

NEDL TRANSFER



HN 4JV4 C

KF969

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

—
TROISIÈME ANNÉE. 1895. — JANVIER — AVRIL
—

TOME SEPTIÈME

• PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ENFERNE, 1.

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

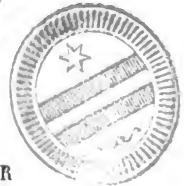
DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

TROISIÈME ANNÉE. 1865. — JANVIER — AVRIL

TOME SEPTIÈME



PARIS

ÉTIENNE GIRAUD, LIBRAIRE-ÉDITEUR

20, RUE SAINT-SULPICE, 20

1865

~~Sci 80.30~~



LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nous ferons jeudi prochain, 12 janvier, notre Revue orale du progrès.

Vœux de bonne année. Nous offrons à tous nos lecteurs des vœux de bonne année ardents et sincères. Nous souhaitons aux savants d'ouvrir des voies nouvelles ou du moins d'affermir et d'élargir les routes battues ; aux industriels le succès de leurs entreprises ; à nos chers inventeurs l'adoption et le profit trop rares, hélas ! de leurs découvertes ; aux amateurs une ample provision hebdomadaire de nouveautés utiles et intéressantes. Nous les tiendrons très-exactement au courant de tout ce que nous croirons neuf, de nature à les instruire ou à les charmer ; mais l'année sera-t-elle féconde ? Nous le désirons et nous l'espérons.

Nouvelle comète. — Le 29 décembre, vers 5 heures 1/4, M. Respighi, directeur de l'Observatoire de Bologne, a découvert, dans la constellation de l'Aigle, une nouvelle comète, assez visible malgré les brumes qui voilaient le ciel, sous forme d'une nébulosité diffuse dans la moitié opposée au soleil, avec condensation au centre ou noyau. Le 31 décembre la position était :

6^h 54^m 9^s, t. m. Bologne, asc. dr. app. 20^h 42^m 5^s, 47 ; Decl. app. — 1° 46', 16", 2. L'étoile de comparaison B.Z 15 a pour coordonnées ; asc. dr. 20^h 42^m 44^s, 74 ; — 1° 29' 58", 7.

Instinct et intelligence des animaux. — M. Milne Edwards a ouvert, le vendredi soir, 9 décembre, les conférences scientifiques. Le public, si ardent à suivre celles de l'hiver dernier, se pressait encore si nombreux à la Sorbonne, qu'on a dû, faute de place dans la salle, fermer les portes à beaucoup de personnes qui regrettaient de ne pouvoir entendre le doyen de la Faculté des sciences traiter une de questions les plus intéressantes de l'histoire naturelle : l'instinct et l'intelligence chez les animaux... Nous regrettons de ne pouvoir reproduire que ses conclusions.

« On doit s'étonner, a dit en terminant M. Milne Edwards, qu'en présence de faits si significatifs et si nombreux, il puisse se trouver des hommes qui viennent nous dire : que toutes les merveilles de la nature ne sont que des effets du hasard, ou bien encore des conséquences des propriétés générales de la matière, de cette nature qui forme la substance du bois ou la substance d'une pierre ; que les instincts de l'abeille, de même que la conception la plus élevée du génie de l'homme, ne sont que le résultat du jeu de ces forces physiques ou chimiques qui déterminent la congélation de l'eau, la combustion du charbon ou la chute des corps. Ces vaines hypothèses ou plutôt ces aberrations de l'esprit que l'on déguise parfois sous le nom de science positive, sont repoussées par la vraie science. Le naturaliste ne saurait y croire. Pour peu qu'on pénètre dans l'un de ces réduits obscurs, où se cache le faible insecte, on entend distinctement la voix de la Providence dictant à ses enfants les règles de leur conduite journalière. Pour ceux qui savent observer et qui raisonnent juste, la main du Créateur intelligent et prévoyant apparait partout, et si le doute vient troubler notre esprit, nous ne saurions mieux faire que d'étudier attentivement la nature ; car, pour les hommes qui ont en eux le sentiment du beau et du vrai, le spectacle splendide de la création dissipera bientôt les nuages et ramènera la lumière. »

Graine de ver à soie du Japon. — La Société impériale d'acclimatation a reçu de Suez une dépêche télégraphique l'informant de l'arrivée dans ce port, le 23 de ce mois, du paquebot des messageries impériales porteur des graines de vers à soie du mûrier du Japon dont l'envoi lui avait été annoncé. C'est à la suite d'une victoire de nos troupes sur les Japonais que M. Léon Roche, ministre de France à Yeddo, a obtenu du Taïcoun l'autorisation d'exporter cette provision, qui a été préparée et expédiée avec tous les soins désirables. Transportées du Japon à Chang-Haï, les caisses ont été embarquées le 21 novembre dernier ; dans quelques jours elles seront à Marseille. Elles auront donc accompli ce long voyage avec une très-grande rapidité. Elles n'y séjourneront que le temps nécessaire pour être examinées et marquées, et seront envoyées par lots proportionnels dans les villes où les ventes doivent avoir lieu : Privas, Aubenas, Joyeuse et Largentière dans l'Ardèche ; Nîmes, Alais et le Vigan, dans le Gard ; Montpellier et Ganges, dans l'Hérault ; Avignon, Grenoble, Lyon, Marseille et Valence.

Médailles annuelles de la Société française de photographie. — Nous venons bien tard prendre acte d'une décision à laquelle nous avons cependant bien applaudi. La Commission avait proposé, et la

Société a accepté à l'unanimité de décerner cette année quatre médailles aux personnes dont les noms suivent, classés par ordre alphabétique :

MM. Blanquart-Evrard ; Niepce de Saint-Victor ; le major Russel ; Warren de la Rue.

M. Blanquart-Evrard nous a fait connaître au mois de janvier et de juin 1865 ses recherches sur l'intervention de l'art en photographie, et sur le parti que l'on peut tirer de l'emploi judicieux des vapeurs d'iode pour modifier localement un cliché et en changer à volonté l'effet. M. Blanquart-Evrard est d'ailleurs un des vétérans de la photographie, et l'on ne peut oublier quelle a été, au point de vue de la vulgarisation des produits photographiques, l'influence de l'imprimerie fondée à Lille par ses soins... La publication d'un travail de M. Niepce de Saint-Victor sur l'application à la photographie de recherches antérieures sur l'héliochromie nous a paru une occasion de récompenser un chercheur infatigable qui, depuis l'origine de la photographie, a été constamment à l'œuvre, et qui compte comme titres principaux à la reconnaissance des photographes l'emploi de l'albumine et celui du verre dans les procédés photographiques... Le nom de M. le major Russel, pour être nouveau venu dans le monde photographique, n'en est pas moins connu. Son procédé au tannin, aujourd'hui d'un emploi sinon général, du moins fort répandu, ce procédé est simple, pratique, d'une exécution facile, et fournit d'excellents résultats. L'auteur, qui en avait fait une première publication en 1861, en a fait une deuxième en 1865, et les modifications nombreuses qu'il a introduites dans plusieurs chapitres, notamment dans celui du développement, en font en réalité un procédé nouveau... Depuis dix années environ, M. Warren de la Rue s'est voué avec une persévérance sans égale à l'étude de la photographie astronomique. Des appareils de grande dimension ont été spécialement construits par lui dans ce but ; de magnifiques épreuves de la lune, du soleil, des planètes, des étoiles fixes, ont été obtenues, et, grâce aux travaux de ce savant, la reproduction des astres par la lumière, que quelques expérimentateurs avaient essayée jusqu'alors sur une petite échelle, et sans lui donner aucune valeur scientifique, est devenue l'une des applications intéressantes et même brillantes de la photographie.

Le logement des esclaves. — Au milieu des ruines de la fameuse villa de l'empereur Adrien, près de Tivoli, on trouve certaines parties assez bien conservées pour laisser reconnaître leur destination. Le logement des esclaves nous donne une idée exacte de l'estime qu'en faisait la civilisation romaine : c'est une construction aux murs

très-épais, sans autre ouverture qu'une porte basse pour l'entrée, et des espèces de soupiraux grillés au niveau du sol. D'autres encore, plus rares, s'ouvraient sous le toit, dans l'épaisseur de la voûte : la lumière n'y arrivait pas ; mais elle déterminait, avec les ouvertures du bas, des courants d'air suffisants pour empêcher les esclaves d'être asphyxiés. Des cabanes de cinq à six pieds de haut remplissaient du haut en bas ces espèces de tours carrées et immenses : on y pénétrait au moyen d'échelles. C'était dans ces affreux repaires que logeait la moitié de la population de la villa de l'empereur, c'est-à-dire près de dix mille esclaves. Le soir, les soldats sonnaient avec la trompette la retraite des esclaves, et, lorsque tous étaient rentrés, on fermait la porte de fer jusqu'au lendemain matin. La Providence a-t-elle permis que cette construction restât sur pied pour l'enseignement des hommes qui ne voient pas où conduit fatalement l'exagération du luxe, du plaisir, l'admission de toutes les idées, de tous les cultes ? Pourquoi faut-il qu'on le méconnaisse ou qu'on l'oublie ! il n'y a de véritable liberté que par Jésus-Christ et sa sainte Église, objet aujourd'hui de tant de colères, *Veritas liberabit vos... Si ergo vos filius liberaverit, verè liberi eritis.*

Comité central agricole de Sologne. — Le Comité central de Sologne, dont les travaux exercent la plus heureuse influence sur la transformation agricole de cette contrée, met au concours les questions dont nous donnons ci-dessous le programme, ainsi que les récompenses qu'il comporte : 1° Une médaille d'or de 500 francs à l'auteur du meilleur mémoire sur l'assistance publique. Quels doivent être le caractère et le mode de cette assistance dans un pays d'égalité politique, de travail libre et de propriété divisée ? Dans un tel pays, l'assistance doit-elle être régulière, presque permanente, ou, au contraire, accidentelle, et presque exclusivement réservée aux cas de chômage, de disette et de maladie ? Ne donnerait-on pas ainsi à son intervention plus de moralité et d'efficacité ? En cas de solution affirmative, indiquer les mesures à prendre et les modifications à introduire dans la législation. — 2° Une médaille d'or de 500 francs à l'auteur du meilleur mémoire sur la suppression des étangs en Sologne ; étude à faire au point de vue hygiénique, agricole et législatif. — 3° Une médaille d'or de 500 francs à l'auteur du meilleur mémoire sur la réforme des baux à ferme, de manière à concilier l'intérêt des fermiers et celui des propriétaires du sol. — 4° Une médaille d'or de même valeur à l'auteur du meilleur mémoire sur les procédés de boisement qui doivent être suivis de préférence en Sologne, et sur le choix des essences à employer, soit isolément, soit simultanément. — Faut-il faire succéder une pépinière à une pépinière, ou, au contraire, semer en

même temps des pins et des bois feuilliers? Parmi les espèces de pins, lesquelles doivent être préférées? Quant à celles qui comportent le repiquage, le semis est-il plus avantageux que le repiquage? — 5° Une médaille de même valeur à l'auteur du meilleur mémoire sur la constitution du sol, du sous-sol et des diverses couches qui peuvent intéresser l'agriculture en Sologne. Joindre à cette étude l'indication des engrais, amendements, procédés de culture et d'assainissement à employer pour accroître la fertilité du sol.

Macération de la vendange. par M. Jules Guyot. — A propos d'une opération de lavages répétés à l'eau pour dissoudre et entraîner le sucre de raisin dont les marcs resteraient imprégnés, opération conseillée par MM. Petit et Robert aîné de Saintes, et très-improprement appelée macération de la vendange, l'apôtre si zélé de la viticulture, M. Jules Guyot, écrit : « Plus les moûts de raisin sont riches en sucre, moins ils en convertissent en esprit à la fermentation tumultueuse de la vendange. Ainsi un moût à 20 degrés de sucre garde en vin blanc les $\frac{3}{4}$ de sa matière sucrée; un quart à peine se transforme alors en acide carbonique et en alcool. Un moût à 12 degrés garde près de la moitié de son sucre, et un moût à 6 degrés n'en garde pas du tout. Tout son sucre est converti en esprit à la première fermentation. Or, si dans les Charentes, les moûts purs marquent de 8 à 12 degrés, comme cette année, la moyenne étant 10 degrés, il restera $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$ même de sucre non converti, à l'époque de la distillation; de là une perte énorme en eau-de-vie, et de plus une perte par le sirop à 10 degrés, qui reste adhérent aux rafles, à la pellicule et aux grains de raisin. Donc, si par une addition convenable et rapide d'eau, on descend les moûts de 10 à 6 degrés, on aura tout le sucre converti en eau-de-vie au moment de la distillation. Si, de plus, les marcs sont lavés avec de l'eau, on aura tiré de la récolte tout ce qu'elle peut rendre en eau-de-vie, et l'avantage s'élèvera plus haut encore que ne le disent MM. Petit et Robert aîné.

Cette année, sur ma demande, M. le sénateur baron de Chassiron a fait descendre ses moûts, qui marquaient 12 degrés, à 6 degrés sur 50 barriques par un lavage direct des raisins écrasés et des marcs pressés, avec une quantité égale d'eau. Le 26 novembre, je suis allé assister à la distillation de ces moûts coupés, comparés à la distillation des vins purs de l'ouverture de la vendange, qui ne marquaient que 9 degrés en moûts. Voici le résultat : 2 barriques de moût coupé de moitié d'eau ont donné autant que 2 barriques de moût pur, c'est-à-dire que les deux chauffeuses ont fourni chacune 70 litres d'eau-de-vie à 60 degrés. Ce fait s'est constamment reproduit sur 20 hectolitres d'eau-de-vie extraits de vin coupé et sur 20 hectolitres extraits

du vin pur, sous mes yeux. MM. Petit et Robert aîné sont dans les vrais principes de la préparation des mouës pour les eaux-de-vie, et ces principes augmenteront, comme le dit avec infiniment de raison M. Vallein, d'un chiffre très-considérable la production des eaux-de-vie. Je vais plus loin, je dis qu'ils les rendront encore meilleures, si cela est possible. MM. Petit et Robert ont fait breveter leur procédé.

China-grass : (*Nouveaux détails par M. Cordier*). — Le china-grass offert à l'industrie est la partie corticale d'une plante herbacée dont l'aspect est à peu près semblable à celui du chanvre : de là l'idée toute naturelle de le manipuler par les procédés particuliers à l'industrie linière. Mais soit que cette matière ait été plus rebelle aux opérations propres au lin et au chanvre, soit que le prix de revient ait dépassé les limites voulues pour la consommation, soit tout autre cause que nous ignorons, l'emploi du china-grass a été généralement abandonné, ainsi que nous l'avons dit. Dans les opérations entreprises par la chambre de commerce de Rouen, les conditions sont toutes différentes : le china-grass se trouve disposé de manière à être mélangé avec le coton, c'est-à-dire que les fibres sont complètement désagrégées et dépouillées des parties résineuses qui les soudent entre elles et, de plus, coupées à une longueur déterminée, suivant la sorte de coton avec laquelle on désire opérer le mélange. Cependant le china-grass, malgré ces préparations, ne pourrait encore être filé, *les brins ne parvenant pas à s'embouter* : c'est ce à quoi vient remédier l'adjonction du coton.

D'après ce qui précède, je pense donc que votre correspondant du 2 novembre se trompe dans son appréciation quand il dit que le china-grass est plutôt appelé à prendre place entre la soie et le lin, qu'à être mélangé avec le coton. L'évidence est là, le fait palpable est mis tous les jours sous les yeux du public. J'éviterai d'être aussi radical que lui ; j'admets très-volontiers que le china-grass pur devra trouver un jour sa place dans l'industrie ; mais je considère l'idée du mélange à la cardé avec le coton comme étant des plus ingénieuses ; je lui crois un avenir sérieux et je lui accorde un avantage supérieur sur toutes les combinaisons essayées jusqu'à ce jour, c'est d'être susceptible d'une application immédiate et sans qu'il soit nécessaire de créer un matériel spécial. Il y a donc entre nos deux assertions toute la distance qui sépare l'hypothèse du fait acquis.

Maintenant j'aborde un point important, celui qui concerne le prix du china-grass : l'étendue approximative des approvisionnements que l'industrie pourrait actuellement se procurer dans les pays de production et l'avenir réservé à sa culture. Je puis affirmer qu'il est facile de se procurer le china-grass brut sur le marché de Londres,

en balles de 80 à 90 kilog., au prix de 1 fr. à 1 fr. 25 le kilog. Aussi je ne trouve nullement téméraire la déclaration que MM. Mallard et Bonneau ont consignée dans leur correspondance adressée à la chambre de commerce, à savoir : *Qu'ils s'engagent à fournir leur produit prêt à être cardé avec le coton, au prix de 1 fr. 57 le kilog.* Il importe de le remarquer en ce qui concerne l'approvisionnement, nous pouvons donc nous résumer ainsi :

1° La culture du china-grass est répandue dans tout l'Orient et offre, dès à présent, des ressources considérables ;

2° Le bassin de la Méditerranée est dans d'excellentes conditions pour développer la production de cette plante ;

3° Les essais de culture tentés sur différents points de la France et de la Belgique ont réussi et démontré que l'acclimatation ne présente aucune difficulté sérieuse.

On peut par conséquent conclure que le champ de la production est pour ainsi dire illimité, et l'industrie est certaine de trouver un aliment en proportion de ses besoins. De ce fait, il est permis d'inférer que le china-grass peut être rangé dans la catégorie des textiles à bas prix. En tout cas, il est incontestable que si le china-grass venait un jour à entrer largement dans la consommation, l'industrie européenne ne se trouverait pas exposée aux vicissitudes douloureuses que lui fait subir la guerre civile de l'Amérique du Nord.

Maintenant, il me reste peu de choses à dire. A côté de l'intérêt sérieux, bienveillant, j'ai rencontré le doute, peut-être même le dédain. Ceci ne m'émeut ni ne me surprend ; il serait inouï qu'il en fût autrement. Nous sommes en présence d'une idée nouvelle ; naturellement la routine criera au paradoxe.

Bêtes à laine de la Chine. Note de M. Eugène Simon. — Outre le mouton *ong-ti* (corruption de *yang-ti* mouton des terres), la Chine en possède plusieurs autres espèces non moins curieuses, parmi lesquelles on distingue le *ha-mi* à queue de cheval, et celui à queue en éventail dont on tire la graisse tous les ans au printemps, comme on fait pour l'oiseau suif ; puis le mouton des déserts d'occident, qui est grand comme un petit âne, et qui pèse de 80 à 100 kilog. ; enfin le mouton à bosse. Le mouton des déserts d'occident est souvent employé pour l'attelage de luxe. On a vu des empereurs se promener dans leurs jardins sur de petits chars trainés par ces animaux. Les enfants de condition sont aussi promenés de la même manière dans l'intérieur des parcs. On en rencontre même parfois, qui vont ainsi dans les grandes rues de Pékin, assis sur de petites bergères à roulettes et environnés d'un groupe de leurs gens ; les moutons de ces attelages sont enguirlandés de rubans et de fleurs, suivant la saison ;

leur allure est quelquefois très-vive, et ils tirent fort joliment ces petits véhicules à 5 ou 4 roues, dont la forme est toujours très-élégante, mais qui sont peu élevés de terre. Les seigneurs tartares donnent une selle à un mouton choisi et bien dressé et le font monter par leur fils, dès qu'il a 4 ou 5 ans, pour l'accoutumer à l'exercice du cheval. Ces préliminaires de l'équitation réussissent toujours, parce que le mouton est d'une docilité extrême et que sa taille permet de soutenir le petit cavalier de chaque côté : le moment où l'enfant parvient à se tenir sans aide fait époque dans la famille.

CORRESPONDANCE DES MONDES

Le R. P. Secchi, à Rome. — Paratonnerres. — Dans votre numéro des *Mondes*, en date du 8 décembre dernier, vous exprimez le désir d'obtenir quelques renseignements sur les paratonnerres. Ayant eu occasion d'en placer un grand nombre, souvent dans de mauvaises conditions, et toujours avec succès, je m'empresse de vous en signaler la pratique et les résultats.

Je ferai d'abord observer que le paratonnerre a deux raisons d'être : son premier but est de dépouiller l'atmosphère de son excès d'électricité pour empêcher l'explosion ; le second est de conduire la foudre, quand elle éclate, dans un lieu à l'abri du danger.

Dans le premier cas, le système de M. Perrot serait excellent, si les décharges exceptionnelles, comme nous en voyons quelquefois sous notre ciel, ne mettaient en fusion les pointes aiguës ; quelquefois même les tiges de platine ou de cuivre ne résistent pas à la foudre. Je crois d'ailleurs que le système des pointes multiples est excellent pour recueillir plus d'électricité ; mais je doute de leur efficacité en présence d'un nuage fortement chargé. Sans condamner le système Perrot, je renonce à son emploi parce qu'il exige trop de surveillance, pour une efficacité douteuse.

Le but le plus important à remplir est le second : on l'atteindrait au moyen de la nappe d'eau, si elle était plus commune, si je l'avais toujours rencontrée ; aussi me suis-je attaché au vieux système de la fosse remplie de braise éteinte, de charbon ou de fragments de coke.

Dernièrement j'ai placé un paratonnerre à la cathédrale d'Alatri qui avait été foudroyée plusieurs fois. Comme elle est assise sur un rocher aride et granitique, n'ayant autour qu'une légère couche de terre cultivée pour un jardin, j'ai mis tous mes soins au conducteur et à la fosse pour augmenter sa capacité. Elle mesurait 6^m,80 de lon-

gueur, 0^m,60 de largeur, remplie de charbon de braise à la hauteur de 20 centimètres.

Le conducteur enseveli dans le charbon avait à peu près la forme indiquée par la figure d'une tige carrée, en cuivre, d'un centimètre de côté, mesurant 6 mètres de longueur, armée de six pointes en fer de lance de 0^m,25. A l'extrémité de la tige, un fil de cuivre plié irrégulièrement et enseveli dans le charbon se prêtait à la diffusion dans le sol. L'installation a été suivie d'un plein succès. Peu de jours après s'éleva un orage affreux, la foudre éclate et frappe le paratonnerre, mais sans accident, malgré les mauvaises conditions du sol. Au moment de la décharge, le conducteur fit entendre un frémissement semblable à une violente vibration. Le fait est intéressant même pour les physiciens. Il faut éviter surtout la conduite de la décharge dans une citerne revêtue de maçonnerie ; la foudre alors se trouvant isolée à le champ libre pour exercer ses ravages. J'en ai vu un exemple curieux dans un vieux château de Varrano souvent frappé par la foudre. Un tube en fer-blanc, partant d'une terrasse, descendait dans la citerne. Quand la décharge était faible, elle se dissipait dans l'eau ; si au contraire elle était forte, l'électricité poursuivait sa course à travers le liquide, et par un tube en plomb remontait à la cuisine où elle continuait ses ravages. Depuis, j'ai installé le paratonnerre suivant mon système ; il a été frappé de la foudre, mais sans occasionner d'accident. Quant à l'église dont vous parlez, on pourra, je crois, conjurer facilement tout danger, en posant un paratonnerre en bonne communication avec le sol ; on devra l'isoler du reste du bâtiment, car il est probable que la décharge se projetterait en diffusion sur la vaste masse du monument. Sans cette précaution, il vaudrait mieux relier par quelques lignes toutes les pièces de l'édifice et les faire communiquer au sol en se conformant à mon système ; alors le bâtiment lui-même serait le conducteur de l'électricité ; je crois toutefois que le paratonnerre bien isolé serait préférable. Dans un numéro précédent vous avez appelé l'attention sur les effets de l'absorption occasionnée par les



fluides en mouvement; vous avez même indiqué l'importance de ces phénomènes pour expliquer différents faits. Je suis de votre avis, et vous pourrez voir, dans mon ouvrage sur l'*Unité des forces physiques*, le grand rôle que j'attribue à ces mouvements et aspirations diverses, surtout pour l'explication des phénomènes électro-dynamiques. Il vous suffira même de consulter le mémoire que je vous adresse; vous y trouverez le développement complet de cette question.

M. le comte MARSHAL, à Vienne. — Lettre de M. le docteur Stoltzka à M. le directeur Haldinger. — « La dernière lettre que je vous ai adressée, en commençant mon voyage, portait la date de Hotgerth, 11 juin. Me voilà donc de retour à Simla depuis quelques jours. Mon collègue, M. F. Mallet, est resté avec moi pendant toute la durée de notre expédition, et commencera ces jours-ci ses opérations géologiques dans l'Inde centrale, vers Bombay. Nous avons quitté Simla le 8 juin et nous nous sommes dirigés sur Spili, et de là, sur Roupshou et Hanli sur les bords de l'Indus. Malheureusement, nous nous sommes trouvés dans l'impossibilité d'exécuter le projet, que nous avons conçu, de revenir de Hanli à Spiti en traversant la province chinoise de Tshu-Tshu. Nous eussions pu traverser cette province à nous deux, sans rencontrer aucun obstacle; mais la population ayant déclaré qu'elle s'opposerait à main armée au passage de notre escorte, et les ordres du gouvernement nous enjoignant expressément d'éviter tout ce qui pourrait donner lieu à des difficultés, nous retournâmes par Roupshou vers la partie N. du Spiti et de là à Simla, en traversant les provinces de Lahoul et de Koulou, qui font partie du territoire britannique. Nos santés ont été excellentes pendant toute la durée de cette expédition, quoique nous eussions été obligés de camper une fois par une température de 18° de froid, à 18800 pieds au-dessus du niveau de la mer. C'était au-dessous du défilé de Lanak, près de la vallée de l'Indus, où une vue magnifique sur le Tibet oriental et sur la chaîne septentrionale nous dédommageait amplement du froid, du reste fort supportable; c'était une matinée magnifique, telle qu'on les rencontre assez rarement dans ces régions. Nous traversâmes le défilé de Parang-là, à près de 19000 pieds au-dessus du niveau de la mer, où nous manquâmes d'être ensevelis sous une chute de neige. Quant aux résultats géologiques, notre expédition a obtenu un succès complet. On n'avait constaté que deux formations dans le Spiti, nous en avons constaté neuf; toutes, à l'exception de celle qui occupe l'horizon le plus élevé, nettement caractérisées par leur constitution pétrographique et par les restes organiques qu'elles renferment. On traverse, pour arriver au défilé de Bhaleh dans la chaîne centrale de l'Himalaya, une assez

grande étendue de dépôts *siluriens*, qu'on retrouve encore sur le défilé de Kounzoum, s'étendant en direction N. O. vers Lauhalyiu. Des couches *carbonifères* à restes organiques caractéristiques sont superposées aux dépôts siluriens. On y distingue trois étages : l'un composé de conglomérats et de grès siliceux, le second de schistes calcaires et argileux, le troisième de quartzites. Ces dépôts carbonifères sont recouverts à leur tour par une puissante série de rochers calcaires et, en premier lieu, par des dépôts *triassiques* à *Halobia Lomeli*, *Ammonites* de la section des *Globosi*, *Orthocératites* et *Auto-céras*. Les *Brachiopodes* y abondent. Un calcaire bitumineux à bivalves énormes, et à test épais, rappelant en quelque sorte le *Megalodon triqueter*, repose sur le calcaire triassique. J'en ai retiré non sans efforts, un individu de près d'un pied de largeur. Les restes de *Brachiopodes* y sont très-rares. Selon moi, ce calcaire à bivalves ne saurait guère être autre chose qu'un équivalent de la *formation rhétienne* et de la *grande dolomie* des Alpes. Puis vient encore un calcaire renfermant des *Brachiopodes* en abondance, des *Bélemnites* et quelques rares *Ammonites*. Ces *Brachiopodes* et quelques *Gastéropodes* du même calcaire, provenant du défilé de Parung, sont très-semblables, sinon identiques à ceux de la subdivision *Lias alpin*, connue sous la dénomination de « couches de Hierlatz. » Au-dessus de ce triple étage de calcaires se trouvent les « Black-Shales ; » ce sont des dépôts argileux calcaires, renfermant des concrétions et des *Céphalopodes* recouverts par des grès jaunâtres, presque toujours mélangés de chaux ou de silice, à *Avicula echinata* (?) et à *Opis*. Ces deux dépôts, peu épais et ne dépassant pas le territoire de Spiti, pourraient bien être les équivalents des *dépôts jurassiques supérieurs* de Natheim, etc. Ils sont immédiatement recouverts par un calcaire de teintes claires à *rodosaires*, *Dentalines*, *Cristellaires*, etc., avec des fragments de tests, semblables par leur structure aux *Rudistes* et indiquant, par conséquent, la présence de dépôts *crétacés*, qu'on savait exister en Perse, mais dont on n'avait point encore constaté l'existence dans l'Himalaya. Tous ces dépôts sont recouverts dans le Spiti, par une *marne calcaire* de teintes claires, probablement de l'époque crétacée, mais n'ayant point encore offert la moindre trace de restes organiques. Tous ces résultats, si précis, si évidents, ont surpassé l'attente de M. Oldham, chef des travaux géologiques dans l'Inde britannique, mais aussi ils n'ont été conquis qu'au prix de privations de toute espèce. La plupart des cimes atteignent la limite des neiges (au delà de 20,000 pieds) ; des précipices de 8000 à 10000 pieds de profondeur ne sont pas rares. La végétation est éminemment pauvre ; on peut voyager des mois entiers sans rencontrer un seul arbre, mais

aussi rien n'entrave les observations sur la conformation des terrains. J'ai fait ramasser le plus de plantes possible, surtout celles du genre *Draba*, dont s'occupe M. *Stur*, de l'Institut impérial de géologie de Vienne, et les *Primulacées*, qu'étudie M. *Schott*.

« J'ai recueilli de belles observations sur la flore et sur la faune de ces régions, et spécialement sur les limites supérieures de la végétation et de la vie animale. Les insectes sont assez abondants, les *Vertébrés* sont partout plus ou moins bien représentés; les *Mollusques* sont très-rares, par suite du manque presque total de pluie et de la pauvreté de la végétation, qui en est la conséquence nécessaire. Je n'ai pu obtenir que trois espèces de *Helix*, une de *Pupa* et une de *Limnæus*, toutes de taille presque microscopique, mais représentant la totalité de la faune de toute une province trans-himalayenne. Au delà du Spiti, plus la moindre trace de mollusques terrestres. J'ai obtenu des peaux et des têtes osseuses de l'*Equus kiang* (*Ane* sauvage, et non pas *Cheval*, ainsi qu'on désigne généralement cette espèce), ainsi que de *Capra Ibx* et de quelques autres animaux. Tout cela sera envoyé à Vienne dès que je serai de retour à Calcutta. J'ai recueilli aussi quantité de manuscrits, d'armes et de tableaux, si l'on peut honorer de ce nom les œuvres des artistes tibétains, de même qu'une trentaine d'espèces minérales, dont quelques-unes rares et en beaux échantillons. Les roches *syénitiques*, *épidotiques*, *serpentineuses* et *diallagiques* sont très-répandues sur les rives de l'Indus, près de Rongo, et depuis l'embouchure du Poupâ jusqu'au Hanli-Stream. Le *fer chromaté* et des veinules d'une *substance chromifère verte* (Oxyd of Chrome, de *Dana*) se trouvent assez fréquemment dans les *serpentes*.

« Je compte publier un petit catalogue des espèces minérales de l'Himalaya, encore très-peu connues. Je partagerai le reste du mois d'octobre entre Simla et la plaine, pour achever la section géologique de toute la chaîne de l'Himalaya. Beaucoup de besogne m'attend à Calcutta, mais la saison comparativement froide me rendra le travail plus facile. »

Lettre de M. Jules Schmidt, chef de l'observatoire d'Athènes, à M. Haidinger. « M. Ziller, architecte, M. le docteur de Huhn, consul et moi, nous sommes revenus très-satisfaits de notre excursion dans la Troade. Je m'embarquai pour Syra, le 25 avril 1864; nous partimes pour l'Hellespont le 27; le 28, nous fîmes notre visite officielle au pacha des Dardanelles, qui nous expédia le firman. De là nous allâmes à cheval par Ophryessa et Renikiöi à Atchikiöi, sur le lac Kimer, où nous passâmes la nuit. Du 29 avril au 21 mai, nous restâmes à Bounarbacli, sur l'emplacement présumé de l'antique Troie. Là, nous organisâmes d'abord avec vingt et un, puis avec trente-six

ouvriers, nos travaux d'excavation sur le Bali-Dagh, dans le but d'y découvrir des traces de l'acropole de Troie. M. le consul de *Haan* a réussi à mettre au jour la *presque totalité de son enceinte et quelques portions de sa surface*. Des murs cyclopéens de la plus haute antiquité, et d'autres d'un travail plus soigné, ont été découverts sous une couche d'humus épaisse de 5 à 15 pieds (0,948 à 4,01 mètres). On a déterré des monnaies helléniques, des lampes et des restes de figures en terre cuite, mais point d'œuvres de sculpture. Nous avons fouillé encore les ruines d'une seconde acropole située vis-à-vis du Bali-Dagh, sur la rive droite du *Menderi* (Scamandre), M. *Tiller* et moi avons levé le plan et tracé le dessin des murs de l'acropole de Troie. Après avoir visité quelques lambeaux datant des temps héroïques et parcouru la plaine et les vallées latérales, nous revînmes sur l'Hellespont le 21 mai, à Syra le lendemain au soir, et je revins à Athènes dans la matinée du 25.

« Quant aux sciences naturelles, je me suis occupé de la faune et de la flore des contrées que nous avons parcourues ; j'ai rapporté cinq cents plantes d'environ deux cents espèces, que déterminera M. de *Keldreich*, chef du Jardin botanique à Athènes ; des données préalables sur les limites des formations basaltiques, trachytiques et calcaires ; des observations météorologiques faites heure par heure ; plusieurs centaines d'observations barométriques pour les déterminations d'altitude, spécialement des points les plus importants de l'antique Troie, enfin des données sur les célèbres sources de *Bounarbachi*, dont j'ai exactement pris la température sur soixante-deux points. Je compte, du reste, publier moi-même les résultats physico-géographiques de notre excursion. » (*Communiqué par M. Haidinger à l'Institut impérial de géologie, séance du 21 juin 1864.*)

M. le docteur EUGÈNE ROBERT. — **Antiquités du midi de la France.** — Dans le voyage que je viens d'entreprendre dans le Midi, par ordre du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, pour y étudier les causes de dépérissement des oliviers et des orangers, je ne pouvais dans ces contrées, tout en me livrant à mes observations archéologique, rester indifférent aux magnifiques vestiges de l'occupation romaine.

Néanmoins, avant de m'égarer dans ces labyrinthes qu'on nomme arènes et théâtres de Fréjus, d'Arles, de Nîmes et d'Orange, et qui semblent encore attendre la foule, tant ils sont bien conservés, je me suis enquis avec soin, de monuments plus modestes, pouvant m'apprendre qu'avant les Phocéens et les Romains, les peuples primitifs que nous nous plaisons à désigner sous le nom collectif de Celtes, ont occupé ces contrées si favorisées du ciel.

C'est en vain que le long du littoral de la Méditerranée j'ai cherché ces pierres de foudre, ces céraunites, si prosaïquement appelées, de nos jours, haches, coins, casse-têtes, couteaux, etc., qui par leur ressemblance, en quelque lieu qu'ils gisent, témoignent au moins d'une unité d'industrie bien remarquable chez tous les peuples de l'ancienne Europe. Ce n'est qu'à Orange qu'il m'a été donné de recueillir quelques petites haches extraites de cailloux roulés de la Durance, lesquels sont généralement des variolites. Les plus finement taillées sont en serpentine oilaire, dont la couleur verdâtre doit avoir eu, comme je l'ai déjà dit, dans mon *Interprétation naturelle des pierres et des os travaillés par les habitants primitifs des Gaules*¹, une signification toute particulière; ces haches, qu'on rencontre dans toutes les stations celtiques, ont été certainement des signes distinctifs.

Fréjus. — L'amphithéâtre de cette antique cité romaine offre cela de bien curieux que, d'un côté, les gradins sont adossés à une roche volcanique très-ancienne, car c'est une wacke; et de l'autre, à un calcaire de transition rougeâtre soulevé par l'éruption volcanique, lequel joue, comme on sait, un si grand rôle dans la configuration des côtes du golfe de Lion.

Le grand aqueduc qui alimentait les arènes lorsqu'elles étaient converties en naumachie et dont il reste encore des portions importantes, mériterait bien d'être protégé contre les envahissements de la culture, qui ont moins pour effet de dégrader le monument capable de défier les outils les plus acérés que de l'exposer à se renverser en bloc. A force de labourer les pieds de vigne palissée contre les arcades dans les jardins de Fréjus que l'aqueduc traverse, les ouvriers ont tellement déchaussé les pieds-droits de ce monument, dont les fondations ne sont pas très-profondes, qu'il est déjà fortement incliné sur plusieurs points et se trouve même rompu.

C'est dans une de ces failles que j'ai pu constater un épais dépôt de calcaire, dont la surface ressemble à des folioles qui se seraient superposées seulement par leur grosse extrémité, et dont la petite extrémité indique parfaitement la direction des eaux dans le canal aérien.

Non loin de l'aqueduc et près de la porte d'Orée, en examinant des débris antiques, de toutes sortes, qui jonchent le sol, j'ai recueilli un fragment de plinthe en marbre blanc, usé sur les angles, et surtout *percé par des lithodomes* comme les colonnes du temple de Sérapis à Pouzzoles. Cette curieuse trouvaille dont j'ai cru devoir faire hommage à la bibliothèque de Fréjus, ne pourrait-elle pas venir à l'appui de l'opinion de M. Texier, qui a précisément indiqué, dans le

¹ Étienne Giraud, éditeur, 20, rue Saint-Sulpice.

plan qu'il a fait de l'ancien Fréjus (Mémoires de l'Académie des inscriptions et belles-lettres), cet endroit, pour avoir été la limite que la mer atteignait autrefois ?

Nîmes. — Les archéologues qui se sont occupés des antiquités du Midi savent tous qu'il existe la plus grande controverse à l'égard d'un monument qui se présente encore très-respectablement près de la Fontaine de Nîmes : les uns, et les plus nombreux, ont voulu y voir un temple dédié à Diane ; les autres prétendent que c'était un nymphée faisant partie des bains romains, improprement appelés thermes, situés à quelques pas de là. Il ne m'appartient pas de chercher à résoudre cette question ; je me rangerai cependant du côté des premiers, en faisant remarquer, pour motiver ma préférence, que l'emplacement était admirablement choisi pour ériger un temple à la déesse de la chasse et de la pêche. En effet, il se trouve à côté d'une source qui sort d'un gouffre avec presque autant de force que celle du Loiret ; et de tout temps, ce délicieux endroit si frais, a dû être ombragé par des arbres luxuriants. Où les anciens plaçaient-ils les statues ou les autels dédiés à Diane ? c'était ordinairement sous des arbres et au bord des fontaines ; les bas-reliefs de la colonne Trajane en font foi.

Quant à la Tour-Magne, je ne suis pas tout à fait de l'avis de ceux qui considèrent ce monument comme ayant servi de phare ou de tour à signaux ; cela a pu avoir lieu, mais non pas du temps des Romains auquel nous voulons remonter. Je suis donc disposé à le regarder comme ayant été plutôt le revêtement d'un tumulus, élevé ainsi que toutes les buttes de ce genre sur des points culminants. Il était plein de terre, à ce qu'il paraît ; et lorsqu'on l'a vidé, on a trouvé à sa base plusieurs urnes cinéraires. A l'heure qu'il est, la Tour-Magne présente intérieurement une immense cage conique ; elle n'a pu, assurément, prendre assez exactement la forme d'une ruche, que lorsqu'on a jugé à propos de recouvrir le tumulus de maçonnerie pour l'empêcher de s'écrouler. Dès lors, on a cru devoir donner à l'extérieur une forme régulière ou celle d'une tour octogonale, comprise plus tard dans les fortifications de la ville. Ce serait donc pour moi un tumulus-mausolée, et en cela je ne ferai d'ailleurs que me rapprocher d'une autre opinion qui fait de ce monument un tombeau gaulois élevé au dieu Némausus.

On s'est aussi beaucoup évertué sur le prétendu vélarium des Arènes de Nîmes. On a voulu à toute force que cette immense enceinte ait pu être couverte les jours de spectacle, absolument comme le serait une personne sous un parapluie. La raison répugne à admettre l'emploi d'une pareille tente quel qu'eût été le moyen imaginé pour la

manœuvrer. Il me semble qu'elle n'était pas nécessaire ; mais rien n'empêche que les consoles percées d'un trou rond qui règnent tout autour de l'attique de ce vaste amphithéâtre, où plus de vingt-quatre mille personnes pouvaient tenir à l'aise, n'aient servi à maintenir des poteaux ou des mâts, au moyen desquels on pouvait facilement disposer un appareil droit, fait avec des tentures, une espèce de rideau mobile enfin, suffisant pour abriter les précincts les plus exposés au soleil ; et encore, quelle était la dernière de ces précincts qui pouvait avoir besoin d'un abri ? c'était celle de la *plebs*, pour laquelle on n'a jamais dû avoir beaucoup d'égards.

Orange. — Quand on arrive devant le théâtre antique de cette ville, la première impression qu'on éprouve est une grande surprise ; avant de pénétrer dans la salle on se demande : à quoi bon une façade aussi élevée ? mais l'étonnement est de courte durée pour celui qui veut se donner la peine de gravir les gradins. Cet immense mur de la scène de plus de 500 pieds de longueur sur 100 pieds de hauteur, sur-élevé à plusieurs reprises, dont les deux lignes de corbeaux ou de consoles destinés dans l'origine à dresser le velarium, en saillie sur la face extérieure de l'édifice, n'ont jamais pu servir, s'explique parfaitement quand on pénètre dans l'enceinte. Pour que les six mille personnes que pouvait contenir le théâtre pussent toutes entendre les acteurs, il fallait, suivant les lois de l'acoustique, que les architectes romains paraissent avoir connues aussi bien que l'art de diriger et de distribuer les eaux dans leurs gigantesques constructions, il fallait une surface aussi grande. En effet, dans la partie supérieure de ce vaste amphithéâtre, là où se tenaient, dit-on, les esclaves, au-dessus de la *plebs*, on entend encore aussi bien que si l'on se trouvait au proscenium. Qu'était-ce donc, lorsque le fond de la scène, représenté par cette grande muraille, était revêtu de marbres dont le poli contribuait encore à répercuter les sons ! Le toit en charpente qui la recouvrait depuis qu'il avait fallu renoncer au velarium, et détruit dans un incendie qui a calciné la partie supérieure de la muraille, semble ne pas avoir eu une autre destination, en agissant comme les abat-sons des clochers.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément de la séance du 19 décembre.

Éléments d'électro-chimie, par M. Becquerel. — « La seconde édition des *Éléments d'électro-chimie*, que j'ai l'honneur de présenter à

l'Académie, est un ouvrage tout nouveau sous le rapport du plan et des nombreuses additions qu'on y a faites. On y a réuni toutes les découvertes qui ont enrichi, dans ces dernières années, les sciences physico-chimiques, découvertes dues à l'électricité agissant comme force chimique. Cette puissance acquiert chaque jour plus d'importance, non-seulement sous le point de vue scientifique, mais encore en raison des applications aux arts et à l'industrie, qui se succèdent rapidement ; aussi nul ne peut prévoir où elles s'arrêteront et l'influence qu'elles exerceront sur les relations sociales. On a commencé par exposer avec de grands développements tout ce qui concerne la production de l'électricité, la construction des piles et leur mode d'action, questions du même ordre que celle qui concerne la production de la chaleur.

Dans le livre relatif à l'électro-chimie, qui traite des rapports existant entre les affinités et les forces électriques, on a décrit les moyens à l'aide desquels on décompose et on recompose les corps, qu'ils soient solubles ou insolubles, cristallisés ou amorphes. On s'est attaché ensuite à l'étude des actions lentes, avec ou sans le concours des forces électriques, en vue particulièrement de la reproduction des substances minérales. On a donné ensuite un résumé de nos connaissances touchant l'action chimique de l'électricité sur les corps organisés vivants ou morts, en indiquant d'une manière générale le rôle que peut jouer l'électricité dans les phénomènes de la vie.

La dernière partie de l'ouvrage traite des applications de l'électricité à la dorure, à l'argenture, à la coloration, à la galvanoplastie, à la gravure, au traitement des minerais d'argent, de cuivre et de plomb, traitement qui ne présente aucune difficulté dans les localités où le sel marin est à bas prix. Les expériences ont été faites sur une échelle suffisamment étendue pour que l'on soit à peu près assuré du succès de l'opération dans l'industrie. On a terminé l'ouvrage par l'étude approfondie des altérations qu'éprouvent à l'air humide, dans l'eau douce ou dans l'eau de mer, le zinc, le fer, la fonte, le plomb et le cuivre, dans le but principalement de la préservation, à l'aide d'actions voltaïques, du doublage en cuivre et des plaques de blindage des vaisseaux cuirassés, ainsi que du maintien de leur propreté, afin d'empêcher le dépôt des corps marins sur leur surface. Les expériences faites dans le port de Toulon permettent d'espérer que la question de la conservation des parties métalliques des vaisseaux cuirassés est résolue.

« **Le Monde de la Mer** » de feu M. Moquin-Tandon, par M. A. Frédoï. — Note de M. Coste. — Sous le pseudonyme d'Alfred Frédoï, le titre de ce beau livre cache un nom cher à la science et à l'Académie.

Mais ce nom, il n'y a plus aucun motif de le tenir secret aujourd'hui, puisqu'il a été révélé dans un éloquent éloge récemment prononcé à l'École de médecine de Paris. C'est notre éminent et bien regretté confrère Moquin-Tandon qui est l'auteur de ce fidèle et poétique tableau de la vie dans les océans. Il a pris plaisir, comme délassement à ses travaux, à y tracer avec une recherche d'élégante précision les métamorphoses, les industries, l'organisation de cette innombrable population qui végète ou qui s'agite au sein des eaux. Il y montre toutes les richesses que les sociétés modernes peuvent créer dans le domaine des mers, par une culture dont la science leur enseigne les règles. Les gens du monde trouveront dans cet écrit, illustré par les gravures les plus expressives, des notions exactes qu'ils sont malheureusement peu habitués à rencontrer dans les ouvrages de ce genre. C'est un hommage que j'ai à cœur de rendre au souvenir de celui qui fut toujours pour moi comme un frère.» Nous avons parcouru *le Monde de la mer* avec beaucoup de plaisir, mais aussi avec le regret d'y avoir rencontré un grand nombre de passages de mauvais goût, et quelques pages trop peu chastes qui ont effarouché même de vieux médecins, et ne permettraient pas de le mettre dans les mains de la jeunesse.

F. M.

Tremblement de terre ressenti à Florence et aux environs, le 11 décembre dernier, par M. P. de Tehibatchef. — Après des pluies abondantes et des vents violents du sud qui avaient dominé pendant une grande partie du mois de novembre, à la fin de ce mois, le vent tourna au nord-est, et nous eûmes jusqu'au 11 décembre, une série presque continue de belles journées, à ciel parfaitement serein, et pendant lesquelles la température moyenne du jour ne dépassa guère + 10 degrés ; les minimas absolus descendirent jusqu'à 3 degrés centigrade, les altitudes du baromètre oscillant entre 763,5 et 752,0. Le 11 décembre, le vent tourna au sud, mais le ciel était assez serein : la température moyenne était de + 7°, et la hauteur barométrique moyenne de 759,6.

Le 12 décembre, dès 9 heures du matin, il y eut lutte entre les vents sud, sud-ouest, et les vents nord-ouest, et à trois heures du soir, le ciel devint brumeux ; le thermomètre centigrade indiquait + 11°, 7 et le baromètre, 757,9 ; le vent était au nord-ouest. A 4 h. 49 m. 52 s., on éprouva une forte secousse ondulatoire qui dura près de 10 secondes ; à 5 h. 58 m., elle fut suivie d'une autre assez légère, et à 6 h. 50 m., d'une troisième à peine sensible. Aussitôt après la troisième secousse, le ciel s'obscurcit et le baromètre baissa à 756,4 ; à 8 heures, il commença à pleuvoir. La pluie continua pendant le 13, le 14 et le 15.

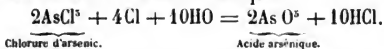
D'après les renseignements recueillis par l'habile directeur de l'observatoire de Florence, M. le professeur Donati, qui m'ouvrit avec empressement ses registres météorologiques, le centre de la commotion ressentie à Florence doit être placé à Fierenzuola, petite ville située à 45 kilomètres environ au nord de Florence. Dans les villages de Mugello, de Scarparia et autres groupés autour de Fierenzuola, on a compté le 11 décembre, depuis 5 heures du soir jusqu'à minuit, pas moins de treize secousses qui ont occasionné des dommages plus ou moins considérables. Ce qui rend le tremblement de terre du 11 décembre particulièrement remarquable, c'est surtout la position du centre du phénomène, qui pour la première fois vient de se manifester dans le massif calcaire des Apennins, placé au nord de Florence, tandis que jusqu'aujourd'hui les rares commotions du sol que l'on a été dans le cas de constater à Florence, n'étaient que le retentissement lointain et très-atténué d'un foyer d'action situé dans les parages de Sienne, c'est-à-dire à 45 kilomètres au sud de Florence, et par conséquent dans la direction des États pontificaux : cette terre classique des phénomènes de volcanicité anciens et modernes, et qui se rattache au domaine des champs Phlégréens et du Vésuve.

Étude sur l'acide chlorhydrique arsenifère du commerce, par M. Aug. Houzeau. — Depuis qu'on emploie des pyrites de fer dans la fabrication de l'acide sulfurique, la teneur de cet acide en arsenic a, comme on le sait, beaucoup augmenté, et, par une conséquence fort naturelle, les produits industriels préparés avec le vitriol ont vu également s'élever la proportion du principe arsenical qu'ils peuvent entraîner. Tel est principalement le cas pour l'acide chlorhydrique. Il fallait : 1° déterminer la teneur en arsenic de l'acide chlorhydrique du commerce ; 2° préciser la forme sous laquelle l'arsenic y existe ; 3° donner une nouvelle méthode simple et rapide de purification de cet acide.

Il résulte des dosages, opérés par la méthode décrite dans mon mémoire, que les échantillons d'acide arsenifère du commerce qui m'ont été remis, contiennent en moyenne 0^{sr},1 de chlorure d'arsenic par kilogramme. On voit, d'après la production française de cet acide, estimée annuellement par M. Payen à environ 70 millions de kilogrammes, qu'il est versé chaque année dans la circulation, depuis la substitution des pyrites au soufre de Sicile, la masse importante de 7000 kilog. de chlorure d'arsenic, en grande partie disséminé sous forme occulte et à l'état de produits variés, dans les pharmacies, les laboratoires de chimie, les ateliers de teinturier et de l'indienneur ; dans les distilleries de grains et même dans les fermes, ainsi qu'on l'établira prochainement. C'est à l'état de chlorure AsCl³ que l'ar-

senic paraît exister dans les acides chlorhydriques du commerce préparés avec du vitriol arsenifère

Pour séparer l'acide hydrochlorique du chlorure d'arsenic qu'il contient, on transforme ce dernier en acide arsénique par le chlore ou par une substance comme le chlorate de potasse, capable d'en produire au contact de l'acide muriatique :



Seulement, pour éviter une réduction ultérieure de l'acide arsénique par l'acide hydrochlorique bouillant, la distillation de l'hydrate doit toujours s'opérer en présence d'un excès de chlore.

Préparation de l'acide faible. — Il suffit de faire bouillir l'acide arsenifère du commerce dans une fiole à fond plat, jusqu'à réduction aux $\frac{2}{3}$ du volume primitif de l'acide ; quand on ne cherche pas à recueillir le gaz chlorhydrique qui se dégage, tout l'arsenic l'accompagne aisément sous forme de chlorure (AsCl_3), et le liquide qui reste dans la fiole n'est plus arsenifère : 5 litres d'acide du commerce traités de cette manière fournissent en moins de trois heures, 2 litres d'acide faible privé d'arsenic.

Préparation de l'acide fumant. — L'appareil employé dans cette préparation se compose d'une fiole à fond plat, de 6 litres de capacité, dans laquelle on verse tout d'abord 5 litres d'acide arsenifère additionné de 0^{er},5 de chlorate de potasse en poudre (0^{er},1 par litre). On adapte ensuite au goulot de la fiole un bouchon de liège percé de deux trous qui donnent passage, l'un à un tube de sûreté droit et fort, l'autre à un tube d'un plus grand diamètre (diamètre des tubes à analyse organique), long de 0^m,5 et faisant, pour ainsi dire, l'office d'allonge verticale. Ce tube allongé est à peine effilé à sa partie inférieure ; on le remplit de rognures de cuivre rouge, très-fortement tassées (environ 100 grammes), jusqu'à 0^m,07 au-dessous de son orifice supérieur, qu'on remplit presque entièrement d'amiante ou de verre concassé. La plus grande partie de ce tube plonge dans le goulot de la fiole de façon à présenter un grand développement de surface à l'action du calorique de la vapeur chlorhydrique. En traversant cette colonne de cuivre, le gaz acide se dépouille de son chlore et arrive pur dans l'eau destinée à le dissoudre. Le tube allongé est donc muni, à sa partie supérieure, d'un tube abducteur qui dirige le gaz dans un récipient. En portant à l'ébullition l'acide, on complète la transformation du chlorure d'arsenic en acide arsénique fixe, par la décomposition du chlorate de potasse ; le chlore en excès est entraîné, avec le gaz chlorhydrique humide, à travers le cuivre qui l'absorbe de préférence à l'acide, pour lequel son affi-

nité est bien moins grande. Le chlorure de cuivre retombe dans la fiole sous forme de dissolution, tandis que l'acide chlorhydrique gazeux va se condenser dans l'eau distillée.

De l'élément buccal dans la fièvre typhoïde, par M. A. Netter. — « Dans la fièvre typhoïde, l'intérieur de la bouche est le siège d'altérations dont le rôle me paraît avoir été jusqu'ici méconnu : matière saburrale abondante, se corrompant au passage incessant de l'air, devenant brune, fuligineuse, noire, attirant des parasites et laissant dégager des émanations fétides. Or, ce foyer de putréfaction siégeant ainsi dans la bouche, c'est-à-dire immédiatement au-devant des conduits aériens, il se trouve que chaque inspiration introduit violemment de la matière putride dans les poumons, et dès lors la question est de savoir si les phénomènes généraux dits putrides, dont s'accompagne la maladie, ne proviennent pas en plus ou moins grande partie de cette source d'infection. Dans la note, que j'ai l'honneur de soumettre au jugement de l'Académie, je relate des faits qui me paraissent démontrer que cette source d'infection joue un rôle considérable, et mettent en évidence l'influence heureuse de gargarismes acidulés, fréquemment répétés. »

Quelques faits ethnographiques, par M. de Khanikof. — Plusieurs voyageurs ont été frappés de la différence que présente le type tartare à l'occident et à l'orient de l'habitation des peuples de cette race. À l'est, ils ont la face large et ronde, le nez épaté, les yeux petits et bridés, les pommettes saillantes et peu de poil au menton. À l'ouest, l'ovale de leur visage est allongé, leurs yeux sont larges et fendus en amande, le nez proéminent et souvent aquilin ; les pommettes ne dépassent pas les dimensions moyennes, communes aux races caucasiennes, leur barbe, enfin, est épaisse et bien fournie... Nous rencontrons ces variations de type primitif chez des peuples de race turque... Or, cette différence ne dépend ni de la conformation du sol, ni des variations du climat ; elle est purement ethnographique. Au nord de leur habitation, les peuples de race turque se mêlèrent avec des Finnois ; au nord-ouest, avec des Slaves ; à l'ouest, avec des Géorgiens, des Arméniens et des Persans ; en Asie Mineure, avec des Grecs et des Sémites ; en Perse et dans la Transoxiane, avec des Iraniens, plus ou moins modifiés eux-mêmes par leur contact avec des nations étrangères. Quant aux Khiviens, l'influence persane sur eux est évidente et s'explique par l'immense quantité d'esclaves de cette nation amenés chaque année par les brigands turcomans. Nous voyons ainsi que les Turcs n'ont gardé les qualités caractéristiques de leur race que dans les pays où ils étaient isolés de toute influence étrangère, et nous sommes forcés d'admettre que le croisement explique

mieux que toute autre cause les variations de leurs formes extérieures.

Les populations de la Perse nous fournissent un fait analogue. Chardin déjà avait remarqué que « le sang de Perse est naturellement grossier ; cela se voit aux Guèbres, restes des anciens Persans. » L'étude des sculptures conservées sur les anciens monuments de ce pays, loin de contredire cette observation de l'illustre voyageur français, comme le supposait Prichard, la confirme en tous points. Ces bas-reliefs sont les plus anciens documents ethnographiques de la race iranienne ; mais ils ne sont pas tous d'une égale importance pour son histoire physique. Parmi l'immense quantité de figures sculptées relevées par les voyageurs, l'ethnographe ne peut profiter que de celles où il peut être sûr de la nationalité de l'individu reproduit par l'artiste. Cette certitude s'applique surtout au bas-relief de Bisitoun, qui nous a conservé la figure de Darius, de deux de ses serviteurs, de même tribu que lui, et de quelques captifs sémites et persans. L'examen de ces figurés nous prouve que la différence qui existe de nos jours entre l'extérieur des Persans orientaux et occidentaux commençait déjà à se manifester à l'époque des Achéménides. Seulement les formes parfaites, si communes à présent aux Persans des provinces occidentales, semblaient être alors l'apanage presque exclusif de la tribu royale, entrée, avant les autres membres de la population de l'ancien Iran, en contact avec les Sémites. Il ne faut pas croire que l'influence du milieu et du croisement ait besoin pour se manifester d'une longue période d'années. Il y a des races où cette action se dessine nettement après deux ou trois générations. Ainsi, en 1816, quelques centaines de familles du Wurtemberg vinrent s'établir au Caucase, en Géorgie. Les premiers colons étaient des hommes d'une laideur peu commune. Lourdemment charpentés, ils avaient des faces larges et carrées, des cheveux blonds ou roux et des yeux d'un bleu très-pâle. Ces défauts commencèrent à disparaître déjà chez les individus de la seconde génération ; quant à la troisième, presque tous les jeunes gens ont des yeux et des cheveux noirs, des tailles sveltes et une stature qui, n'ayant rien perdu de sa hauteur, ne rappelle nullement les formes massives et disgraciées de leurs grands-pères. Je n'ai pas besoin d'ajouter que toutes ces transformations des peuples de races turque, iranienne et germanique, sont parfaitement indépendantes de l'âge géologique des terrains sur lesquels elles se sont accomplies.

Essai de la méthode de M. de Littrow pour la détermination des longitudes en mer, fait à bord du transport « le Var, » par M. Lemoine. — Chargé des montres à bord du transport mixte *le Var*, j'ai

employé avec succès la méthode proposée par M. de Littrow, pendant le voyage que vient d'accomplir ce bâtiment de France au Mexique et du Mexique en France. La concordance des longitudes obtenues en employant les angles horaires et cette méthode m'ont frappé. J'ai tenu compte du changement en latitude pour l'emploi de φ dans le calcul, ainsi que du changement en longitude pour le temps écoulé du milieu des deux observations à midi vrai. Je me suis servi du moyen indiqué dans votre exposé. En approchant des côtes de France en hiver, j'ai encore tiré bon parti de la méthode, en augmentant l'intervalle des hauteurs. Cette manière de procéder permet de rendre l'erreur presque insensible. En outre, j'ai souvent remarqué que le soleil ne paraissait pas au moment favorable pour la détermination de l'heure moyenne du bord par la méthode ordinaire. Je dirai même que dans certains parages, s'il paraît, c'est toujours aux environs de midi. La méthode de M. de Littrow devient alors d'un emploi absolu, et elle fait connaître la position complète du bâtiment à midi...

En résumé, j'ai constaté les résultats de cette nouvelle et ingénieuse méthode. J'ai été étonné des avantages qu'on peut en retirer, et je ne terminerai pas, monsieur, sans vous adresser personnellement, ainsi qu'à M. de Littrow, mes plus sincères remerciements.

Sur les taches du soleil, par M. Chacornac. — Dès l'origine de mes premières observations sur les taches du soleil, lesquelles datent du 4 mars 1849, n'ayant aucune prévention sur tel ou tel système relatif à la constitution de cet astre, je m'attachai à noter toutes les particularités que pouvait me révéler une observation minutieuse, en me voyant surtout à l'étude des facules que les astronomes compétents recommandaient à l'attention des observateurs. Je reconnus bientôt la distribution des taches par groupes disposés en trainées parallèles à l'équateur solaire, groupes dont l'étendue ne dépasse pas trois ou quatre minutes dans le sens de cette direction.

.... Dans un mémoire qui fut présenté à l'Institut le 6 juin 1853, j'ai signalé le nombre de groupes ainsi configurés que j'avais remarqués, soit dans l'atlas de la Rosa-Ursina, soit directement sur le soleil. Enfin, je mentionnai que la première tache du groupe, précédant toutes celles qui suivent dans le sens du mouvement de rotation de l'astre, est ordinairement la plus noire, la plus régulière, se rapprochant le plus de la forme circulaire, et celle du groupe qui persiste la dernière. Or, comme les taches ne disparaissent sur l'hémisphère visible que par l'envahissement des facules qui recouvrent les régions où elles se sont montrées, il résulte de là que lorsque les taches de gauche se sont effacées, on ne voit alors du groupe que la tache pri-

mitive et une traînée de facules situées à la place de celles rebouchées, c'est-à-dire à gauche de cette tache persistante, comme celle qui est actuellement, aujourd'hui, vers le centre du soleil.

Impossibilité de l'équation $(x + h)' x'' = z'$. Note de M. Gaudin.
Sur les fumariées à fleurs irrégulières et sur la cause de leur irrégularité, par M. D. A. Godron. — Lorsqu'on examine les fleurs des Fumariées dès leur premier développement, elles sont toutes parfaitement régulières, mais aplaties d'avant en arrière, comme si elles étaient comprimées entre l'axe de l'inflorescence et la bractée qui les enveloppe. Elles conservent cette régularité dans les *Dielytra*, les *Adlumia* et les *Dactylicarpos*; mais dans les *fumaria*, les *corydalis*, etc., qui ont à l'origine la même organisation, il ne se développe qu'un seul éperon, tandis que l'autre éperon avorte ainsi que son nectaire, de telle sorte que la fleur devient très-irrégulière et d'une irrégularité spéciale. Il y a plus, le seul éperon qui se montre se développe outre mesure, si on le compare aux deux éperons des fumariées à fleurs régulières et surtout aux éperons des fleurs deux fois triséquées de *corydalis*... Il nous a paru évident que la compression latérale de la base d'un des bords de la fleur au moment du développement des nectaires doit être la cause de l'avortement d'un de ces organes et de l'éperon dans lequel il est renfermé; de là l'irrégularité de la fleur.

Sur l'inflorescence et les fleurs des crucifères, par M. D. A. Godron. — L'auteur déduit des faits établis dans son travail les conclusions suivantes : 1° Le type quaternaire avec deux rangs d'étamines à l'androcée constitue la symétrie primitive des Crucifères; 2° l'absence des 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 devraient être insérées. 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.

Analyse de diverses substances minérales du royaume de Siam, par M. A. Terrell. — Ces substances minérales, rapportées par M. Bouchour, consistent en deux minerais d'or, un corindon hyalin, un bitume,

un minéral de fer, un grès, deux argiles et des concrétions particulières trouvées dans une de ces argiles.

L'un des minerais d'or est en paillettes; on le trouve dans les ravins de Pachim, au nord-est de Bangkok; l'autre est de l'or en pépites venant de Bantaphan, dans la presqu'île malaise. Ces minerais d'or ont fourni à l'analyse les compositions suivantes :

Or en paillettes des ravins de Pachim.	88,57;	Argent.	6,45
Or en pépites de Bantaphan.	90,89;	Cuivre.	1,42
Argent,	8,98;	Silice.	3,55

Le corindon hyalin, ou émeraude orientale, rapporté par M. Bocour, se trouve sur la côte orientale du royaume de Siam, dans la province de Chantaban. L'échantillon analysé est dichroïque, sa couleur ordinaire est le vert bouteille assez foncé, mais, vu par transparence, il paraît d'un beau bleu violacé. Sa cassure est lamelleuse, sa densité, à + 15 degrés, a été trouvée égale à 5,955. Il est composé comme il suit :

Alumine.	96,19
Protoxyde de fer.	4,10
Silice.	Traces.

100,29

Le bitume a été pris sur les côtes de Camboze; il est d'un très-beau noir, il fournit à la distillation des goudrons d'une odeur désagréable et une eau fortement acide. Brûlé au contact de l'air, il répand une odeur sulfureuse très-prononcée et laisse des cendres de couleur rouille. Il a fourni à l'analyse :

Carbone fixe.	59,20
Goudrons et huiles volatiles.	6,50
Eaux acides.	18,40
Gaz.	15,29
Cendres.	2,61

100,00

1° *Minéral de fer de Pexabure.* Ce minéral de fer est d'un brun rouge foncé; il est attaqué par les acides, sa composition correspond à un silicate de peroxyde de fer hydraté ayant pour formule : $FeO^2, 5SiO^2, 2H_2O$

2° *Grès de Singapore.* Ce grès est coloré en rouge par du peroxyde de fer; il est formé par de gros grains de quartz qui ne sont pas très-fortement agglomérés.

3° *Argile placée au-dessous des grès de Singapore.* Cette argile est grise, elle est veinée de rouge par du peroxyde de fer; elle est

assez plastique et résiste assez bien à une haute température sans fondre.

4° *Argile de Bangkok.* L'argile de Bangkok est d'un gris rougeâtre; elle n'est pas plastique et résiste bien moins au feu que la précédente.

5° *Concrétions qui se trouvent dans l'argile de Bangkok.* — Leur composition diffère tout à fait de celle de l'argile; elles sont formées exclusivement de carbonate de protoxyde de fer, de peroxyde de fer provenant sans doute de la décomposition du carbonate de protoxyde et de carbonate de manganèse. Très-molles lorsqu'on les trouve dans l'argile: elles durcissent à l'air; elles ont de 4 à 5 centimètres de longueur sur 1 ou 2 centimètres de diamètre; elles se présentent avec des formes variées assez bizarres; leur couleur est le brun verdâtre, mais elles perdent ce ton au contact de l'air, et deviennent tout à fait brun rouge.

Cémentation du fer par l'oxyde de carbone et de charbon, par M. Fréd. Margueritte. — «M. Julien vient de publier une note dans laquelle il dit que le charbon seul cimente. Il prétend avoir des motifs pour affirmer que l'oxyde de carbone est sans action sur le fer, et que le gaz que j'ai employé contenait du carbone en dissolution. Jusqu'à ce que M. Julien ait prouvé par des analyses rigoureuses que ce reproche est fondé, je ne puis que maintenir l'exactitude de mes résultats... Jusqu'ici M. Caron n'a signalé aucun fait qui permette de douter de l'action de l'oxyde de carbone et du charbon sur le fer. Leur action aciérante est démontrée scientifiquement. M. Caron demande s'ils agissent dans la pratique comme dans mon expérience. Est-il possible d'admettre qu'industriellement, dans les caisses de cémentation, le charbon et l'oxyde de carbone aient des propriétés différentes de celles qu'ils ont dans les appareils de laboratoire?... Maintenant, en ce qui touche l'action aciérante des cyanures, elle était connue depuis fort longtemps dans les ateliers, et elle avait été utilisée dans l'industrie par MM. de Ruolz et de Fontenay. Seulement comme le charbon contient des carbonates alcalins, et que, dans les caisses de cémentation, il y a l'azote indispensable à la formation des cyanures, M. Caron a conclu qu'ils devaient nécessairement se produire, et qu'en y réfléchissant, ce devait être par eux seuls que s'accomplissait la cémentation industrielle; mais cette théorie n'est basée que sur une invraisemblance; car M. Caron n'a encore établi, par l'expérience, ni la réalité de la formation des cyanures; ni leur quantité, ni leur action exclusive dans les caisses de cémentation.»

Nouvelle propriété générale des éthers; note de M. H. Gal, présentée par M. Frémy. — La décomposition qu'éprouvent les éthers par l'action simultanée de la chaleur et des alcalis en fournissant

l'alcool et l'acide correspondant est, sans contredit, une des propriétés les plus générales et les plus remarquables de ces composés. Je me suis demandé si un dédoublement analogue ne pourrait pas avoir lieu sous l'influence d'autres agents; diverses considérations m'ont conduit à me servir de l'acide bromhydrique...

Action de l'acide bromhydrique sur les éthers formés par les acides de la série des acides gras $C^mH^{2m}O^1$. Si l'on introduit dans des tubes fermés à une des extrémités de l'éther méthylformique, et qu'après l'avoir saturé d'acide bromhydrique parfaitement sec, on ferme le tube à la lampe et on le chauffe au bain-marie pendant quelques heures, on remarque, lorsqu'on brise l'extrémité du tube et qu'on en chauffe légèrement le contenu, qu'il se dégage une vapeur combustible d'une odeur éthérée, qu'il n'est pas difficile de condenser et de reconnaître pour du bromure de méthyle. En répétant plusieurs fois cette opération, il reste dans le tube un liquide acide bouillant à 100 degrés et entièrement soluble dans l'eau et dans la potasse: c'est de l'acide formique. L'acétate, le butyrate, l'œnanthylate de méthyle donnent naissance à des réactions entièrement comparables; il se produit du bromure de méthyle qui se dégage, et il reste dans le tube les acides acétique, butyrique, œnanthylrique.

Si, au lieu d'employer les éthers de l'esprit de bois, on emploie les éthers formés par l'alcool, il se forme du bromure d'éthyle que l'on peut séparer facilement des acides formique, butyrique, œnanthylrique.

Action de l'acide bromhydrique sur les éthers formés par les acides de la série des acides aromatiques $C^{2m}H^{2m-2}O^1$. Je n'ai soumis à l'action de cet hydracide que les benzoates d'éthyle et de méthyle. En saturant ces éthers un nombre de fois suffisant par l'acide bromhydrique, on en détermine le dédoublement complet en bromure de méthyle ou d'éthyle et en acide benzoïque. Après chaque saturation ou chauffe les tubes contenant les éthers au bain-marie. C'est la marche suivie dans toutes ces expériences. Pour l'éther benzoïque, ce traitement effectué deux ou trois fois suffit pour faire prendre le contenu des tubes en une masse de cristaux qui emprisonnent entre eux l'éther bromhydrique formée.

Action de l'acide bromhydrique sur les éthers formés par les acides de la série de l'acide oxalique $C^{2m}H^{2m-2}O^2$. Les éthers soumis à l'expérience sont les éthers oxalique, succinique et subérique, formés par l'alcool et l'esprit de bois. Leur dédoublement en acide et en bromure du radical alcoolique est des plus nets: circonstance d'autant plus singulière que les éthers succinique et subérique prennent naissance par l'action de l'acide chlorhydrique sur une dissolution d'acide

succinique ou subérique. La même remarque peut s'appliquer aux éthers benzoïques.

Action de l'acide bromhydrique sur les éthers formés par les acides appartenant à la série de l'acide carbonique $C^{2m}H^{2m}O^6$. L'action de l'acide bromhydrique sur l'éther carbonique présentait un nouvel intérêt, car le composé $C^2H^2O^6$ qui devait se former dans ces conditions, n'est pas connu à l'état de liberté. L'acide bromhydrique dédouble l'éther carbonique en bromure d'éthyle, en eau et en acide carbonique. Le composé $C^2H^2O^6$, en prenant naissance, se détruit et fournit de l'eau et de l'acide carbonique.

J'ai encore étudié l'action de l'acide bromhydrique sur l'azotate d'éthyle. J'ai observé la formation de l'éther bromhydrique et d'une grande quantité de vapeurs rutilantes, provenant de la décomposition de l'acide azotique formé.

L'acide bromhydrique, en se dissolvant dans un éther, détermine une élévation très-appreciable de température; mais, en général, pour déterminer la réaction, il faut chauffer pendant quelque temps le mélange à la température de 100 degrés.

Séance du lundi 9 janvier.

M. Flourens présente une première note de M. le docteur Déclat sur l'emploi en médecine et en chirurgie de l'acide phénique, et demande qu'elle soit admise au concours des prix Monthyon de médecine et de chirurgie : Nous la reproduisons dans ce qu'elle a d'essentiel.

« Le 30 novembre 1861, M. M... montait un cheval de chasse très-rapide; ce cheval lancé à travers champs s'enfonça tout à coup dans un trou et M. M... fut lancé entre deux arbres; lorsqu'on le releva, il était paralysé.

« M. Demidoff, chez lequel était survenu l'accident, me fit appeler le 1^{er} décembre; je pus voir le malade le même soir. Je le trouvai couché sur le dos, immobile et insensible. Il ne se plaignait de rien et pourtant il n'avait pas uriné depuis plus de trente heures! La paralysie était complète; ni sensibilité, ni mouvement jusqu'au niveau du sein, et des deux côtés; après avoir vidé la vessie je constatai, avec une facilité malheureusement trop grande, une fracture de la colonne vertébrale au niveau de la troisième vertèbre dorsale. Aussitôt mon diagnostic porté, M. le docteur Maisonneuve et M. le docteur Gros me furent adjoints; on décida le transport du malade à Paris, ce qui eut lieu avec des précautions inutiles à rapporter ici, et qui réussirent à merveille.

« Malgré nos efforts et les avis éclairés de plusieurs autres confrères, malgré les soins intelligents et dévoués des frères infirmiers de la maison de Saint-Jean-de-Dieu, la gangrène apparut aux malléoles, au sacrum, puis au niveau de toutes les parties osseuses; enfin elle devint si générale que la chambre vaste et aérée du malade était inhabitable. Le malade lui-même se trouvait suffoqué par cette odeur spéciale de la gangrène, et désirait mourir rapidement.

« Nous ne savions à quels moyens nouveaux recourir, lorsqu'il me vint à la pensée de tanner les parties gangrenées avec l'acide phénique.

« Cet acide n'avait encore jamais été employé, que je sache, de cette manière, ni d'aucune qui en approchât. Je connaissais seulement des tentatives faites par des industriels pour obtenir le tanuage des peaux, en produisant du phénate de gélatine.

« Je mis 10 grammes d'acide phénique brut dans 100 grammes d'huile ordinaire, et j'étendis avec un pinceau le mélange bien agité, sur une partie seulement de la plaie gangrenée de la cuisse (celle qui était atteinte le plus profondément).

« Dès le lendemain, l'aspect avait tellement changé, qu'avec l'assentiment de mes confrères, j'en fis étendre partout; l'odeur devint aussitôt presque nulle, les parties cessèrent de se désorganiser, mais comme il se faisait des fusées dans les gaines musculaires, je fis faire des injections avec l'eau phéniquée à saturation, préparée comme on prépare l'eau de goudron; dès lors la gangrène s'arrêta, le malade crut à sa guérison et les pansements devinrent faciles.

« Depuis cette époque, M. le docteur Maisonneuve, témoin de l'action surprenante obtenue sur ce malade, n'a cessé d'employer, à l'Hôtel-Dieu, l'acide phénique comme pansement habituel.

« Aussi, les salles de son service sont assainies, et les résultats sont des plus satisfaisants et des plus remarquables.

« Plusieurs confrères imitent déjà notre exemple, et aujourd'hui l'acide phénique est fréquemment employé dans la pratique de la ville et même dans quelques services d'hôpitaux. »

Nous ne suivrons pas M. Déclat dans le récit de toutes les applications qu'il a faites de ce précieux agent : à l'extérieur pour prévenir la gangrène, pour résoudre un engorgement très-grave de la langue, pour combattre les maladies de la peau, etc.; à l'intérieur, dans des cas d'infection typhoïdique ou autres, etc.; il conclut ainsi :

« En attendant que des recherches ultérieures permettent de formuler avec plus de précision toutes les indications thérapeutiques de l'acide phénique et de ses combinaisons, les faits précédents, tout incomplets qu'ils soient, permettent d'établir dès à présent les pro-

positions suivantes, dont l'importance pratique est déjà considérable.

« 1° Les applications phéniques contribuent puissamment à hâter la cicatrisation des plaies traumatiques de toute nature, et à en prévenir les complications fâcheuses, dans les cas mêmes de complications gangréneuses. Déjà confirmées, ces applications font disparaître la gangrène et ramènent la plaie aux conditions les plus favorables.

« 2° Dans les affections infectieuses, les applications phéniques exercent une action avantageuse, à la fois sur l'infection et sur l'état local ; dans ces affections, aussi bien que dans les suppurations simples, l'acide phénique contribue à tarir la source de la suppuration.

« 3° Les effets ci-dessus indiqués ont pu s'obtenir directement dans la vessie par des injections qu'on aurait pu croire dangereuses au premier abord. L'acide phénique paraît donc appelé à rendre de grands services dans le traitement de certaines affections des organes génito-urinaires.

« 4° Dans un cas d'engorgement mal déterminé de la langue avec ulcération, epithelioma ulcéré, reconnu par plusieurs confrères des plus autorisés, les docteurs Lemaire et Edmond Langlebert, et dont le dessin à l'aquarelle pris au milieu du traitement est mis sous les yeux de l'Académie, les applications phéniques et l'usage de l'acide phénique à l'intérieur ont amené, en un mois, une amélioration, presque une guérison des plus remarquables. (Le malade continue son traitement et consent à se laisser visiter par ceux de nos confrères que ce cas remarquable pourrait intéresser.)

« 5° L'acide phénique, appliqué en lotions, a guéri avec une promptitude admirable des eczémats rebelles. Les essais de notre excellent confrère M. le docteur Simas de Lisbonne et les miens doivent faire concevoir les espérances les plus heureuses et les plus fondées sur les applications de l'acide phénique au traitement des maladies de la peau en général.

« 6° L'acide phénique paraît devoir rendre de grands services dans les affections contagieuses au contact et à distance ; il paraît devoir produire surtout d'excellents résultats dans les cas d'épidémies, d'endémies, dans les camps, dans les hôpitaux, les cliniques d'accouchement, etc.

« 7° Malgré ses propriétés caustiques très-prononcées, l'acide phénique a pu être administré à l'intérieur dans les cas de très-graves maladies organiques ou infectieuses, avec des avantages très-marqués dans quelques cas ; sans inconvénients dans tous. Les résultats obtenus doivent encourager de nouveaux essais. Parmi les maladies de cette catégorie, traitées le plus heureusement, nous devons rappeler deux cas de diphtérie (angine couenneuse), contre

laquelle l'action heureuse et puissante de l'acide phénique a été des plus frappantes.

« Tels sont les termes dans lesquels il nous est permis de résumer aujourd'hui nos recherches; nous espérons pouvoir dans quelque temps leur donner un utile développement, et nous nous ferons un devoir de soumettre notre travail plus complet à l'Académie. »

— M. Flourens présente, en outre, un volume sur l'ataxie locomobile par M. Paul Topinard, et demande qu'il soit admis au même concours.

— M. Morin, président, dépose, au nom de M. le docteur Tigri, de Sienne, une nouvelle note sur la présence de bactéries dans le sang des malades atteints de la fièvre typhoïde.

— Avant de quitter le bureau, M. Morin fait connaître à l'Académie l'état où se trouve l'impression des recueils qu'elle publie et les changements survenus parmi les membres et correspondants pendant l'année qui vient de s'écouler. Cette nomenclature ne présenterait rien d'intéressant pour nos lecteurs et nous la supprimons.

— M. Henry Sainte-Claire Deville, dépose avec les plus grands éloges, une note de M. Berthelot, et signale comme dignes de la plus grande attention des considérations sur la chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques.

— M. Faye, au nom de M. P. Breton de Champ, fait hommage de son TRAITÉ DU LEVÉR DES PLANS ET DE L'ARPENTAGE précédé d'une introduction qui renferme des notions sur l'emploi pratique des logarithmes, de la trigonométrie, de l'algèbre et de l'optique, volume in-8° de 600 pages publié à la librairie V^e Bouchard-Huzard.

« Cet ouvrage, dit M. Breton, et le *Traité du nivellement* dont j'ai publié la seconde édition en 1861, forment ensemble un *Cours complet d'opérations géométriques sur le terrain*.

« Le volume actuel renferme, dans une introduction étendue, les préliminaires de cette branche de la géométrie. On y trouve une instruction pratique sur l'usage des logarithmes, la trigonométrie rectiligne, et ce qu'il faut savoir d'algèbre pour entendre et appliquer dans leur généralité les principales formules trigonométriques. Cette introduction est terminée par des notions d'optique, comprenant la théorie complète des instruments d'après les idées émises en 1840 par l'illustre Gauss, mais jusqu'à présent très-peu répandues en France malgré l'admirable simplicité qu'elles apportent dans ces matières.

« Le corps de l'ouvrage est divisé en quatre livres. Le premier a pour objet les opérations élémentaires, telles que le tracé des lignes droites ou alignements sur le terrain, soit au moyen de simples

jalons, soit avec le secours d'un instrument spécial comme pour les chemins de fer ; la mesure des distances horizontales et inclinées tant avec la chaîne qu'avec les instruments à lunettes anallatiques proposés par M. Porro ; la mesure des angles et leur construction, etc. Un paragraphe spécial est consacré à la *précision des mesures*. Quelques règles empruntées au calcul des chances font connaître quel est le milieu à prendre entre plusieurs mesures d'une même grandeur, et quelle est l'erreur à craindre.

« Le deuxième livre et le troisième comprennent les diverses opérations du livre des plans et de l'arpentage *proprement dits*.

« Le quatrième et dernier traite des opérations dites *de précision*, auxquelles il faut recourir pour se procurer la triangulation d'une étendue considérable de terrain. On y trouve notamment une méthode à l'aide de laquelle chacun peut se faire une idée exacte des erreurs que comportent les calculs d'une triangulation, suivant le degré d'exactitude avec lequel on a recueilli les données qui entrent dans ces calculs. »

— L'Académie procède à l'élection d'un vice-président pour 1865, président pour 1866. M. Laugier est élu au premier tour de scrutin par 59 voix sur 54, contre 12 voix données à M. Bertrand, 1 à M. Chasles, 1 à M. Delaunay.

— M. Morin remercie l'Académie de l'honneur qu'elle lui a fait en l'appelant à la présidence, et du bienveillant concours qu'elle lui a prêté dans l'exercice de ses fonctions. Il la félicite d'avoir pris la sage détermination de déverser dans les salles du Conservatoire des arts et métiers les objets et instruments perdus dans ce qu'on appelait les collections de l'Académie. Le classement de ces précieuses reliques est déjà fait, et pour plusieurs, par exemple pour l'appareil de Lavoisier et les mécanismes d'horlogerie, l'installation est déjà un fait accompli. On a consciencieusement envoyé au Jardin des Plantes tout ce qui concernait la minéralogie et la géologie, etc. Disons en passant que la Société d'encouragement, elle aussi, s'est courageusement exécutée, et qu'elle a sagement cédé au Conservatoire des arts et métiers un très grand nombre de modèles de machines, de mécanismes et de produits divers entassés dans sa salle basse et perdus pour le public. Grâce à cette salutaire saignée, la salle basse dont il vient d'être question pourra être transformée en bibliothèque publique ouverte dans la journée et le soir à tous ceux que l'industrie préoccupe ou intéresse. Nous reviendrons bientôt sur cette bienheureuse initiative dont l'honneur revient à M. Dumas et à M. Barresville.

— M. Decaisne passe au fauteuil de la présidence et invite M. Laugier à prendre la place du vice-président.

— MM. Chasles et Chevreul sont nommés de nouveau membres de la commission administrative.

— L'Académie se forme en comité secret pour continuer la discussion des titres des candidats à la place vacante dans la section de mécanique.

F. MOIGNO.

GÉOMÉTRIE ANALYTIQUE

Dans la géométrie analytique l'on regarde ordinairement l'espace infini comme composé de points, dont on détermine la position au moyen de trois coordonnées. Une seule équation entre les trois coordonnées représente une surface, deux équations existant simultanément représentent une courbe. M. Plucker a fait ressortir le premier, il y a plus de trente ans, qu'on peut, avec la même raison, prendre le plan comme l'élément premier de l'espace. En désignant les trois constantes dont sa position dépend comme ses coordonnées, une seule équation entre elles représentera une surface enveloppée par ses plans tangents, un système de deux équations, une surface développable.

Reste à considérer la *ligne droite* comme l'élément premier de l'espace. Mais la position d'une ligne droite dépend de quatre constantes. En les regardant comme coordonnées, on obtient une géométrie nouvelle de l'espace, pour ainsi dire à quatre dimensions. Toutes les lignes droites passant par un point donné quelconque appartiennent à l'espace. En admettant une seule équation entre les quatre coordonnées, les lignes droites passant par ce point toujours en nombre infini sont restreintes à celles qui constituent un certain cône. L'ensemble des arêtes de tous ces cônes est nommé *complexe*. Un système de deux équations pareilles, existant en même temps entre les quatre coordonnées, restreint le nombre des lignes droites à celles qui sont *congruents* dans les deux complexes, représentés séparément par chacune des deux équations. L'ensemble des lignes droites restantes, dont un certain nombre, résultant de l'intersection de deux cônes ayant même centre, est nommé *congruence*. Elle est représentée par le système des deux équations. Enfin, un système de trois équations entre les quatre coordonnées exclut toutes les lignes droites autres que celles appartenant à la fois à trois complexes superposés. L'ensemble de ces lignes droites restantes est nommé *con-*

figuration. C'est une surface réglée décrite par une ligne droite, représentée par le système de trois équations.

Les notions que nous venons d'exposer sont certainement très-simples et très-nettes; la difficulté consiste à choisir les coordonnées de manière que les développements deviennent à la fois généraux et symétriques. Au premier abord le système ordinaire des axes coordonnés ne paraît pas satisfaire à cette condition. En effet, en représentant une ligne droite par les équations de ses projections sur deux des trois plans coordonnés :

$$\begin{aligned}x &= rz + \rho \\ y &= sz + \tau\end{aligned}$$

l'on peut prendre r, s, ρ, τ , comme ses quatre coordonnées. Mais alors les conditions de symétrie ne seraient pas satisfaites. M. Plucker y supplée par un moyen très-simple; il introduit, pour tenir compte de la troisième projection, une cinquième coordonnée, fonction des quatre premières.

Une équation linéaire entre les cinq coordonnées représente un complexe linéaire. Les lignes droites du complexe passant par tout point donné de l'espace constituent un plan passant par ce point, de même que toutes les lignes droites renfermées dans un plan donné quelconque vont concourir en un même point. En prenant une ligne droite quelconque de l'espace, il existe toujours une autre ligne telle que les plans correspondant aux points de l'une d'elles vont se couper suivant l'autre. Les deux lignes sont dites *conjuguées* l'une à l'autre.

Toute ligne droite rencontrant deux conjuguées appartient au complexe. Chaque ligne du complexe est sa propre conjugquée. Si un point se meut sur elle, le plan correspondant tourne autour d'elle.

Nous ne citerons ici que la seule propriété suivante. Il existe pour tout complexe linéaire une ligne droite fixe telle qu'il ne change nullement, soit qu'on le transporte parallèlement à lui-même suivant cette ligne, soit qu'on le tourne autour d'elle. Le complexe dépend de cinq constantes dont quatre déterminent cette ligne fixe. Si l'on fait coïncider à cette ligne fixe l'axe du complexe avec l'un des axes coordonnés, son équation, qu'on peut écrire ainsi :

$$\rho = ks,$$

ne renferme que la cinquième constante k .

Une *congruence linéaire* est l'intersection commune d'une infinité de complexes linéaires, dont deux quelconques suffisent à la déterminer. De là résulte que parmi les lignes droites qu'elle comprend il n'y en a qu'une seule de direction donnée qui passe par chaque point

donné. On se forme aisément une idée nette de la distribution de ces lignes dans l'espace en partant du théorème suivant : « Toutes les lignes droites qui, par rapport à tous les complexes superposés, suivent une congruence donnée, sont conjuguées l'une à l'autre sous celles de l'une des deux génératrices d'un hyperboloïde à une nappe, tandis que les lignes droites de l'autre appartiennent à la congruence. »

De même qu'un hyperboloïde à une nappe est décrit par une ligne droite, on engendre une congruence linéaire par le mouvement d'un hyperboloïde variable et un complexe par le mouvement d'une congruence.

Il y a un seul système de deux lignes conjuguées par rapport à tous les complexes superposés suivant une congruence donnée. Donc toute ligne droite, rencontrant les deux conjuguées, appartient à la congruence. Ainsi la congruence est déterminée au moyen de deux lignes droites, que M. Plucker nomme ses *directrices* ; donc elle dépend de huit constantes. La ligne droite coupant les deux directrices à angles droits, le plan parallèle aux deux directrices et à égale distance d'elles, les deux directions bissectant les angles des deux directrices sont pour la congruence des données caractéristiques.

Mais les deux directrices peuvent être ou réelles ou imaginaires, et l'une d'elles peut passer à l'infini, ce qui nous conduit à admettre différentes espèces de congruences.

Enfin, une configuration linéaire est l'ensemble des lignes droites appartenant à la fois à un nombre infini de complexes linéaires, dont trois quelconques suffisent pour la déterminer. De ces trois complexes, pris deux à deux, dérivent trois systèmes de congruences ayant les trois mêmes couples de directrices, et les trois mêmes plans diamétraux. Le manque d'espace ne nous permet pas d'entrer dans le détail ; disons seulement que, dans le cas général, une configuration linéaire, est un hyperboloïde à une nappe dont le centre coïncide avec l'intersection commune des trois plans diamétraux en question.

Ce court aperçu suffira pour faire voir qu'il s'agit ici véritablement d'une géométrie nouvelle de l'espace. Pour en faire mieux ressortir la portée, M. Plucker cite une application curieuse. Imaginons des rayons lumineux partant des points d'une courbe donnée en tout sens, et qui après avoir subi la double réfraction entrent dans un cristal à deux axes. Elles constitueront dans l'intérieur du cristal un complexe de rayons, dont il s'agit de trouver l'équation. Supposons que la surface du cristal soit plane et que la courbe lumineuse

soit dégénérée en une ligne droite normale à la surface. En conservant la notation précédente et en choisissant convenablement les axes coordonnés, on obtient l'équation suivante du complexe :

$$r\sigma = x\sigma\rho,$$

s étant une constante. Cette équation indique donc dans l'intérieur du cristal la marche de l'ensemble des rayons doublement réfractés, sans tenir compte de leur marche avant d'être entrés dans le cristal.

Quant au choix des axes coordonnés, rappelons que M. Plucker a fait voir le premier que la surface de l'onde de Fresnel est sa propre polaire réciproque à un certain ellipsoïde, théorème reproduit plus tard par M. Lamé dans sa théorie mathématique de l'élasticité. Les axes de l'ellipse d'intersection de cet ellipsoïde avec la surface du cristal sont pris comme axes OX et OY, et le diamètre conjugué de l'ellipsoïde comme axe OZ.

PHYSIQUE STELLAIRE

Spectres des étoiles, par MM. Huggins et Miller. — L'appareil qui a servi aux observations de MM. Huggins et Miller est fixé à la place de l'oculaire d'un équatorial de huit pouces d'ouverture et de dix pieds de longueur focale, dans l'observatoire de M. Huggins, à Upper-Tulseh-Hill. Comme le spectre du *point* que l'étoile forme au foyer est une *ligne*, la première chose à faire était d'étaler cette ligne en une bande, pour que les raies lumineuses ou sombres dans la lumière puissent devenir visibles.

On n'a pas trouvé de moyen plus convenable pour étaler cette *ligne*, que de recourir à une lentille cylindrique, comme l'avait fait Fraunhofer dans le même but. On a essayé des verres cylindriques plan-convexes et plan-concaves, de différentes longueurs focales. La disposition qui a le mieux réussi, et qu'on a adoptée, est la suivante : — Un verre cylindrique plan-convexe, d'environ quatorze pieds de longueur focale, est placé de manière que la direction de son axe soit perpendiculaire à celle de la fente, et à une distance telle de cette fente, dans les rayons convergents de l'objectif, que le spectre ait exactement la largeur nécessaire. Derrière la fente, à une distance égale à sa longueur focale, est une lentille achromatique de $4\frac{1}{2}$ pouces de foyer. La partie de l'appareil qui disperse la lumière est formée de deux prismes de flint-glass lourd ayant chacun un angle réfringent de 60° . On regarde le spectre avec une petite lunette achromatique,

munie des moyens convenables pour l'ajustement, et mise en mouvement par une vis micrométrique fine autour d'un centre convenablement ajusté, relativement à la position des prismes. La vis micrométrique mesure la $\frac{1}{2000}$ partie de l'intervalle entre A et H du spectre solaire. Un petit miroir fixé à l'instrument reçoit la lumière qu'on a à comparer directement avec le spectre de l'astre, et la réfléchit sur un petit prisme placé devant une moitié de la fente. On demande ordinairement cette lumière à l'étincelle d'induction produite entre les électrodes de différents métaux.

L'appareil dirigé sur le soleil résout les composantes du groupe *b*, et sépare assez la raie D pour laisser voir la raie qui y est marquée dans la figure de Kirchhoff comme appartenant au nickel.

Pour s'assurer qu'il y a dans l'instrument coïncidence parfaite entre les positions des raies du spectre de l'astre et du spectre de la lumière observé simultanément avec lui, on a adopté le mode général suivant d'observation :

On place devant l'objectif du télescope et sur son axe la flamme d'une petite lampe à alcool, et on ajuste le miroir de manière que les composantes de la raie D du sodium coïncident chacune avec celles de la raie correspondante dans le spectre de l'étincelle d'induction. Alors on retire la lampe et on dirige le télescope sur le soleil, lorsqu'on a suffisamment observé que la double raie D coïncidait parfaitement avec celle du sodium dans le spectre d'étincelle d'induction. Le groupe triple du magnésium coïncide aussi avec les raies de « *b*. » Avant de commencer l'examen du spectre d'une étoile, on place de nouveau la lampe devant l'objectif du télescope, et l'on obtient d'une manière certaine l'ajustement exact de l'appareil. On doit toujours commencer par s'assurer si une étoile contient une raie double qui coïncide avec la raie D du sodium. Quand la présence de cette raie a été déterminée d'une manière satisfaisante, il suffit, pour les observations subséquentes de la même étoile, de commencer par s'assurer que la position de cette raie stellaire connue s'accorde avec la raie D du sodium. Les mesures sont dans tous les cas les distances des autres raies du spectre de l'étoile à cette raie, dont on a constaté la coïncidence avec la raie D du sodium.

Prenons, par exemple, le spectre d'*Aldébaran* : on a constaté pour ce spectre la présence du sodium, du magnésium, de l'hydrogène, du calcium, du fer, du bismuth, du tellure, de l'antimoine et du mercure; sept autres éléments ont été essayés et rejetés, comme ne donnant aucun signe de leur présence.

B de *Pégase* donne un spectre qui ressemble beaucoup à celui de l'alpha d'*Orion*; il n'y a qu'un petit nombre de lignes susceptibles

d'une mesure exacte, à cause du défaut de lumière; mais la coïncidence du sodium et du magnésium est certaine : celle du barium, du fer et du manganèse est douteuse. On a trouvé que quatre autres éléments ne coïncidaient pas.

Sirius donne un spectre qui contient cinq fortes raies et un grand nombre de raies plus fines. On y a découvert la présence du sodium, du magnésium, de l'hydrogène et probablement du fer.

On remarque dans la *Lyre* des traces de sodium, de magnésium et d'hydrogène. On a vu le sodium dans la *Chèvre*, et on mesure environ vingt raies dans cette étoile. On a mesuré environ trente raies dans *Arcturus*, et l'on y a remarqué la raie du sodium. On a reconnu dans *Pollux* la présence du sodium, du magnésium et probablement du fer; le sodium a été aussi indiqué dans *Procion* et dans alpha du *Cygne*. Les auteurs ont toujours observé qu'il n'y avait pas de spectre d'étoile où l'on ne distinguât pas de raies, lorsque la lumière était suffisamment intense et l'atmosphère favorable. Le spectre de *Rigel*, par exemple, que quelques observateurs ont dit n'avoir pas de raies, est rempli de raies fines.

Conclusions: 1° alpha d'*Orion*, qui, avec son atmosphère, contient cinq de nos éléments, et *Aldébaran*, qui en contient neuf, ne doivent pas avoir une constitution extrêmement différente de celle de notre soleil, dont l'atmosphère contient neuf, et peut-être quatorze de nos éléments. 2° Comme la continuité du spectre de la lumière, émise par des corps incandescents solides ou liquides, paraît dépendre de l'état solide ou liquide, et non de la nature chimique du corps, il est extrêmement probable que la lumière, lorsqu'elle est d'abord émise par les photosphères du Soleil et des étoiles, est dans tous les cas *identique*, et que les différences de couleur dépendent des différences de constitution dans l'atmosphère qui les enveloppe, constitution intimement liée avec celle des étoiles. Dans cette hypothèse, la lumière des étoiles varierait par suite de la perte de différents rayons. Car selon que les raies obscures sont plus larges ou plus intenses dans certaines parties du spectre, les couleurs de ces parties doivent y être plus faibles, et les couleurs des autres parties devront prédominer.

Il suit de là évidemment que les couleurs des étoiles doivent être mieux étudiées qu'elles ne l'ont été; et si les observations de M. Ennis et du professeur Smith se confirmaient, il faudrait trouver une autre théorie que celle de Doppler pour expliquer leur variabilité: car, comme l'a fait observer M. le professeur Maxwell, quand ce mémoire a été lu, si les teintes des couleurs dépendaient réellement du mouvement de l'étoile ou de notre terre, les raies dans le spectre des étoiles ne coïncideraient plus avec les raies des métaux observées sur la

terre, et qui donnent naissance aux premières. MM. Huggins et Miller, sans doute, n'en resteront point là, car ils promettent d'examiner la classe remarquable des étoiles bleues, vertes et violettes, qui seules se trouvent très-rapprochées d'étoiles rouges, ordinairement plus brillantes. Peut-être trouvera-t-on que les changements dans notre atmosphère influent plus qu'on ne le pense sur les couleurs changeantes des étoiles.

3° Nous devons considérer désormais les étoiles : alpha d'*Orion* et β de *Pégase* comme des mondes sans hydrogène ! tandis que probablement l'atmosphère de *Sirius* est plus chargée de vapeurs que celle de notre soleil.

Les observations montrent dans leur ensemble que les étoiles ne diffèrent entre elles et ne diffèrent du Soleil que par des modifications spéciales et d'un ordre inférieur, et qu'il n'y a pas de différences importantes et essentielles dans leur constitution. Il est probable qu'elles ont une destination analogue, et qu'elles sont, comme notre soleil, environnées de planètes qu'elles retiennent par leur attraction et qu'elles éclairent et vivifient par leur lumière. Il est remarquable que les éléments les plus répandus dans la foule des étoiles sont ceux qui ont un rapport plus intime avec les organismes vivants de notre globe, comprenant l'hydrogène, le sodium, le magnésium et le fer. Nous pouvons à peine espérer de découvrir des indices certains de la présence de l'oxygène et l'azote, parce que ces corps ont des spectres de différents ordres. Ces formes de la matière élémentaire, quand elles sont soumises à l'influence de la chaleur, de la lumière et de la force actinique, que nous savons certainement être toutes émises par le rayonnement des étoiles, se trouvent exactement dans les conditions nécessaires à l'existence des êtres organisés vivants, tels que nous les connaissons. Ces observations apportent une base de quelque probabilité à ce qui n'a été jusqu'à présent qu'une pure supposition, savoir : que les étoiles, au moins les plus brillantes, sont, comme le Soleil, des centres d'attraction et de vie pour des systèmes de mondes où peuvent séjourner des êtres vivants.

Sur les spectres de quelques nébuleuses, par M. Huggins. — L'analyse par le prisme semble être la méthode d'observation la plus propre à montrer s'il existe entre les nébuleuses et les étoiles une différence essentielle, soit dans la nature de la matière dont elles sont composées, soit dans les conditions sous lesquelles elles émettent la lumière. On a choisi, pour les examiner, les nébuleuses qui présentent de petits disques ronds ou elliptiques, et que sir John Herschel a classées sous le nom de nébuleuses planétaires. Il est peu probable qu'elles soient résolubles; elles ont une couleur verte et

quelquefois bleue, et ne présentent pas de signe d'une condensation centrale. La première qu'on a examinée est une nébuleuse du Dragon, 57, H. IV. La lumière de cette nébuleuse, différente de celle de tous les autres corps extra-terrestres examinés par l'auteur, n'a pas de rayons de réfrangibilités différentes, et par conséquent ne peut pas former de spectre. La plus grande partie est monochromatique, et après avoir traversé le prisme, elle reste concentrée en une ligne brillante, qui occupe dans l'instrument la position de cette partie du spectre à laquelle sa lumière correspond par sa réfrangibilité. Un examen plus minutieux avec une fente plus étroite a fait discerner une ligne plus étroite, bien plus faible et un peu plus réfrangible que la ligne brillante, dont elle est séparée par un intervalle obscur. On a vu, en outre, une troisième ligne excessivement faible, à une distance égale à environ trois fois celle de la seconde ligne. La position de ces lignes a été déterminée par une comparaison simultanée de celles-ci avec le spectre de l'étincelle d'induction tirée d'électrodes de magnésium. La position de la ligne la plus forte correspond à celle de la plus brillante des lignes de l'air; cette ligne provient de l'azote, et elle se présente dans le spectre vers le milieu de l'intervalle entre B et F du spectre solaire. La plus faible des raies de la nébuleuse occupe la même position que la raie de l'hydrogène correspondant à la raie F de Fraunhofer. L'autre ligne brillante a été comparée avec la forte raie du baryum 2075; cette raie est un peu plus réfrangible que celle qui appartient à la nébuleuse. Outre ces lignes, on a aperçu un spectre excessivement faible à une petite distance des deux côtés du groupe de raies brillantes. L'auteur soupçonne qu'il n'est pas uniforme, mais qu'il est interrompu par des espaces obscurs; des observations subséquentes sur d'autres nébuleuses l'ont conduit à regarder ce faible spectre comme provenant de la matière solide ou liquide du noyau, et comme tout à fait distinct des raies brillantes dans lesquelles presque toute la lumière de la nébuleuse est concentrée. La couleur de cette nébuleuse est le bleu verdâtre. Dans la plupart des autres nébuleuses examinées, les trois raies brillantes ont été vues dans les mêmes positions, et dans quelques-unes on a observé une quatrième raie. Au sujet de la nébuleuse dont nous venons de décrire le spectre, et de quelques autres, l'auteur observe qu'elles ne peuvent plus être regardées comme des agrégations de soleils de l'ordre auquel appartiennent notre soleil et les étoiles fixes, mais que ce sont des astres de forme distincte, de constitution propre. Au lieu d'un corps incandescent solide ou liquide transmettant de la lumière de toutes les réfrangibilités à travers une atmosphère qui intercepte un certain nombre de rayons,

comme paraît être notre soleil, nous devons probablement regarder ces corps, ou au moins leurs photo-surfaces, comme des masses énormes de gaz ou de vapeurs lumineuses ; car c'est seulement par une matière à l'état gazeux que peut être émise, à notre connaissance, une lumière n'ayant que des degrés définis de réfrangibilité, comme la lumière de ces nébuleuses. A la vérité, il est possible qu'il existe des soleils possédant ces conditions spéciales d'éclat, et que ces corps soient des amas de soleils semblables ; mais il y a des considérations qui s'accordent difficilement avec l'opinion que ce sont des amas d'étoiles. L'une d'elles se trouve dans l'extrême simplicité de constitution indiquée par les trois raies brillantes, si on les considère comme indiquant la présence de l'azote, de l'hydrogène et d'une substance inconnue.

Raies atmosphériques, par M. Janssen. — « J'ai cherché à établir d'une manière incontestable, dit-il, l'action d'absorption élective que l'atmosphère terrestre exerce sur la lumière. Cette action se traduit par des raies sombres, fines et très-nombreuses dans le spectre de toute lumière dont les rayons ont traversé une épaisseur suffisante de notre atmosphère.

M. Brewster avait annoncé en 1855 que le spectre du soleil à l'horizon présentait des bandes sombres nouvelles, bandes qui disparaissaient d'une manière complète quand l'astre s'élevait notablement. Mais cette circonstance que ces bandes disparaissaient pendant la journée avait toujours empêché de les attribuer d'une manière incontestable à l'action de l'atmosphère terrestre ; et dans le mémoire sur ce sujet, publié dans les Transactions philosophiques de Londres, l'auteur ne s'arrête pas, en effet, à cette explication.

J'ai eu occasion de m'occuper de ce sujet, à mon tour ; et par des dispositions optiques convenables, j'ai pu constater :

1° Que les bandes de M. Brewster se résolvait en lignes fines comparables aux raies solaires proprement dites ;

2° Que ces raies étaient toujours visibles dans le spectre, et variaient seulement d'intensité suivant la hauteur du soleil.

Ce caractère spécial des raies du spectre solaire d'origine terrestre m'a permis de dresser une carte du spectre où cette distinction est présentée pour la première fois.

Grâce à plusieurs missions du gouvernement obtenues avec l'appui de l'Académie (et je lui en exprime ici ma reconnaissance) j'ai pu travailler à ces cartes en Italie et sur les Alpes.

J'ai trouvé que dans la partie rouge et orangée du spectre solaire, les raies d'origine terrestre ou *telluriques* sont beaucoup plus importantes et plus nombreuses que les raies d'origine solaire.

Par une expérience directe faite sur le lac de Genève, j'ai constaté

la présence de ces bandes dans le spectre de la flamme d'un bûcher de bois de sapin brûlant à 21 kilomètres. Cette flamme ne donnait aucune raie de près.

Enfin, j'ai pu constater, d'après certaines observations, que la vapeur d'eau, dissoute dans l'air ou à l'état de fluide élastique, devait avoir une part importante dans la production du phénomène. Je m'occupe de la vérification directe de ce fait important.

Ainsi que je l'ai fait remarquer dans une communication à l'Académie de Rome, le 4 janvier 1865, ces nouveaux faits sont de nature à étendre beaucoup le champ de l'analyse spectrale qui pourra désormais s'appliquer à l'étude des gaz à basse température, et notamment à l'étude des atmosphères des planètes au point de vue de leur composition chimique. Les résultats récents obtenus par MM. Huggins et Miller sur la lumière des planètes sont une confirmation de ces idées. »

PHYSIQUE DU GLOBE

Sur l'Observatoire royal de Bruxelles, par M. Ad. Quetelet. —

« L'idée de fonder un observatoire en Belgique a été émise au sein de l'Académie dès l'année 1826. Les plans furent adoptés en 1828. La révolution de 1830 arrêta les travaux, qui ne furent entièrement achevés qu'en 1855. Les instruments furent mis en place en 1855... A partir de 1855 eurent lieu les premières observations météorologiques régulières. Cet observatoire donna tous ses soins à une étude nouvelle qui compte encore peu d'adeptes : celle de la physique du globe. Les variations de température à différentes profondeurs dans le sol et à différentes hauteurs dans l'atmosphère ; les variations diurnes et annuelles de l'électricité de la terre, soit statique, soit dynamique ; les valeurs absolues et relatives du magnétisme du globe ; les variations que subit cet élément comparativement aux autres pays ; l'étude assidue des étoiles filantes, à laquelle nous avons été des premiers à prendre part ; les époques de la feuillaison et de la floraison des plantes ; celles de leur fructification et de leur effeuillaison ; les migrations des oiseaux et la périodicité des insectes, etc., firent l'objet d'une étude particulière qui a été publiée dans ces derniers temps... Tous ces travaux relatifs aux variations physiques dans notre partie du globe nous menèrent très-loin et exigèrent beaucoup de temps. Vers le milieu de 1855, une maladie violente me mit à deux pas de la mort, au moment où, après avoir terminé les observations météorologiques et de la physique du globe, je me proposais

de revenir enfin vers l'astronomie... Le gouvernement, pour me soutenir dans mes entreprises, voulut bien m'adjoindre mon fils, qui était officier du génie dans notre armée. Je suis heureux de pouvoir remercier de cet appui l'un de nos confrères, M. de Decker, alors ministre de l'intérieur. Je pus continuer ainsi mes travaux, tandis que mon fils, secondé par mes deux aides MM. Mailly et Horemann, s'adonna entièrement au catalogue des étoiles à mouvement propre déjà commencé précédemment, et il put le faire avec plus d'ordre et de régularité. Les observations aux instruments méridiens ont également été poussées avec une nouvelle activité depuis 1855. Le volume que j'ai l'honneur de vous offrir est le seizième de la collection; il contient les observations astronomiques de 1859 et de 1860, en même temps que les observations de la météorologie et de la physique du globe pour les mêmes années... Mon fils ne tardera pas à vous présenter la première partie du catalogue dont il s'occupe pour les étoiles douées d'un mouvement propre; il continuera à vous soumettre successivement, mais sous une forme plus large, les travaux que j'avais en vue d'exécuter. Pendant ce temps je pourrai achever la mise en ordre d'un travail que je crois important pour la science dans notre royaume et dont j'aurai bientôt, j'espère, l'occasion de vous entretenir. » (*Bulletins de l'Académie*, n^o 9 et 10, 1864.)

Sur les observations des étoiles filantes du 10 août 1861. à Bruxelles, et sur les extrêmes de température observés depuis 30 ans, par M. A. Quetelet. — « Le ciel n'a guère été favorable à l'observation des étoiles filantes périodiques du milieu du mois d'août dernier : les nuages par leur quantité et leur épaisseur, le couvraient à peu près constamment. Dans la soirée du 10 août cependant, il se découvrit quelques instants, et je pus, avec mon fils, observer à peu près les deux tiers de sa surface, durant l'intervalle de près de vingt minutes, entre 10^h 20^m et 10^h 58^m 40^s. Le ciel se recouvrit ensuite, et l'observation devint impossible. Le nombre des étoiles filantes aperçues durant cette durée fut de seize, ce qui donnerait quarante-huit étoiles filantes par heure. Ces météores étaient généralement brillants; ils se montraient presque tous dans la voie lactée en se dirigeant vers le sud-sud-ouest, à travers le Cygne, le Dragon, l'Aigle, la Lyre; plusieurs laissaient des traînées brillantes d'étincelles.

Mon fils m'a remis le tableau des extrêmes de température observés depuis la fondation de l'Observatoire royal... depuis trente ans. Les gelées n'ont jamais commencé aussitôt que cette année, et jamais aussi le maximum de température pendant l'été n'est resté aussi bas. D'après ce tableau, on peut remarquer que la plus longue période de gelée a eu lieu pendant l'hiver de 1860 à 1861 : elle a commencé le 2 novembre pour finir le 20 avril, soit durant 170

jours. L'apparition la plus hâtive de la gelée s'est faite, cette année, au 5 octobre. Le maximum de température s'est fait sentir en 1846 : il a été de $54^{\circ},2$; et le plus fort minimum, à la hauteur où se trouve le thermomètre qu'on observe habituellement, soit à 59 mètres d'altitude, a été de $-16^{\circ},9$ pendant l'hiver de 1860 à 1861. » (*Ibidem.*)

Observations de l'inclinaison magnétique faites à l'observatoire de Christiania pendant les années 1855 à 1864, par M. Christian Hansteen. — « Depuis le mois d'avril 1855, j'ai commencé à observer l'inclinaison magnétique, vers le milieu de chaque mois, au moins pendant quatre jours et quelquefois jusqu'à dix jours, en faisant une observation à l'époque du maximum de la journée, à 10 heures avant-midi, et une autre à l'époque du minimum, soit une demi-heure avant le coucher du soleil. Les observations simultanées du bifilaire sont toujours faites par un aide. En combinant l'inclinaison moyenne pour chaque année entre 1856 et 1865, on trouve que la diminution annuelle est de $0',83$. Entre les années 1828 et 1848, elle a été de $2',12$; il est donc clair que l'inclinaison à Christiania se rapproche d'un minimum, qui vraisemblablement arrivera avant les dix dernières années du siècle actuel. Chaque année l'inclinaison moyenne a deux maxima vers les équinoxes de mars-avril et de septembre-octobre, et deux minima vers les solstices de juin-juillet et décembre-janvier. L'inclinaison minimum de décembre est un peu plus grande que l'inclinaison minimum de juin, remarque qui a déjà été faite par M. le général Sabine. Si l'on prend la différence entre l'inclinaison moyenne de chaque année et les deux maxima ou minima, on trouve que la différence entre le maximum et le minimum dans le premier semestre, est presque deux fois aussi grande que dans le second. En calculant la valeur moyenne de la variation diurne de chaque mois, on trouve que la différence entre le maximum et le minimum, dans le premier semestre, est presque deux fois aussi grande que dans le second; que cette valeur moyenne a un minimum vers le solstice d'hiver et un maximum vers le solstice d'été, et que son accroissement est assez régulier. Dans cette période (1855-1864), elle est positive et un peu plus grande qu'entre 1850 et 1855. Pour ce qui regarde les perturbations irrégulières, la variation de l'inclinaison Δi est toujours positive et la variation du bifilaire Δb négative, excepté dans quelques rares circonstances.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Horticulture des écoles normales. — M. le ministre de l'instruction publique a adressé aux recteurs d'Académie une circulaire à laquelle nous empruntons ces quelques lignes :

« L'importation dans un village d'une bonne espèce de fruit ou de légume n'a pas seulement pour résultat d'améliorer l'alimentation locale, mais de fournir au commerce des quantités parfois considérables de denrées. Un préfet me citait naguère une commune de son département où les habitants retirent annuellement près de 150 000 francs de la culture d'une seule espèce d'arbres à fruits...

« Or, nos écoles normales peuvent beaucoup pour accroître cette richesse et le bien-être général qui en est la suite. Il y en a bien peu qui n'aient un vaste terrain où les élèves-maitres sont exercés aux pratiques usuelles de la culture maraîchère et de celle du verger, avec l'assistance et sous la direction d'un professeur qui leur donne aussi les connaissances théoriques...

« Afin d'assurer à cette partie de l'enseignement la direction la plus utile, je me suis concerté avec M. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, et mon collègue a bien voulu me promettre le concours de son administration...

« En conséquence, MM. les inspecteurs généraux de l'agriculture vont être invités à s'arrêter, dans le cours de leurs tournées d'inspection, dans les écoles normales placées sur leur passage, pour y visiter les classes d'horticulture, ainsi que les terrains sur lesquels les élèves sont exercés; ils seront ainsi à même de donner aux maitres d'utiles conseils.

« Les instituteurs sortis des écoles normales seront désormais en état de porter, dans les 27 000 jardins annexés aux écoles de village, la connaissance pour eux-mêmes, et bientôt après pour les habitants, des meilleures espèces et des procédés de culture les plus perfectionnés. »

Association scientifique pour l'avancement de l'astronomie, de la météorologie et de la physique. — L'association tiendra sa séance mensuelle dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne le jeudi 19, à huit heures du soir. *Ordre du jour* : Travaux du mois; éclipse annulaire du 50 octobre; expériences les plus récentes sur la vaporisation des liquides. Les demandes d'admission doivent être adressées au secrétariat de l'Association, à l'Observatoire impérial.

Nécrologie. (*Extrait du discours prononcé sur la tombe de*

M. Bouillet par M. Danton.) — Ce n'est pas dans l'Université seulement, c'est, je serais tenté de le dire, dans le monde entier, que M. Bouillet s'est fait connaître et apprécier. Quelques publications savantes, entre autres des éditions philosophiques de Cicéron, de Sénèque, de Bacon, et un *Dictionnaire de l'antiquité* très-habilement fait, avaient commencé sa réputation d'auteur. En 1842, il fit paraître son *Dictionnaire universel d'histoire et de géographie*, qu'il a depuis perfectionné d'édition en édition, et dont il existe aujourd'hui cent mille exemplaires répandus dans toutes les parties du monde civilisé. En 1854, il publia son *Dictionnaire universel des sciences, des lettres et des arts*, dont la vogue n'a pas été moindre, et il laisse en mourant un nouveau dictionnaire inédit, qui paraîtra prochainement sans doute, et qui ne sera pas moins utile que les précédents. Au milieu de tous ces travaux, exécutés avec une persévérance, une attention aux détails et une sévérité de méthode dont les entreprises du même genre offrent rarement l'exemple, M. Bouillet trouvait le temps de collaborer à plusieurs recueils estimés, et dans les dernières années de sa vie, revenant, comme par passe-temps, à ses chères études philosophiques, il rendait à l'érudition un signalé service en traduisant en français, pour la première fois, les œuvres de Plotin : on sait que cette traduction a été honorée d'un prix par l'Académie française. Ainsi se passait en veilles fécondes cette vie de bénédictin. Quand on songe à tant d'œuvres de longue haleine menées à fin, à tant d'éditions patiemment corrigées, à tant de devoirs de toute espèce consciencieusement remplis, on se demande avec admiration comment un seul homme a pu y suffire ; et même, lorsqu'on a vu de près M. Bouillet et qu'on a connu son application continuelle, son art d'économiser le temps et de travailler toujours et partout, à peu près comme on raconte que faisait Pline l'Ancien chez les Romains, on reste encore confondu de tant de résultats considérables obtenus en si peu d'années.

Télégraphe Caselli. — L'administration des lignes télégraphiques est, paraît-il, disposée à apporter, au 1^{er} janvier, une grande modification dans son mode de transmission. Actuellement, elle n'emploie que des appareils reproduisant les dépêches en signes conventionnels ou en caractères empruntés à l'alphabet ordinaire ; mais, dans l'un et l'autre cas, les dépêches doivent être soit traduites et transcrites, soit recopiées. Il en résulte de grandes pertes de temps et des chances d'erreur provenant de l'imperfection des appareils ou de l'inhabileté de l'expéditeur et du traducteur. Désormais ces inconvénients n'existeront plus : le destinataire recevra la dépêche pour ainsi dire écrite de la main de la personne qui l'envoie ; l'écriture, les signes particu-

liers, les marques de fabrique, les dessins, la signature, tout sera exactement reproduit. En un mot, le pantographe Caselli serait adopté par l'administration. Nos lecteurs connaissent cet appareil dont nous leur avons parlé à plusieurs reprises; ils savent qu'il consiste en une pointe circulant, au bureau expéditeur, sur une feuille de papier recouverte d'une matière métallique et sur laquelle on a tracé les lettres ou les signes avec une encre non conductrice de l'électricité: chaque fois que la pointe passe sur le métal, le courant circule, et il est interrompu quand elle rencontre les traits d'encre. Dès lors, si au bureau de réception une pointe en communication avec le fil télégraphique circule sur une feuille de papier préparée de la même façon, les traits inscrits se reproduisent exactement. On pourra donc, au moyen de cet appareil, traiter les affaires les plus graves par pièces authentiques et d'une incontestable valeur commerciale. La taxe des dépêches serait proportionnelle, non plus au nombre des mots, mais à l'étendue de la feuille de papier employée par l'expéditeur: la base du tarif serait de 20 centimes par centimètre carré.

Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique. — L'Annuaire belge pour 1855 est le trente-deuxième de la collection; il diffère de l'Annuaire français du bureau des longitudes par une particularité essentielle. M. Quetelet sépare les documents essentiellement variables d'année en année de ceux qui sont constants ou qui ne subissent que des variations à longues périodes et pour ainsi dire séculaires: les premiers entrent seuls dans l'Annuaire, les seconds sont réservés à un *Almanach séculaire*, publié de loin en loin. Éphémérides pour l'année 1865, statistique, météorologie et magnétisme, notices, telles sont les grandes divisions de ce petit volume de 542 pages. Les notices sont relatives à l'astronomie, à la météorologie et physique du globe, à la statistique et à l'histoire des sciences: la plupart ont été rédigées par M. Quetelet, qui continue courageusement et malgré de grandes infirmités sa noble mission de vulgarisateur. On lira surtout avec un très-vif intérêt le long article de M. Ed. Mailly, intitulé: *Les Universités de la Grande-Bretagne et de l'Irlande*; nous en publions les conclusions:

« L'étude des universités de la Grande-Bretagne, de l'Écosse et de l'Irlande offre des difficultés très-sérieuses; on se trouve en présence d'institutions dont la plupart remontent à une époque fort ancienne et qui, outre l'action ordinaire du temps, ont subi l'influence des révolutions politiques et religieuses. A l'origine, les universités ont un caractère catholique bien marqué; les bulles des papes étendent à toute la chrétienté la valeur des grades qu'elles con-

férent. Le clergé a le monopole du savoir; il concentre dans ses mains le pouvoir enseignant et les professions libérales. Les collèges fondés à Oxford et à Cambridge pour le maintien des étudiants pauvres ont quelque chose de monastique; il est prescrit d'y prier et d'y célébrer des messes pour les âmes des fondateurs. Avec le temps, ces collèges sont détournés de leur destination principale, et au lieu de fournir à la subsistance des étudiants sans fortune, ils deviennent des écoles où les fils de famille vont à grands frais puiser l'instruction. A la réformation, les anglicans se substituent aux catholiques; ils commencent à supprimer les messes, dont les fondateurs avaient fait une clause expresse de leur donation; mais ils témoignent le plus profond respect pour la volonté du testateur, dès qu'ils peuvent en tirer leur profit, et s'opposent avec énergie à tout changement, à tout progrès. Ils ont hérité de fondations catholiques, mais ils ne veulent admettre dans leurs universités que des membres de l'Église protestante: il faut, pour entrer à Oxford, adhérer par écrit à des articles de foi, au nombre de trente-neuf, que personne ne comprend. Cependant le nombre des dissidents ne fait que croître, et les esprits clairvoyants ont senti qu'il serait injuste, dangereux même, de leur fermer plus longtemps l'accès des carrières libérales. L'université de Londres est fondée pour la collation des grades, sans distinction de croyances religieuses. Douze ans après, le gouvernement, poussé par l'opinion publique, ordonne des enquêtes sur les universités d'Oxford et de Cambridge; des bills pour la réforme de ces universités sont votés par le parlement. Une brèche est faite dans des murailles qui semblaient défier tous les efforts, et le progrès, une fois entré, ne pourra plus en être délogé. En Écosse, les universités, au lieu d'être des institutions aristocratiques comme en Angleterre, ont toujours compté un très-grand nombre d'élèves pris dans toutes les classes de la société. Étant restées toujours pauvres, elles ont été moins accessibles aux abus, si ce n'est l'usage qui s'était introduit dans les petites universités, de conférer avec une trop grande facilité les grades en médecine. Tandis que le système des tuteurs donnait à Oxford et à Cambridge un caractère original et distinct, les universités d'Écosse, et particulièrement celle d'Édimbourg, se rapprochaient davantage du système des universités allemandes.

Ces universités ont eu aussi leur réforme, non pour y faire admettre les dissidents: ils n'en avaient jamais été exclus, ni pour donner un meilleur emploi à d'immenses revenus: elles n'en possédaient guère, mais pour les organiser sur un pied plus uniforme et pour améliorer leur enseignement. En Irlande, l'intolérance de l'Église protestante s'était fait sentir bien plus vivement encore qu'en

Angleterre. Le collège de la Trinité à Dublin, le plus riche collège qui existe au monde, avait été fondé avec les dépouilles des catholiques. Vers la fin du dernier siècle, il est vrai, le collège avait ouvert ses portes aux dissidents ; mais sur six millions de catholiques, une centaine au plus avaient profité de la permission ; les autres allaient étudier sur le continent, quand leurs moyens le leur permettaient, et l'immense majorité restait dépourvue de toute instruction supérieure. Le gouvernement appliqua à l'Irlande les idées qui avaient donné naissance à l'université de Londres ; il établit à Dublin, sous le titre d'université de la Reine, un bureau pour la collation des grades académiques, sans distinction de croyances religieuses, et créa, sur trois points du pays, des collèges destinés à donner l'enseignement supérieur. Les professeurs de ces collèges devaient se borner au côté humain des sciences et des lettres, si je puis m'exprimer ainsi. Les élèves appartenant aux différentes croyances étaient placés sous la surveillance des ministres de leurs communions respectives. Ces collèges libéraux ont éprouvé une grande opposition de la part des catholiques ; ceux-ci auraient voulu prendre en Irlande la position que les anglicans occupaient de l'autre côté du canal ; formant l'immense majorité de la population, ils auraient voulu une université et des collèges catholiques où les protestants auraient été admis sur le même pied que les catholiques étaient déjà admis à Cambridge et qu'ils le furent plus tard à Oxford. Ils auraient probablement fait des concessions plus larges encore ; mais ce qu'ils rejetaient, c'était cette assimilation complète qu'on établissait entre eux et deux infimes minorités. Ils se décidèrent à fonder une université purement catholique. L'université catholique d'Irlande est la dernière université qui ait été érigée dans le royaume-uni : c'est la seule qui n'ait pas de charte d'incorporation.

Viticulture du nord-est de la France. (*Rapport à Son Excellence le ministre de l'agriculture, par M. le docteur Jules Guyot. Brochure petit in-4° de 287 pages, éminemment intéressante et riche des enseignements les plus précieux.* Nous en extrayons cette page très-digne d'attention.

« Dans ma visite à Toul, j'ai été frappé de la grandeur et de la beauté des vignobles qui se développent à la vue dans un ensemble imposant. D'un périmètre immense dont la base est dans la plaine, ils montent en nappes continues aux vastes flancs de deux montagnes qu'on appelle à juste titre les deux mamelles de Toul, la côte Saint-Michel et la côte Baril. On connaît de suite le grand atelier rural d'une population vigneronne, nombreuse, active, intelligente ; et la belle tenue de cet atelier révèle la richesse que ses possesseurs savent en

tirer, par celle qu'ils n'hésitent pas à lui rendre. La vigne, à Toul, est l'objet de tous les soins, de toutes les préoccupations, de toutes les affections ; elle y est reine de l'agriculture dans toute l'acception du mot, reine généreuse et bienfaitrice, prodiguant ses bras vigoureux et ses monceaux d'argent pour aider les autres produits de la terre qui, sans son appui, seraient bien modestes et bien chétifs. A l'époque de la vendange, me disait M. Lambert, sous-préfet de Toul, excellent administrateur autant qu'homme de cœur et d'esprit, tout le monde est aux vignes, à pied, en charrette, en équipage, tout le monde abandonne la ville ; les dames, les messieurs, les jeunes filles, les jeunes gens de toute fortune et de tout rang, les industriels, les commerçants, comme les ouvriers et les vigneron, tous sont aux vignes, attachés, absorbés par les vignes ; le feu prendrait aux quatre coins de la ville, qu'on ne quitterait pas les vignes pour venir l'éteindre. J'étais heureux d'entendre M. Lambert, car je retrouvais à Toul ce que j'ai vu dans ma jeunesse : les drames passionnés des champs, les joies et l'enthousiasme des vendanges prospères ; les déceptions et les tristesses des vendanges absentes. Les fenaisons, les moissons avaient aussi leurs amours, leurs bonheurs, leurs froideurs et leurs mélancolies. Les écuries, les étables, les bergeries, les basses-cours et leurs habitants avaient tous alors une fibre allant au cœur des familles, au cœur des enfants, comme à celui des vieillards ; et leurs voix, comme celle du clocher, comme celle de Dieu, parlaient à toutes les âmes un langage plein d'émotions spirituelles, les seules qui constituent les vrais bonheurs de l'humanité. Depuis, l'agriculture est faite industrielle, elle se fait anglaise, elle se fait américaine. Une exploitation rurale est aujourd'hui un comptoir, une banque où les livres sont tenus en partie double. On y prête aux moutons, on y prête aux cochons, aux vaches, aux chevaux, aux volailles ; on y prête aux champs, à gros intérêts, à intérêts usuraire, intérêts que le plus souvent ils refusent de payer. Que d'animaux domestiques et que de propriétés seraient mis à Clichy, si on pouvait ainsi les forcer à payer ce qu'ils doivent ! Un prince de beaucoup d'esprit disait un jour à un de ces directeurs de l'industrie agricole : « Vous prétendez toujours que mes champs me doivent de plus en plus, mais ils me payent de moins en moins ; je n'ai pas confiance dans votre comptabilité. » En effet, la comptabilité industrielle est fatale à l'agriculture, non parce qu'elle compte, mais parce qu'elle ne sait pas compter les valeurs vivantes ; tout comme la physique, la chimie minérale et même organique seraient impuissantes à apprécier les fonctions physiologiques. Quarante millions d'habitants pourraient vivre heureux dans un grand pays, sans avoir bénéficié d'un franc, en soixante-quinze ans d'exis-

tence. Le produit, c'est la vie; le bénéfice, c'est le bonheur; la liquidation, c'est la mort. Eh bien, ce que l'économie industrielle appelle la valeur n'a qu'une part fort petite dans le bonheur, le malheur, la vie et la mort: voir le lièvre et le lapin, voir tous les animaux qui naissent, vivent et meurent comme nous, sans valeurs industrielles et sans comptabilité. L'agriculture est liée à la physiologie de l'homme et des animaux par un roulement traditionnel: la terre est la mère de l'homme, et les rapports de l'homme à la terre sont pleins de mystères que l'industrie, le commerce, la banque, ne savent pas encore inscrire sur leurs livres. Ils écrivent: « or, argent, billon, billets, bénéfices, non-valeurs, pertes; » la terre leur répond: « vie, bonheur, ennui, malheur, mort. » La terre, c'est la nature vivant de sa propre force; la banque, c'est la machine qui use la force et dévore la vie de la terre; la machine est bien misérable et bien stupide auprès de la nature; aussi mène-t-elle les hommes à la fatigue, au désespoir, au néant. Puisqu'ils aiment encore leurs vignes et leurs vendanges, puisqu'ils se passionnent encore pour leurs œuvres rurales, tous les habitants de Toul sont bien haut placés dans la marche de l'humanité. »

Reliefs hélioplastiques émaillés, procédé de M. Poltevin, 1864.

— Les gravures obtenues sur plâtre et sur métal, par le moulage d'une couche suffisamment épaisse de gélatine, impressionnée à travers un négatif, puis gonflée par l'eau aux endroits non insolés, portent des parties ombrées plus ou moins en relief, tandis que les clairs du dessin s'y trouvent en creux, de telle sorte que ces gravures ressemblent assez à celles des plaques lithophaniques. Si on utilise ces moulages pour produire, en les surmoulant, des plaques et des surfaces courbes en pâte de porcelaine ou de faïence, qui portent les images gravées plus ou moins profondément selon l'intensité des ombres de l'objet reproduit, en appliquant une couche générale de couverte colorée sur ces plaques dégourdies, puis en les soumettant à un feu convenable, le dessin devient très-visible, la couleur fusible s'étant rassemblée en plus grande quantité dans les parties déclives de la gravure. Dans cet état, les blancs sont encore teintés; pour les avoir purs, on use avec précaution les parties superficielles de l'émail, jusqu'à ce que la pâte apparaisse, et cela aura lieu dans les blancs du dessin qui se trouvent le plus en relief sur les plaques. On émaille à nouveau avec un verre incolore, et on soumet sa plaque à un troisième feu, elle est alors terminée.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. SALOMON, à Londres. — **Lumière du magnésium.** — « Je lis dans votre estimable recueil (t. VI, 29 décembre 1864, p. 750) un article sur l'éclairage au magnésium que vous avez emprunté au *Mechanic's Magazine*. Il semble résulter de cet article que M. Grant aurait eu l'idée de brûler au lieu de magnésium pur des alliages de ce métal avec le zinc, le cuivre, le strontium et autres métaux.

« Je dois à la vérité de vous prier de déclarer que cette idée appartient à mon ami, M. Le Roux, de l'École polytechnique, que vous connaissez bien.

« Dès le mois de septembre dernier, M. Le Roux m'a communiqué les effets de cette association de divers métaux au magnésium, et je lui dois d'avoir pu, dès cette époque, faire breveter en France ce nouveau mode d'emploi du magnésium.

« Je regarde encore comme un devoir, monsieur l'abbé, de vous faire savoir que je dois aussi aux recherches obligeantes de mon ami M. Le Roux la nouvelle forme donnée à l'appareil que j'avais disposé autrefois en collaboration avec M. Grant.

« Je compte vous envoyer bientôt un de ces appareils pour votre revue des progrès des sciences et de l'industrie, ainsi que le cliché représentant l'appareil. »

M. JEAN, rue du Regard. **Expérience d'optique.** — « On sait que, quand une étincelle électrique éclaire un corps en mouvement, l'œil perçoit cet objet dans la position qu'il occupait à l'instant où le rayon lumineux l'a éclairé. Si c'est une toupie que l'on fait tourner rapidement sur son pivot après avoir eu le soin de tracer des divisions sur sa circonférence, au moment où l'étincelle électrique vient à l'éclairer, tous les traits apparaissent avec la plus grande netteté comme si la toupie était immobile. Mais le phénomène devient plus compliqué lorsque la toupie en mouvement est éclairée par une série d'étincelles consécutives. En effet, les divisions paraissent alors se mouvoir lentement, tantôt dans un sens rétrograde, tantôt dans le sens direct. Lorsque, pour faire cette dernière expérience, on se sert d'un appareil à circulation, aussitôt qu'il est éclairé par une lumière intermittente provenant soit d'étincelles électriques, soit d'une flamme fixe, on obtient un effet vraiment magique.

Si, par exemple, l'appareil à circulation représente un jet d'eau avec cascades, les gouttes de liquide qui jaillissent avec rapidité de la source paraissent, aussitôt qu'elles sont éclairées par la lumière intermittente, rester immobiles ou rétrograder vers la source ou bien re

prendre lentement leur course. Ces apparences varient selon la rapidité des intermittences lumineuses, mais cessent aussitôt que l'appareil est éclairé par une lumière fixe.

NOTA. Un appareil à circulation se compose principalement d'un tube en verre ayant un petit diamètre (2 à 5 millimètres) et une longueur de plusieurs mètres. Ce tube étant contourné de manière à former des dessins variés, on y fait circuler, au moyen d'un artifice particulier, des gouttes de liquide coloré ou plutôt de petits cylindres de liquide séparés les uns des autres par de petits cylindres d'air. Quand les gouttes de liquide sont régulièrement espacées et possèdent une vitesse convenable, l'effet produit est charmant.

Les expériences de M. Jean ne sont pas neuves au fond, M. Plateau et d'autres en ont fait de toutes semblables, mais elles sont intéressantes dans la forme et nous sommes heureux de les publier.

F. M.

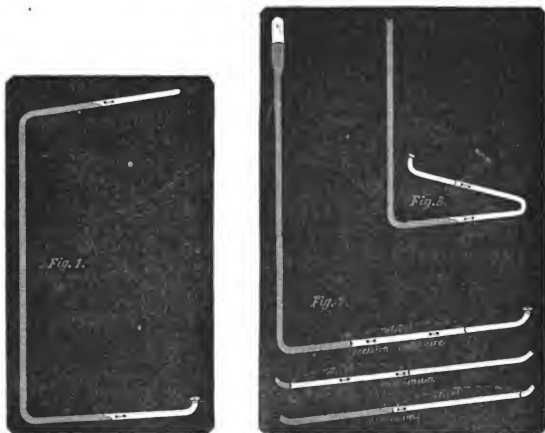
M. DUPREZ, de Gand. **Paratonnerres.** — « Je viens de lire dans le dernier numéro du journal *les Mondes* la lettre que vous adresse M. Pallu, directeur de la société du Vésinet, et où l'on paraît révoquer en doute l'efficacité des paratonnerres. Cette efficacité est aujourd'hui complètement constatée, et la science n'a plus à y revenir : l'expérience de tout un siècle, les travaux de Reimarus, en Allemagne, ceux d'Arago, en France, et les recherches de sir Snow Harris, en Angleterre, sont là pour le démontrer, et il ne peut y avoir tout au plus que divergence d'opinion au sujet de la construction la plus convenable de ces appareils. Dans le but d'obtenir les éléments propres à résoudre cette dernière question, je me suis occupé, dans le temps, à recueillir tous les cas où la foudre avait frappé soit des paratonnerres, soit des édifices ou des navires armés de ces appareils; j'ai réuni et discuté tous ces cas dans un travail imprimé dans le tome XXXI des *Mémoires de l'Académie royale de Belgique*, travail dont vous avez bien voulu donner le résumé dans votre important journal, XII^e volume, page 409, 1858. »

M. C. DECHARME, docteur ès sciences, professeur de physique au Lycée impérial d'Angers. **Nouveau baromètre à maxima et minima.**

— Dans deux notes adressées à l'Académie des sciences et dont les extraits sont insérés dans les *Comptes rendus*, t. XLVII, p. 655 et 829, année 1858, j'ai proposé, pour faire marquer automatiquement aux baromètres les *maxima* et les *minima*, l'emploi d'index en fer placés dans deux branches obliques et parallèles, l'une supérieure fermée, l'autre inférieure ouverte, et faisant suite à la partie moyenne verticale de l'instrument. (fig. 4).

On a fait quelques objections relativement à l'introduction de l'in-

dex dans le vide barométrique, prétendant qu'il était impossible de purger d'air complètement le tube, en présence d'un corps étranger. Quoique l'expérience m'ait démontré que ces appréhensions ne sont pas fondées (car j'ai fait construire un baromètre à index pour les maxima dont la chambre supérieure ne renfermait pas la plus petite bulle d'air, et cet instrument a fonctionné parfaitement de 1858 à 1864), j'avoue néanmoins que la construction du baromètre à deux branches obliques exige quelques soins et une certaine habileté. Pour suppléer à l'emploi de cette branche supérieure, portant dans le vide l'index destiné à garder les maxima, je fais aujourd'hui marquer ces maxima dans la branche inférieure, en même temps que les minima, par une addition très-simple.



Il suffit, pour cela, d'introduire dans la branche oblique, à la suite du mercure et de l'index à minima, une certaine quantité d'alcool (coloré si l'on veut). Un second index d'émail (contenant un petit cylindre en fer), placé dans le liquide léger, sera entraîné lors du retrait de l'alcool déterminé par l'accroissement de la pression atmosphérique, et marquera les maxima. Lorsque la pression diminuera, l'alcool passera par-dessus l'index d'émail sans le déplacer (fig. 2), comme dans les thermomètres à minima.

Il est clair que la colonne de liquide additionnel doit être telle que

dans leurs plus grandes excursions, les deux index ne puissent jamais arriver au contact l'un de l'autre.

Pour diminuer la longueur de cette branche oblique, inclinée sur l'horizon de 10 à 12 degrés environ, on peut la plier en deux. Dans ce cas la partie extrême du tube, en se recourbant, s'élève également de quelques degrés au-dessus de l'horizon (fig. 5).

La partie supérieure de la branche verticale, où oscille le niveau du mercure dans ses limites extrêmes, doit être d'un diamètre plus grand que le reste du tube, afin de fournir à la branche oblique une plus grande quantité de liquide et aux index une plus grande course.

Au lieu d'alcool, on pourrait avoir recours à un liquide moins volatil (quoique l'évaporation soit véritablement insensible dans un tube qui n'est en communication avec l'air que par une ouverture capillaire). Les dissolutions salines concentrées, qui n'attaquent ni le mercure ni le fer, pourraient être avantageusement employées.

Dans tous les cas, il sera toujours facile de tenir compte de la pression exercée par la colonne de liquide léger et même des effets produits par sa dilatation.

Pour *armer* l'instrument, c'est-à-dire le rendre prêt à l'observation, il suffira d'amener, à l'aide d'un aimant, les deux index aux extrémités de leurs colonnes respectives.

Enfin, l'instrument se règle par comparaison avec un baromètre type.

Il est inutile d'insister sur l'intérêt qui s'attache, en météorologie, à la connaissance des maxima et des minima obtenus par un moyen aussi simple et avec les amplifications que donnent les branches obliques pour la course des index.

M. DE VIGNET, chef de bataillon du génie à Grenoble. **Vide par l'air en mouvement.** — « A propos de l'aspiration produite dans un tube par un courant d'air rasant son ouverture, permettez-moi de vous rendre compte d'une expérience que j'ai eu l'occasion de faire, il y a quelques années, sur le même sujet.

Un courant d'air enveloppant un cylindre ouvert produit dans celui-ci une aspiration dont l'intensité est sensiblement proportionnelle au cosinus de l'angle que fait l'axe du tube avec la direction du courant; cependant l'aspiration est encore sensible un peu au delà de 90°, effet probable de la contraction produite par le bord opposé au courant. Dans un cône, le rapport entre l'intensité de l'aspiration et l'angle d'incidence du courant n'est plus le même et, à orifice égal, l'aspiration dans le voisinage de l'angle droit est plus considérable que dans le cylindre; le maximum correspond à un cône dont l'angle générateur serait d'environ 60°. Un deuxième cône, superposé au

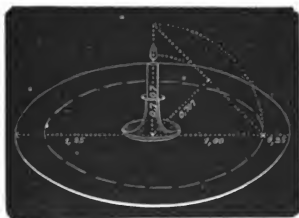
premier dans de certaines conditions paraît augmenter l'aspiration, un troisième ne produit pas d'effet sensible. D'après ces résultats, j'ai employé avec succès le ventilateur dont voici la figure :



a tube d'aspiration en tôle ou en maçonnerie ; *b* cône inférieur en tôle ou en maçonnerie ; *c* cône supérieur en tôle ; *d* chapeau terminal destiné à arrêter la pluie et les courants trop plongeants.

Cet appareil remplace avantageusement les têtes tournantes dites *gueules de loup*, que l'on place quelquefois sur les cheminées et dont on connaît les nombreux inconvénients.

M. PHILIPPE BRETON, à Grenoble. **Questions d'éclairage pratique.**
— 1. **Éclairage du bord d'une table ronde.** — Plusieurs personnes travaillant ensemble, la nuit, autour d'une grande table ronde, éclairée par une seule lampe placée au-dessus du centre de la table, on demande à quelle hauteur il vaut mieux élever la lampe?



Placée trop bas, la lampe éclairerait très-bien le centre de la table, mais le bord où l'on travaille ne recevrait qu'une lumière rasante qui ne permettrait pas de voir à travailler. En remontant la lampe, le bord gagne d'abord par une meilleure incidence plus qu'il

ne perd par l'éloignement ; cependant, quand l'incidence est devenue presque normale, il n'y a plus rien à gagner de ce côté, tandis que la distance peut encore croître indéfiniment. Il y a donc une hauteur de lampe maximante de l'éclairage utile. La maximation ne présente aucune difficulté. On trouve, par exemple, que s'il s'agit d'une table de 2^m,50 de diamètre, et si les personnes occupées autour ont leurs regards fixés moyennement à 0^m,25 en dedans du bord, le cercle de travail aura 2 mètres de diamètre. Alors il faut prendre, pour hauteur du centre de la flamme, la moitié du côté du carré inscrit dans le cercle de travail, c'est-à-dire 0^m,707 pour un rayon d'un mètre ; telle est la valeur exacte de la maximante de l'éclairage utile. Et précisément parce que c'est une maximante, une approximation *très-grossière* suffit en pratique. Par exemple, si l'on regarde comme indifférente la perte d'un dixième du maximum possible d'éclairage utile, on pourra s'écarter beaucoup en plus ou en moins de la hauteur maximante. Au lieu de fixer la lampe à une hauteur égale à 7 dixièmes du rayon du cercle de travail, on peut l'abaisser jusqu'à la moitié de ce rayon ou l'élever jusqu'à ce rayon entier, sans que l'éclairage utile perde plus de 7 ou 8 pour 100 de son maximum. Mais pour des écarts plus grands, *surtout au-dessous* de la hauteur maximante, la perte s'accroît de plus en plus vite.

2. *Éclairage d'une rue.* — Des lanternes publiques étant espacées de distance en distance le long d'une rue, les points du pavé situés au-dessous de chaque lanterne sont les mieux éclairés, et le seront toujours assez si l'on éclaire suffisamment les points du pavé qui restent les plus sombres. Ici encore je considère l'éclairage sur chaque unité de surface d'un plan horizontal, car la lumière rasante, dans une rue mal éclairée, est extrêmement incommode. Ainsi on retombe sur la première question, et la hauteur des lanternes maximantes de l'éclairage de la rue au milieu d'un intervalle est les 7 dixièmes de la moitié de l'intervalle, soit un peu plus du tiers de cet intervalle.

Avec l'éclairage au gaz il est rare que les becs soient placés dans les rues à une hauteur suffisante ; on ne dépasse guère 4 ou 5 mètres, ce qui serait la hauteur maximante pour un espacement de 12 ou 15 mètres d'un bec à l'autre. Mais on est commandé par les difficultés du nettoyage des lanternes et de l'allumage des becs, difficultés qui deviendraient graves (?) si les lanternes étaient à la hauteur d'un second ou d'un troisième étage. Ces difficultés diminueront beaucoup pour l'éclairage électrique, si on parvient à l'employer couramment.

5. *Partage de la lumière.* — Si on répartit le long d'une rue un

certain nombre de becs de gaz dans des lanternes espacées et élevées d'une certaine manière, on aura une certaine distribution de lumière sur le sol de la voie publique; supposons maintenant que l'on triple le nombre des becs et des lanternes, en donnant à chaque bec le tiers du gaz que prenait un seul bec, et qu'en même temps on réduise au tiers de ce qu'elles étaient les distances entre deux becs et la hauteur au-dessus du pavé. Les intensités des becs seront devenues 5 fois moindres, mais les carrés des distances seront devenus 5 fois moindres, ce qui donnera une lumière utile triple pour la même dépense de gaz. Il y a donc toujours avantage, quant à l'utilité de l'éclairage et quant à l'économie du gaz, à multiplier les becs en les rapprochant entre eux et en les abaissant proportionnellement. Il n'y a de limite que celle de la hauteur des voitures, qui risqueraient d'accrocher les lanternes trop basses.

Prenons pour exemple une rue de province éclairée par des becs espacés de 60 mètres et élevés de 5 mètres. Supposons que l'on quadruple le nombre des lanternes, et qu'on réduise leur espacement au quart ou à 15 mètres, qu'en même temps on réduise la hauteur au quart ou à 1^m,25, et qu'on ne mette dans toutes ces lanternes, anciennes ou nouvelles, que des quarts de bec : on aura quadruplé l'éclairage utile avec la même consommation totale de gaz; mais 1^m,25 est une hauteur très-incommode, parce qu'elle met en vue la flamme elle-même. Puisque, comme vous l'avez justement remarqué depuis longtemps, à propos du soleil et de la lumière électrique, une lampe est faite pour éclairer et non pour être regardée, il faut relever les lanternes à quart de bec; et puisqu'elles sont maintenant espacées de 15 mètres, la condition du maximum exigerait une hauteur des nouvelles lanternes maximante de l'éclairage utile pour 15 mètres d'intervalle, c'est-à-dire 5 mètres, ce qui améliorera encore l'éclairage utile en le doublant au moins. Ainsi, avec la même dépense de gaz, on aura un éclairage utile au moins 8 ou 10 fois plus grand; ou bien, si l'on veut réduire l'éclairage à ce qu'il était, la consommation de gaz se trouvera 8 ou 10 fois moindre, par suite du quadruplement des lanternes.

Cet exemple, et une foule d'autres que chacun peut trouver facilement, montrent qu'il s'en faut du tout au tout que la distribution des lanternes à gaz ait été étudiée convenablement. Cependant, quelque vicieuse que soit cette distribution dans la plupart des villes, je n'irai pas jusqu'à approuver certaine délibération de conseil municipal provincial, qui, « considérant que la science n'a pas encore dit « son dernier mot sur l'éclairage au gaz, ajourne tout projet d'éclairage public. »

4. *Desideratum de l'éclairage électrique.* — Le grand défaut actuel de la lumière électrique, c'est qu'on ne sait pas encore la partager. Si une des lampes électriques qu'on a déjà vues équivalait à 1000 becs de gaz, on rendrait la lumière 1000 fois plus utile si on savait la répartir sans affaiblissement entre 1000 lampes qui brilleraient chacune comme un seul bec de gaz. Mais en fait de lumière électrique, le proverbe (qui peut le plus, peut le moins) se trouve faux. On sait faire éclater en un point presque imperceptible une lumière égale à celle de plusieurs centaines de bougies ; on ne sait pas, dit-on, produire par l'électricité une lumière égale à celle d'une bougie. Il me semble qu'on peut ici renverser le proverbe, et dire que qui peut le moins peut le plus. Ainsi M. Dumas (à Privas) fabrique des lampes électriques dont le courant est fourni par une pile enfermée dans une boîte, portée comme un havre-sac sur le dos d'un mineur ; ce courant ne passe point par des crayons de charbon, mais dans une espèce d'œuf électrique où l'air est raréfié, je crois, à un cinquième d'atmosphère ; les vases de verre où l'on a fait ainsi un vide partiel présentent certaines formes et dispositions, dont l'étude a été faite avec soin par M. Dumas. Ces lampes donnent une lumière très-douce, parce qu'elle sort d'un foyer très-large, et d'une intensité suffisante pour le travail du mineur. On peut même lire à cette lumière en tenant le livre assez près. Or si, comme je le présume, qui peut le moins peut le plus en fait d'éclairage électrique, M. Dumas doit pouvoir augmenter l'éclat de ses lampes jusqu'à égaler quelqu'une de celles en usage pour l'éclairage domestique. Je crois que c'est là ce qu'il importerait de faire, pour amener en très-peu de temps une multitude de personnes à employer cette lumière si douce et si pure. (M. Breton se trompe ou fait confusion. F. M.)

5. *Prodigalité de la nature en fait d'éclairage.* — Pour nous former une idée grossière de la quantité de lumière dont nous jouissons habituellement en plein jour, il faut regarder la lune par un beau temps, vers neuf heures du matin, un jour de dernier quartier, ou vers trois heures du soir, un jour de premier quartier. La lune se détache alors faiblement sur le fond bleu de l'atmosphère, avec l'éclat d'un petit nuage blanc de même étendue angulaire. Or, le diamètre apparent de la lune étant à peu près un demi-degré, le disque entier de la pleine lune couvre une fraction de l'hémisphère céleste au-dessus de l'horizon représentée par le sinus-verse d'un demi-degré, lequel est la 26262^e partie du rayon, soit en nombre rond, un 26 millième du rayon. L'hémisphère céleste au-dessus de l'horizon équivalait donc à environ 26 000 pleines lunes, en étendue angulaire. Ainsi, quand le temps est couvert de minces nuages blancs en plein jour,

une table horizontale en rase campagne reçoit des nuages un éclairage égal à celui de 26 000 pleines lunes réparties sur la moitié visible de la sphère céleste. Parmi ces 26 000 pleines lunes, celles qui sont près de l'horizon n'envoient sur la table horizontale qu'une lumière rasante peu efficace; les rayons les plus éclairants pour la table horizontale sont ceux qui viennent d'auprès du zénith. La moyenne efficacité se calcule simplement par la projection, car une aire sphérique uniformément brillante envoie sur un petit élément plan placé au centre de la sphère un éclairage proportionnel au moment de l'aire éclairante par rapport au plan de l'élément éclairé, c'est-à-dire à la projection de cette aire sur ce plan. La projection d'un hémisphère sur le grand cercle qui le termine étant ce grand cercle lui-même, ou la moitié de l'hémisphère, nos 26 000 pleines lunes, réparties uniformément sur tout l'hémisphère visible, éclairent donc un plan horizontal comme 15 000 pleines lunes dont la lumière serait concentrée au zénith, pourvu qu'en même temps tout le reste du ciel devint parfaitement noir. Un tel éclairage donnerait des ombres très-noires et très-nettes; il serait aveuglant, comme on en fait un reproche à l'éclairage électrique. Cependant ce serait la même lumière si douce que nous donne le plein jour ordinaire; la différence est toute dans la *distribution* de la lumière, indépendamment de sa quantité et de ses qualités. Pour rendre un éclairage très-doux à l'œil, il faut deux conditions, savoir : 1° que les pénombres soient larges et bien fondues, et 2° que les parties les plus sombres des corps en vue reçoivent encore assez de lumière diffuse pour laisser voir les détails de leurs formes. Ces deux conditions sont admirablement remplies par la lumière ordinaire du plein jour, mais il faut pour cela pouvoir prodiguer sans compter, comme la nature seule peut le faire quand elle veut.

Ainsi, on a parlé à plusieurs reprises du projet d'éclairer une grande ville par un seul phare électrique, assez brillant pour rendre lumineuse une couche d'air étendue au-dessus de la ville. Ce serait fort beau d'illuminer ainsi en bleu un voile aérien étendu à quelques mètres au dessus des toits de la ville, et de donner aux habitants l'illusion d'un ciel bleu foncé par tous les temps. Mais ce serait bien cher. Il n'est pas douteux que la dépense de travail moteur, pour lancer un courant électrique suffisant dans deux crayons de charbon, dépasserait cent ou mille fois ce qu'on peut dépenser pour cet usage. Il est donc indispensable que les inventeurs dirigent leurs recherches vers la division de la lumière électrique. Dès qu'ils sauront faire une lampe électrique de la force d'une bougie, l'électricité s'emparera de l'éclairage intérieur des habitations. Je ne connais

jusqu'à présent qu'un seul commencement de succès dans cette voie, c'est celui de la lampe de mineur de M. Dumas.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément de la séance du 26 décembre.

Principal aérolithe tombé à l'Aigle (Orne), le 26 avril 1805. Catalogue des météorites du Muséum au 15 décembre 1864. (Note de M. Daubrée). — « Je demande à l'Académie la permission de mettre sous ses yeux une météorite remarquable par sa dimension, qui vient d'être offerte au Muséum d'histoire naturelle par M. le comte Charles de Saporta. Cette pièce qui, depuis plus de cinquante-cinq ans, faisait partie d'une précieuse collection minéralogique appartenant à feu M. de Fonscolombe, pèse 6^{kil},170. Elle n'est qu'un fragment qui, d'après la disposition des cassures, formerait certainement moins de la moitié de la masse primitive. D'après les indications trouvées dans les papiers de M. de Fonscolombe, et dans une lettre en date du 10 mai 1809, que lui écrivait Haüy, cet échantillon proviendrait de la chute qui eut lieu à l'Aigle (Orne), le 26 avril 1805. Les deux à trois mille météorites distinctes qui ont été alors ramassées à la surface du sol, chacune avec leur croûte frittée, étaient pour la plupart de très-petites dimensions; car la plus grosse de toutes celles qu'on a signalées pesait environ 9 kilogrammes. Cette dernière, d'après une lettre de M. Leblond, aurait fait dans le sol un trou du diamètre d'un boulet de 24, et profond de près de 50 centimètres. Un fragment de cette masse, pesant 6^{kil},1, fut, d'après M. Biot, envoyé à Paris. C'est probablement ce fragment dont on avait perdu la trace qui vient d'être retrouvé. Si cette supposition est exacte, comme notre morceau représente au plus la moitié du fragment primitif, ainsi que nous venons de le dire, il faut admettre que le morceau principal, dont parle M. Biot, n'était déjà plus lui-même qu'un fragment de la masse qui est venue frapper la roche avec une si grande force qu'elle s'y est brisée en partie. Le plus gros aérolithe de l'Aigle que possédât jusqu'à présent la collection du Muséum, pesait seulement 0^{kil},646. Le musée de Vienne, plus favorisé, en conservait un pesant 1^{kil},505. Maintenant, grâce à ce don, nous possédons, comme il était juste, dans notre collection nationale, le morceau principal de cette chute, d'autant plus mémorable qu'elle est la première en France qui ait été constatée bien officiellement, et qu'elle

fût composée, d'ailleurs, d'un nombre de pierres tout à fait extraordinaire...

« Je profite de cette occasion pour présenter à l'Académie le catalogue des météorites du Muséum d'histoire naturelle au 15 décembre 1864. En comparant ce catalogue à celui qui a été imprimé pour la première fois, il y a un an, à pareille époque, on voit combien cette collection a continué à s'enrichir depuis lors, par de nombreux dons ou échanges provenant de toutes les parties du globe.

Rapport de M. Pelouze sur un mémoire de MM. Boivin et Loiseau sur les sucrates de chaux. (Conclusions.) — En résumé, nous croyons avoir démontré que le sucrate monobasique annoncé par MM. Boivin et Loiseau n'existe pas, et que le dédoublement du sucrate bibasique, dans l'eau bouillante, ne s'effectue pas, comme ils l'ont avancé, en sel neutre et en sel tribasique, mais en cette dernière substance et en sucre. Cela dit, nous nous empressons de reconnaître que c'est à ces chimistes que revient le mérite d'avoir les premiers isolé et obtenu, à l'état de pureté, le sucrate de chaux bibasique, et qu'à cet égard nous avons constaté l'exactitude de leurs expériences. En conséquence, nous avons l'honneur de demander à l'Académie qu'elle veuille bien remercier MM. Boivin et Loiseau de leur communication.

Thermomètre-vigie, par M. Morin. — « Étant donné un espace déterminé, une serre, par exemple (application spéciale de l'instrument), on comprend la nécessité d'une surveillance assidue pour conserver dans un local de ce genre une température qui soit en rapport avec la destination de la serre. L'inconvénient d'une température trop élevée est tellement rare que les hommes spéciaux m'ont engagé à ne pas trop m'en préoccuper : c'est, du reste, la partie la facile du problème, et elle a déjà été résolue d'une manière satisfaisante par plusieurs inventeurs... Il en est autrement lorsque la température vient à baisser au-dessous de la limite normale. Le procédé auquel je me suis arrêté, en dernier lieu, pour remplir le but énoncé, est le suivant : une pile, composée de deux ou trois de ces éléments, que l'on nomme à longue durée, est enfermée dans la serre; un des pôles est en relation avec une sonnerie électrique placée chez le gardien; l'autre pôle communique avec le thermomètre-vigie; enfin, un fil analogue au premier relie le thermomètre avec la sonnerie. Mon thermomètre diffère du thermomètre ordinaire en ce qu'il renferme dans sa tige, au-dessus du mercure, un fil fin de platine, communiquant à l'extérieur; le réservoir est aussi muni d'un fil de platine sortant également. Les choses sont tellement disposées qu'à l'état normal le mercure touche le platine, et qu'un courant peut traverser

ser le thermomètre; la température venant à baisser au-dessous de la limite que l'on a fixée, le mercure se sépare du platine, le courant cesse, par conséquent un petit électro-aimant, renfermé dans le circuit, n'est plus animé; il laisse tomber une armature métallique qui complète un autre circuit, celui de la sonnette, qui se met alors à tinter, tant que la température n'est pas revenue à l'état normal.

Races anciennes de la Belgique contemporaines du renne et du castor, par M. van Beneden. — « Tout près du trou des Nutons, qui est situé dans la vallée de la Lesse, nous avons trouvé, dans une excavation que l'on pourrait à peine nommer une grotte, des ossements humains en quantité, ensevelis là par les eaux avant ou pendant un grand cataclysm. Ces ossements humains se trouvent à côté d'ossements d'ours (pas le *spelæus*, il se rapproche plus de l'espèce actuelle), de bœuf, de cheval, de renne, de castor, de glouton, de chèvre (on dirait notre chèvre domestique), plusieurs carnassiers, une masse d'oiseaux, de poissons (truites et brochets), des *helix* (*pomatia*, *lapicida*, *arbustorum*, *cellaria*) et l'*unio batava*, qui vit encore comme les *helix* dans les environs. Avec ces os se trouvent des silex de la forme la plus primitive, des morceaux de charbon, des os calcinés (on dirait qu'ils sortent des cendres) et des débris de poterie très-grossière. Nous avons trouvé aussi quelques andouillers de renne travaillés, mais aucune apparence de dessin. Il n'y a eu aucun remaniement de terrain, il n'y a pas de communication avec l'extérieur, si ce n'est par devant; la terre et les pierres qui remplissent la grotte sont placées sur un plan légèrement incliné vers le fond; il est évident, pour tous ceux qui voient ces objets en place, que ces os humains ont été déposés en même temps que les os des animaux... Je ne vous parle pas des caractères des crânes. Ils sont d'une belle conformation. Je vais les faire photographier, et je me ferai un vrai plaisir de vous en communiquer tout de suite un exemplaire... C'est avec un de mes anciens élèves que je fais ces fouilles. Le gouvernement accorde un subside. Notre ministre de l'intérieur viendra probablement nous voir sur les lieux cette semaine, avec mon ami B. du Mortier... Mon collaborateur Ed. Dupont, tout jeune qu'il est, est déjà un géologue fort distingué. Il reste sur les lieux et ne quitte jamais les environs pendant une minute. » M. van Beneden ajoute que les fouilles, suspendues en ce moment, seront reprises le 26 décembre, et engage les naturalistes qui s'intéressent à cette question à venir y assister.

« P. S. — Je vous envoie ci-joint les croquis des deux crânes en question, en attendant que je vous envoie une photographie, puis le moule. Vous verrez que le n° 2 est ce qu'il y a de plus brachycéphale

et prognathe. Le n° 1 est orthognathe, et le crâne est plus allongé en arrière. Le n° 1 a-t-il succédé au n° 2, ou ont-ils vécu ensemble? »

Sur la densité du carbone dans ses combinaisons. Note de M. E. J. Maumené. — Parmi les difficultés de la reproduction artificielle du diamant, il faut compter la variation de densité du carbone dans ses combinaisons. Les chances de succès seront très-grandes avec les corps dans lesquels cette densité peut atteindre celle du diamant naturel. On peut déterminer cette condition *a priori*, de la manière suivante : l'essence de térébenthine $C^{10}H^{16}$ ne contient que du carbone et de l'hydrogène :

$$\begin{array}{r} 15 \text{ kilogrammes de carbone.} \\ 2 \text{ kilogrammes d'hydrogène.} \\ \hline 17 \text{ kilogrammes d'essence.} \end{array}$$

Les deux corps sont combinés avec une structure moléculaire inconnue. On peut faire sur cette structure deux hypothèses bien simples : 1° le carbone y existe à l'état de diamant ou, si l'on veut, avec la densité du diamant ; 2° les deux corps, hydrogène et carbone, sont unis sans condensation : le carbone avec le volume qui correspond à la densité du diamant, l'hydrogène avec le volume correspondant à une des densités trouvées dans ses combinaisons.

On peut écrire ainsi $\frac{15}{3,55} + \frac{2}{x} = \frac{17}{0,86}$, x étant la densité de l'hydrogène, et l'on trouve $x = 0,1288$; cette densité de l'hydrogène est celle qu'il présente dans plusieurs de ses combinaisons, notamment dans l'eau. Donc, dans l'essence de térébenthine, le carbone existe à l'état de diamant ! Certains autres composés du carbone, entre autres le sesquichlorure de Faraday C^3Cl^6 , présentent le même résultat, lorsqu'on admet pour le chlore la densité trouvée par M. Kopp dans les chlorures de K, Ca, Sr, H¹Az, Cu, Hg. Des calculs et des considérations que je ne puis développer ici me portent à croire que les iodures de carbone C^3I^6 ou même C^1I^6 contiennent le carbone avec la densité 5,55 environ. Ces corps seraient très-faciles à décomposer, car ils n'ont pas encore pu être obtenus à cause de leur instabilité. J'ai fait l'étude d'un grand nombre de réactions pouvant donner les iodures de carbone, d'après les idées reçues ; presque toutes fournissent des résultats absolument contraires à ceux que les théories ordinaires indiquent. On sait que les réactions du carbone, surtout dans ses composés binaires, sont regardées comme extraordinaires par beaucoup de chimistes.

Métamorphoses des crustacés marins. Note de M. Z. Gerbe. — Les langoustes, comme tous les crustacés de nos mers, naissent dans un état d'imperfection qui ne disparaît qu'à la suite de plusieurs mues.

Elles manifestent sous leur premier état des formes si bizarres et tellement différentes des formes adultes, qu'il est impossible, si l'on n'a pas assisté à leur naissance, d'en reconnaître l'espèce. Aussi comprend-on que les zoologistes les aient considérées comme des animaux distincts et en aient créé, sous le nom de *Phyllosoma*, non-seulement un genre, mais une famille et même un ordre particulier. Nos recherches sur le développement des animaux nous ont conduits, M. Coste et moi, à constater que les phyllosomes n'étaient que des larves de langoustiens et qu'il fallait, par conséquent, élaguer des méthodes carcinologiques le genre et l'ordre qui reposaient sur l'existence de ces prétendues espèces. Lorsqu'on assiste à l'éclosion des crustacés marins, et qu'on suit leur développement ultérieur, comme je l'ai fait pour une vingtaine de podophthalmes, on voit que tous naissent à l'état de larves et qu'immédiatement après leur naissance tous subissent une première mue. Ils se séparent de l'enveloppe épidermique sous laquelle s'est accomplie leur évolution ovarienne; et, lorsqu'ils s'en sont entièrement dépouillés, des organes, qui jusqu'alors étaient invaginés, comme le sont les yeux pédiculés des colimaçons, se dégagent, s'allongent, s'épanouissent. De ce nombre sont les épines qui arment le céphalothorax de la plupart d'entre eux, notamment des larves à forme de Zoé; le dernier article des pieds-mâchoires et des pieds ambulatoires; les barbes ciliées des organes transitoires de natation, les épines, les poils ou filaments qui terminent les antennes et le dernier article de l'abdomen. Mais chez aucune espèce, pas même chez les homards, qui, de toutes, naissent sous l'état le plus complet, cette métamorphose n'amène l'apparition des feuillets latéraux de la nageoire caudale et des fausses pattes. Ces organes restent latents, ceux-ci jusqu'à la seconde mue, ceux-là, jusqu'à la troisième. J'ajouterai que les feuillets latéraux de la queue, au moment où ils deviennent visibles, sont réduits à de très-petits disques ovalaires; que les fausses pattes sont simplement représentées par de courts appendices bifides, lisses, arrondis, et que les uns et les autres ne prennent les caractères qu'ils présentent chez l'animal parfait qu'à la quatrième mue. Il en est de même des autres organes incomplets, rudimentaires ou nuls au moment de l'éclosion: chaque fois que l'animal renouvelle son enveloppe, les uns se complètent, les autres prennent de plus en plus leur forme normale; les derniers, enfin, se manifestent et finissent par arriver également à la perfection.

Ossements fossiles découverts en diverses parties du Mexique.

Corps d'origine météorique. Extrait d'une lettre de M. le docteur Cavaroz. — On signale l'existence de grands fossiles en un certain lieu appelé *Los Zapotes*, à quatre lieues de Cuquio. A une hacienda

fort belle, dans laquelle nous avons fait la grande halte avant d'arriver à Zacatecas, j'ai pu observer les restes fossiles de grands mammifères trouvés à une demi-liene au nord-ouest, dans le lit d'un ruisseau dont les eaux, en minant le terrain, avaient mis à découvert les premiers vestiges : deux dents énormes d'herbivore, un os criblé de trous (le vomer probablement), des fragments divers, le tronçon d'une défense de 1 mètre de long sur 25 centimètres de diamètre, curviligne, de couleur noire, ont été découverts au pied d'un petit mamelon, à 4 mètres de profondeur, dans une couche de nature arénacée. Dans cette même hacienda se trouve également un bloc de fer, trouvé il y a longtemps à Zacatecas. Un morceau en a été séparé avec des difficultés infinies, pour être transporté et étudié en Angleterre. Le tronçon qui reste peut avoir 70 centimètres de longueur sur 30 de largeur et 25 d'épaisseur, affectant une forme rectangulaire irrégulière. Sa face supérieure est creusée de petits godets arrondis. La nature du terrain dans lequel a été trouvé ce bloc, et avec lequel il n'avait aucune relation, la qualité particulière à ce fer d'être malléable, font présumer que ce bloc est d'origine météorique.

Séance du lundi 9 janvier.

La correspondance nous a tout entière échappé.

— M. Fizeau présente au nom de M. Cornu, encore élève à l'École des mines, une note très-neuve sur la réflexion de la lumière à la surface des corps cristallisés.

— M. de Quatrefages dépose, au nom de M. de Mortillet, une note dans laquelle celui-ci croit pouvoir démontrer que la néphrite trouvée dans des tombeaux celtiques ou autres n'est pas nécessairement venue de l'Orient, et qu'elle a très-bien pu sortir des filons de cette roche dont on connaît l'existence dans les montagnes de la Suisse et de la Savoie.

— M. de Quatrefages, encore, au nom de M. Poggioli de Vicence, présente deux notes : l'une sur la faune et la flore des habitations lacustres de l'Italie ; l'autre sur les silex taillés que l'on rencontre en grand nombre sur plusieurs points du territoire autour de Vicence.

— M. Claude Bernard communique d'abord un cas de scorbut observé chez un gorille ; puis, au nom de MM. Estor et Saint-Pierre, agrégés de la faculté de médecine de Montpellier, un mémoire sur l'époque à laquelle les fonctions de la rate commencent à s'exercer.

— M. Serret, en son nom et au nom de MM. Bertrand, Bonnet, Fizeau et Le Verrier, demande la publication officielle et entière de la discussion à laquelle a donné ou donnera lieu en comité

secret la proposition d'annexion à la liste de candidature de la section de mécanique du nom de M. le colonel Favé. Il paraît que cette demande tout à fait insolite a eu pour point de départ le fait que M. De-launay aurait publié le discours qu'il a prononcé à l'appui des titres de M. le colonel Favé.

— M. Velpeau fait hommage du discours prononcé par M. le baron Larrey à la Société de chirurgie dans la séance du 25 novembre 1864, à l'occasion de la discussion sur les hôpitaux.

Nous nous bornerons à reproduire les propositions dans lesquelles l'habile chirurgien résume son expérience de trente et quelques années dans les hôpitaux militaires :

« 1^o Propositions générales : Reconstituer et agrandir la commission médicale des hospices, pour en former un conseil d'hygiène des hôpitaux civils. Ce conseil serait composé du directeur de l'Assistance publique, président, de quatre médecins et de quatre chirurgiens honoraires des hôpitaux, dont deux appartiendraient à l'enseignement clinique, d'un pharmacien honoraire, membre de l'Académie, d'un ingénieur et d'un architecte de la ville. (Chaque hôpital aurait un conseil d'administration, et le directeur ne serait plus seul responsable.) Une inspection médicale des hôpitaux serait confiée aux membres de ce conseil, mais dans les attributions propres et exclusives à chacun d'eux. Une inspection complète de tous les hôpitaux actuels en apprécierait l'utilité, d'après l'emplacement, la construction, l'emploi et les transformations ou perfectionnements nécessaires, en examinant encore la question des hôpitaux futurs à créer, selon les besoins de la ville de Paris.

« 2^o Propositions spéciales : Reconstruire l'Hôtel-Dieu de 500 à 400 lits au plus, non dans la Cité, où sa place n'a plus de raison d'être, et entraînerait, sans nécessité, des frais immenses, mais sur le terrain occupé par l'annexe, c'est-à-dire sur la rive gauche, avec toutes les conditions de l'hygiène hospitalière. Ou bien, si l'emplacement de la Cité devient inévitable, par des considérations étrangères ou supérieures à notre appréciation, il conviendrait au moins d'y réserver le plus grand espace possible pour un petit hôpital de 100 à 200 lits seulement. Ce petit hôpital serait exclusivement destiné à des malades graves, hors d'état d'être transportés ou secourus ailleurs. Il pourrait, en conservant la dénomination d'Hôtel-Dieu, servir de type ou de modèle aux *maisons de secours*, dont l'installation sera plus tard sans doute reconnue nécessaire au centre de chaque arrondissement. Il sera indispensable, en même temps, de construire un nouvel hôpital de 400 à 500 lits, vers le nord-est de Paris, dans le quartier Popincourt, où prédomine aujourd'hui la classe ouvrière, en ménageant

d'avance à cet établissement hospitalier un vaste terrain d'acquisition, mais en différant jusque-là de démolir l'ancien Hôtel-Dieu. »

— M. le docteur Lemaire adresse au président de l'Académie la lettre suivante : « M. le docteur Déclat a déposé le 2 janvier dernier, sur l'emploi de l'acide phénique en médecine et en chirurgie, un mémoire dans lequel il s'attribue des découvertes que j'ai faites et publiées plusieurs années avant lui.

« Pour que l'Académie puisse juger la juste part qui revient à M. Déclat dans cette question, je me bornerai à établir un parallèle entre le travail de mon confrère et mes publications sur le même sujet.

« M. LEMAIRE. 1859, 8 septembre. — Note à l'Académie de médecine sur l'emploi du coaltar saponiné dans les plaies gangréneuses et autres de mauvaise nature.

« 1860, juin. — Du coaltar saponiné et de ses applications. Brochure grand in-8° de 92 pages. Ce travail contient près de 80 observations recueillies sur l'homme et les animaux, parmi lesquelles se trouvent une quinzaine de cas de gangrène où l'action de ce médicament a été des plus remarquables.

« J'y rapporte l'analyse de ce médicament, et j'étudie comparativement l'action de ses composants pour déterminer auquel il doit les remarquables propriétés que j'ai observées. Mes expériences démontrent son mode d'action et que c'est principalement à l'acide phénique que ses effets sont dus.

« 1861 : 4 mars. — Note communiquée à l'Académie sur les applications de l'acide phénique à l'hygiène et à la thérapeutique.

« Mai et août. — Nouvelles observations sur les applications du coaltar saponiné à la thérapeutique, publiées dans le *Moniteur des sciences médicales*. Ce travail contient 26 observations diverses dont 10 de gangrène où les effets de ce médicament ont été des plus remarquables.

« 8 octobre. — Depuis la fin de 1860, ayant fait à l'hôpital Saint-Louis, dans celui de M. Bourrel, vétérinaire, et ailleurs, un grand nombre d'expériences avec l'acide phénique, je commençai dans le même *Moniteur des sciences médicales* la publication d'un long mémoire dans lequel, après avoir résumé les applications importantes que j'avais faites du coaltar, j'annonçais que le but principal de ce nouveau travail était la substitution au coaltar de l'acide phénique, pour des motifs que je développe longuement. Le dernier numéro est du 16 novembre 1861.

« 1862, 15 octobre. — La publication du travail précédent est reprise dans le *Moniteur scientifique* du docteur Quesneville, et achevé,

dans l'année suivante. J'énumère en détail les expériences et les applications que j'avais faites sur les végétaux, les animaux, les ferments, les venins, les virus et les miasmes.

« 1865. — Je résume toutes mes recherches sur le coaltar et l'acide phénique dans un volume de 452 pages. Il est intitulé : *De l'acide phénique et de ses applications à l'industrie, à l'hygiène, aux sciences anatomiques et à la thérapeutique*. Le fait que cette édition est aujourd'hui épuisée prouve que mes recherches ne sont pas inconnues du public.

« M. DÉCLAT. — Le 30 novembre 1861, il applique, dit-il, pour la première fois l'acide phénique. Le 4 janvier 1865, il commence la publication d'un mémoire qui ne contient, en sus de ce que j'ai publié, qu'une application à un engorgement de la langue.

« Ce parallèle me paraît assez clair pour rendre inutile toute discussion; j'ai pensé que l'Académie, qui s'est donné la haute mission de sauvegarder l'histoire de la science pure de toute erreur, ne me blâmerait pas de lui soumettre ces simples observations, et qu'elle voudra bien m'accorder l'insertion de cette réclamation dans les comptes rendus de ses séances.

« Monsieur le secrétaire perpétuel ayant proposé que le mémoire de M. Déclat soit admis à concourir pour le prix Monthyon, je vous prie, Monsieur le Président, de vouloir bien solliciter pour moi la même faveur pour mes travaux. »

— M. le comte du Moncel adresse une note sur un nouveau système d'aimant à fil découvert.

« Un électro-aimant, dans son principe, se compose d'un cylindre de fer recouvert d'une hélice de fil métallique à travers laquelle passe un courant électrique. Jusqu'à présent on a cru qu'il était indispensable, pour obtenir un effet caractérisé, d'isoler les unes des autres les différentes spires de cette hélice, et dans cette conviction on s'est trouvé conduit à recouvrir le fil destiné à le constituer d'une *enveloppe isolante*, soit en soie, soit en coton, soit en gutta-percha, soit avec un vernis plus ou moins isolant. Plusieurs expériences ayant fait entrevoir à M. Carlier (mécanicien) que cette isolation pouvait bien ne pas être aussi utile au développement de la force magnétique qu'on le pensait généralement, il a essayé d'employer, pour la construction des hélices magnétisantes, du *fil métallique complètement dépourvu de toute couverture isolante*, et il est arrivé à des résultats tellement extraordinaires que, si je n'avais pas par moi-même expérimenté ces sortes d'électro-aimants, je n'aurais jamais cru à leur réalité. En effet, non-seulement ces électro-aimants ont pu produire tous les effets d'attraction des électro-aimants à hélices isolées, mais

ces effets ont été, dans plusieurs circonstances, plus que doublés et ils ont de plus présenté l'immense avantage de ne fournir qu'un extra-courant à peine sensible. L'unique condition pour obtenir ces effets est que les différentes couches de spires soient séparées les unes des autres par des enveloppes de papier et que les bobines soient en bois ou en cuivre garni d'une couverture isolante.

« Les avantages de ce système sont faciles à saisir : d'abord on réalise une économie considérable dans la fabrication des électro-aimants, puisque toute la couverture en soie dont les fils des hélices sont recouverts est supprimée. En second lieu, les effets étant beaucoup plus énergiques, on peut employer des organes de plus petites dimensions, ce qui rend plus prompts les effets électro-magnétiques. Enfin, en raison de la suppression de l'extra-courant, ces électro-aimants ne présentent plus de fortes étincelles aux interrupteurs, permettent un mouvement plus prompt des armatures et peuvent avoir un emploi plus efficace dans les bobines d'induction électro-magnétiques. Dans les appareils télégraphiques, ils présentent de plus l'avantage de ne pas être détériorés par suite d'un foudroiement de la ligne.

« Pour qu'on puisse se faire une idée de la force de ces électro-aimants, il me suffira de dire qu'un électro-aimant ayant des noyaux de fer de 4 centimètres $\frac{1}{2}$ de longueur sur 7 millimètres de diamètre, et ne portant qu'une seule rangée de spires en fil fin de 0^{mm},277 de diamètre, le tout fournissant 105 spires, a pu soutenir, sous l'influence de deux éléments Bunsen (petit modèle), un poids de 5 kilogrammes 900 grammes, alors que le même électro-aimant, recouvert de fil isolé, n'a pu soutenir, dans les mêmes conditions, que 2 kilogrammes 400 grammes. Il est vrai qu'en raison du plus grand diamètre du fil recouvert, le nombre des spires, dans ce dernier cas, n'a pu être que de 77.

« Un second électro-aimant ayant des noyaux de 5 centimètres $\frac{1}{2}$ de longueur sur 8 millimètres de diamètre, portant sur chacune des bobines 12 rangées de fil de 0^{mm},568 de diamètre, constituant 98 spires, a pu porter, avec une pile de Daniell de 20 éléments, un poids de 940 grammes, alors qu'un pareil électro-aimant, avec fil recouvert de soie placé dans les mêmes conditions, sauf le nombre des spires, qui ne se trouvait être que de 78 par rangées, n'a pu soutenir un poids supérieur à 540 grammes.

« Les effets d'attraction à distance ont été encore plus favorables aux électro-aimants à fil découvert.

A 1 millimètre d'écartement de l'armature et avec une pile de Daniell de 28 éléments mal chargés, on a obtenu :

	POUR L'ÉLECTRO-AIMANT À FIL DÉCOUVERT.	POUR L'ÉLECTRO-AIMANT À FIL RECOUVERT.
Avec un circuit de 0 kilomètre.	55 grammes	12 grammes.
— de 10 —	12 —	5 —
— de 4 —	4 —	0 —

« J'ai cherché à me rendre compte de l'effet électrique produit dans ces sortes d'appareils, et je suis arrivé à des conséquences assez curieuses.

« J'ai d'abord reconnu que, conformément à ce qui se passe dans les conducteurs discontinus réunis par simple contact, tels que limailles métalliques, poussières charbonnées, etc., la conductibilité directe établie entre les spires juxta-posées d'un bout à l'autre d'une hélice magnétique est très-réduite, et que celle-ci peut, en définitive, fournir une résistance assez notable, bien que n'ayant aucun isolement. En mesurant à une boussole des sinus de 24 tours l'intensité du courant fourni par un élément de Daniell, passant à travers un circuit de 10 kilomètres de résistance (en fil télégraphique de 4 millimètres) et l'électro-aimant à fil découvert, dont nous avons parlé précédemment et qui avait 2552 spires, j'ai trouvé pour intensité 26° 8'. En procédant de la même manière avec l'électro-aimant semblable, portant le fil recouvert, l'intensité s'est trouvée réduite à 18° 55'. Sans l'intermédiaire de l'un ou l'autre de ces électro-aimants, l'intensité du courant était de 51° 10'.

« Ainsil la résistance de l'électro-aimant non isolé a pu faire tomber de 5° 2' l'intensité du courant, alors que l'électro-aimant isolé ne l'avait fait tomber que de 12° 35'.

« J'ai cherché ensuite à reconnaître l'effet produit par une liaison plus directe des spires, les unes aux autres, et j'ai pour cela enveloppé un électro-aimant à fil découvert d'une chemise métallique en papier d'étain; l'intensité électrique s'est trouvée alors bien voisine de celle produite sans l'intermédiaire de l'électro-aimant, mais l'attraction s'est trouvée réduite dans le rapport de 4 à 7 pour un électro-aimant à une seule rangée de spires.

« Quant au mode de liaison des spires entre elles, il paraît n'avoir qu'une faible influence; ainsi j'ai coupé le fil d'un électro-aimant à fil découvert à plusieurs endroits dans le corps de l'hélice, en faisant même dépasser les bouts en dehors de la bobine, et l'attraction restait toujours à peu près la même, quand toutefois les spires étaient serrées les unes contre les autres; elle s'arrêtait ou devenait moindre quand le contact cessait ou devenait imparfait entre les tronçons séparés. J'ai également fait communiquer sans inconvénient les deux bobines par l'intermédiaire de la culasse de l'électro-aimant.

« Si l'on considère maintenant que dans les électro-aimants à fil découvert la surface de contact des spires entre elles représente, par le fait, une spirale linéaire dont tous les points sont appelés à fournir des dérivations, on comprend aisément que les flux électriques, provoqués par ces dérivations, ne peuvent se produire qu'en fournissant une série de courants superposés, circulant à travers tous les plis de l'hélice métallique en raison des résistances au passage d'une spire à l'autre. Or, si le courant primitif, circulant dans l'hélice, se trouve, d'un côté, affaibli par le fait des dérivations, il se trouve, d'un autre côté, renforcé par ces courants dérivés, superposés, lesquels, en *surexcitant la pile, fournissent en définitive un courant beaucoup plus énergique*. D'un autre côté, il ne faut pas perdre de vue que le courant direct qui résulte des dérivations et qui passe à travers les spires dans le sens de l'axe de l'hélice, doit, à son tour, se dériver à travers celles-ci ; et comme il ne se trouve pas alors affaibli par la résistance de l'hélice, il doit contribuer encore à augmenter l'intensité du courant qui parcourt celle-ci. Enfin, comme avec le fil découvert, le nombre des spires enroulées est forcément plus considérable qu'avec le fil recouvert, il doit en résulter encore une augmentation de force magnétique. Ces considérations doivent suffire, ce me semble, pour rendre compte de la force, considérablement plus grande, des électro-aimants à fil découvert, et de leur affaiblissement immédiat quand on recouvre les rangées de spires d'une enveloppe métallique ou qu'on néglige de séparer les couches des spires les unes des autres par une feuille de papier. Dans ce dernier cas, en effet, la dérivation devient si peu résistante d'une rangée à l'autre, que le courant passe directement à travers la masse du fil sans contourner les spires, et le même effet se produit avec l'enveloppe métallique qui recouvre les couches de spires dans l'expérience dont nous avons parlé.

« Quant à l'absence presque complète des courants induits, elle s'explique facilement, dès lors qu'on réfléchit que, l'isolement n'existant plus entre les spires, l'induction ou la condensation ne peut plus se faire. »

— M. l'abbé Laborde adresse un mémoire intitulé : « *Analyse spectrale simplifiée*. — « La plupart des physiciens qui se sont occupés d'analyse spectrale ont demandé à ce procédé tout ce qu'il pouvait donner ; ils se sont trouvés ainsi en présence de ressources croissantes et tellement extraordinaires, que personne ne saurait dire aujourd'hui jusqu'où elles peuvent nous conduire. Je me suis proposé un but plus modeste ; et, en demandant au même procédé beaucoup moins qu'il ne peut donner, j'en ai encore obtenu plus qu'il ne faut pour recon-

naitre facilement et promptement la plupart des métaux, et les radicaux d'un grand nombre de sels.

« Une machine d'induction ordinaire animée par un ou deux couples Bunsen, et un petit spectroscope de poche à vision directe de M. Hoffmann, dans lequel je n'ai consulté que la partie la plus visible du spectre, m'ont suffi pour ces recherches. Je vais décrire les moyens nouveaux qui, en permettant de se contenter d'aussi faibles ressources, mettent le procédé à la portée d'un plus grand nombre.

Condensateur variable. — Il se compose d'un carreau fulminant fixé verticalement ; l'une des armatures est mobile ; à l'aide d'une crémaillère et d'un pignon on peut la faire glisser le long de la surface du verre, contre laquelle elle est pressée par des ressorts, jusqu'à ce que son bord inférieur corresponde au bord supérieur de l'autre armature ; on peut ainsi augmenter ou diminuer progressivement les surfaces agissantes.

« On n'obtiendrait pas un effet aussi régulier en éloignant et en rapprochant du verre l'armature mobile ; car le condensateur produit presque subitement tout son effet au moment où l'armature s'applique sur le verre. Il est important que l'effet soit progressif comme on le comprendra par les expériences suivantes :

« Je suppose que l'étincelle éclate entre deux fils d'argent : le spectroscope y fait voir deux raies principales qui suffisent pour caractériser ce métal ; mais incertain sur la place qu'elles occupent, un œil peu exercé ne saura pas y reconnaître l'argent. Si l'on introduit un condensateur ordinaire dans le courant induit, ces raies deviennent plus éclatantes : mais en même temps paraissent une foule d'autres raies étrangères à l'argent, tout aussi brillantes, et produites par l'air que l'étincelle traverse. Il en résulte une confusion au milieu de laquelle il est encore plus difficile de distinguer les raies caractéristiques du métal. Si alors on diminue les surfaces agissantes du condensateur, les raies de l'air deviennent moins nombreuses ; elles perdent de leur éclat, et, à un moment donné, au lieu d'être un obstacle elles deviennent des repères très-précieux. Comme elles occupent invariablement les mêmes places, et qu'on peut toujours leur donner la même apparence à l'aide du condensateur variable, l'œil qui s'y est habitué s'en sert pour reconnaître promptement et sans hésitation la véritable position des raies métalliques ; cela est d'autant plus facile que leur éclat diminue moins promptement que celui des raies de l'air.

« On a cherché souvent à faire connaître un métal par la couleur de ses raies : c'est un moyen très-incertain, et au lieu de consulter la couleur, si l'on assigne parfaitement la position, deux ou trois raies

de première visibilité suffisent largement pour caractériser un métal. J'emploie cette expression de *première visibilité*, car dans l'analyse spectrale on peut distinguer pour chaque métal des raies de première, de seconde, de troisième visibilité, de même que dans chaque constellation on reconnaît des étoiles de première, de seconde, de troisième, etc., grandeurs. Les raies de première visibilité paraissent ordinairement sans le secours du condensateur ; et, à mesure que l'on augmente les surfaces condensantes, les raies de seconde, de troisième visibilité se présentent successivement ; on peut y avoir recours si l'on tient à un contrôle plus sévère. Pour distinguer plus facilement dans la description les raies produites par l'air, je les numérotai, en raison de leur forme un peu estompée, *bandes aériennes*. J'ai cru devoir fixer leur nombre à six dans la partie la plus visible du spectre, de D à F de Fraunhofer. On peut voir leurs positions relatives dans les spectres ci-joints où elles ont été tracées au crayon. Le rouge est à gauche et le violet à droite. Les raies des métaux sont tracées à l'encre ; j'ai trouvé avantageux de choisir un groupe pour chacun d'eux.

« On croira peut-être qu'il serait préférable d'avoir à sa disposition un condensateur à armatures fixes, dont les surfaces condensantes essayées d'avance feraient paraître de prime abord les six bandes aériennes ; mais je ferai remarquer que l'étincelle a non-seulement une teinte différente, mais encore un pouvoir éclairant bien différent pour chacun des métaux : tel d'entre eux exige la surface presque entière du condensateur pour illuminer convenablement l'air, et faire paraître les six bandes aériennes, tandis qu'un autre ne demande qu'une surface restreinte : de là l'utilité d'un condensateur variable.

Les six bandes aériennes ne paraissent pas toutes à la fois : la deuxième et la cinquième se montrent les premières ; et, lorsque la troisième, plus faible que les autres, commence à paraître, on s'en tient là pour fixer la position des raies de première visibilité. La raie D du sodium se voit dans presque toutes les expériences ; je l'ai indiquée par une raie à l'encre dans tous les spectres ; comme elle est brillante et placée tout près de la première bande aérienne, il est facile de trouver le point de départ pour compter les cinq autres.

« *Juxtaposition des spectres. Contrôle métallique.* — Il est souvent important de comparer deux spectres différents en les mettant en regard l'un de l'autre. On a recours alors à deux sources de lumières différentes, et tout est disposé de telle sorte que l'une des deux lumières passe par la moitié supérieure de la fente verticale du spectroscopie, et l'autre par la moitié inférieure. J'ai trouvé un moyen plus facile à mettre en pratique ; il est fondé sur une observation qui

n'aura pas échappé à d'autres physiciens : quand on examine au spectroscopie l'étincelle qui éclate entre deux métaux de même nature, on voit leurs raies traverser toute la largeur du spectre ; en les observant attentivement, on s'aperçoit qu'elles sont plus brillantes vers les bords du spectre qu'au milieu ; si l'on diminue progressivement la force du courant, le milieu perd son éclat, les raies se disjoignent et n'existent plus que vers les bords : il est alors évident que chaque électrode fournit ses raies, et que l'on a sous les yeux deux spectres séparés et parallèles. Ces raies qui, selon la force du courant ou l'étendue du condensateur, n'occupent que le quart, le tiers ou la moitié du spectre, se distinguent par là très-facilement des bandes aériennes qui toujours s'étendent uniformément d'un bord à l'autre, et il faut généralement s'entourer des conditions qui les fractionnent ainsi pour les étudier à son aise.

« J'ai construit d'après ces données un petit instrument que je nomme *contrôleur métallique*, parce qu'il offre le moyen le plus certain de reconnaître la nature d'un métal ; il se compose d'un disque de cuivre sur le contour duquel on fixe le plus grand nombre de métaux différents que l'on peut se procurer. Ces métaux doivent être à l'état de fils ou de petits lingots que l'on façonne aisément en aspirant le métal fondu par un petit tube de verre que l'on brise ensuite avec précaution. Ces métaux placés parallèlement aux rayons dépassent tous de la même longueur le contour du disque, qui présente l'aspect d'une roue dentée, dont chaque dent serait formée d'un métal différent. Cette roue, placée verticalement, est montée sur un axe qui tourne à frottement, et qui est mis en relation avec l'un des fils induits ; l'autre fil se termine par le métal inconnu que l'on place au-dessous du contrôleur à la distance explosive : un mouvement de crémaillère permet de modifier à volonté cette distance. L'étincelle passant entre les deux métaux, mis en regard, présente dans le spectroscopie leurs spectres juxtaposés. On fait tourner la roue jusqu'à ce que l'on rencontre un métal dont les raies correspondent à celles du métal inconnu ; puis on augmente la surface du condensateur variable : les raies grandissent alors, elles se pénètrent, s'identifient, et pour connaître le métal cherché, il suffit de lire sur le contrôleur le nom de celui qui lui est opposé. J'ose dire qu'aucun autre procédé n'offre un contrôle aussi certain.

Cet instrument est précieux pour certains alliages : en lui soumettant du laiton, par exemple, on a bientôt reconnu que le cuivre et le zinc sont les métaux qui présentent des raies correspondantes. Il offre aussi un excellent moyen d'étude lorsqu'on veut fixer dans sa mémoire la forme des différents spectres : on lui oppose alors un métal

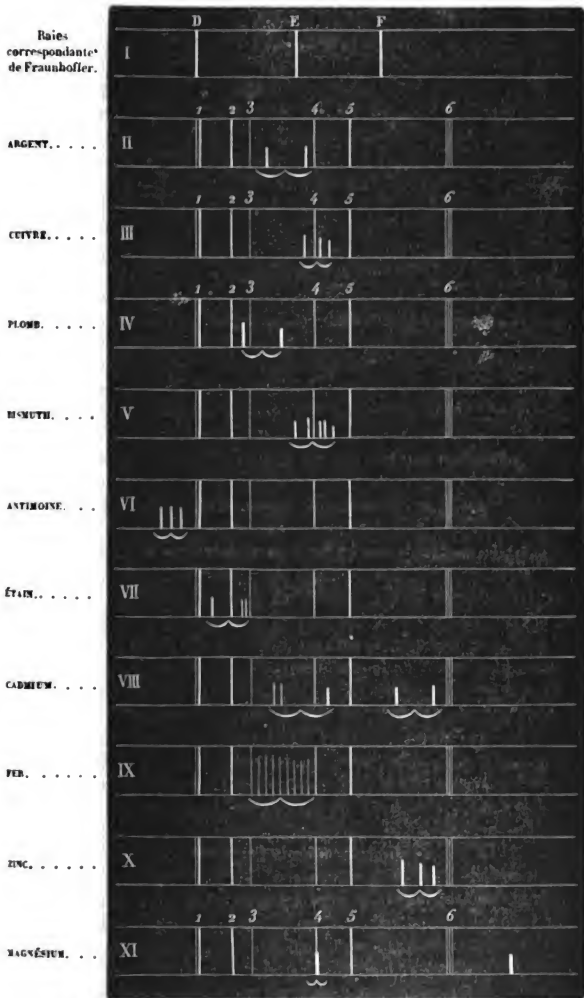
dont les raies soient peu sensibles, le platine, par exemple, dont le spectre paraît à peu près continu; on fait passer à plusieurs reprises tous les métaux du contrôleur, et, après quelque temps d'exercice, on peut les nommer sans avoir recours à l'étiquette. Certains métaux comme le fer, le nickel, l'aluminium, exigent un courant plus fort pour montrer leurs raies : un moyen très-efficace pour les rendre visibles consiste à mettre un peu d'acide sur une petite lame de verre, l'acide chlorhydrique de préférence; on secoue le verre pour amincir la couche, et on l'applique sur l'extrémité du métal; cependant il faut en user avec circonspection, car le chlorure est parfois entraîné par l'étincelle sur le métal opposé qui donne alors pendant quelque temps des raies qui lui sont étrangères.

Le pôle négatif produit des raies plus intenses que le pôle positif; il est utile de pouvoir transmettre cet avantage à l'un ou à l'autre métal, et d'avoir un commutateur dans le courant de la pile.

Radicaux des sels. — Voici le moyen que j'ai suivi pour soumettre à l'analyse spectrale un assez grand nombre de sels : on se procure un cordonnet de coton dont le tissu permet de faire pénétrer à l'intérieur un fil de platine; on le coupe en petits fragments d'un centimètre de long que l'on mouille d'avance pour qu'ils s'imbibent ensuite plus facilement, et on les presse dans du papier buvard. D'un autre côté, on fait dissoudre dans quelques gouttes d'eau le sel dont on veut connaître le radical : les chlorures sont préférables; puis on introduit le fil de platine dans un bout de cordonnet dont on plonge l'extrémité dans la solution; cette extrémité doit dépasser le platine de 1 ou 2 millimètres; le métal étant mis en contact avec le fil induit négatif, l'étincelle éclate entre le coton imbibé de sel et un autre fil de platine qu'on lui oppose. Le pôle négatif, dont j'ai signalé l'action sur les métaux, a sur les sels une influence encore plus décisive. On ne peut guère se servir du contrôleur métallique dans cette circonstance, car le sel est souvent entraîné par l'étincelle sur le métal opposé qui donne alors des indications trompeuses. Les raies d'un sel traversent ordinairement toute la largeur du spectre. Le condensateur variable qui donne aux raies des métaux plus d'étendue et d'éclat, produit sur les sels un effet tout contraire : à mesure que l'on étend sa surface, les raies deviennent moins éclatantes et plus courtes, et souvent elles disparaissent, ne laissant après elles que les bandes aériennes; cependant il est loin d'être inutile, il ne s'agit que d'en faire un judicieux emploi.

« Plusieurs sels refusent de donner, par les moyens précédents, les raies caractéristiques de leurs radicaux; pour quelques-uns d'entre eux, comme le nitrate de plomb, le nitrate de bismuth, le chlorure

Raies
correspondantes
de Fraunhofer.



d'étain, etc., j'ai tourné la difficulté par un procédé assez expéditif : le sel étant dissous dans une plus grande quantité d'eau, on y plonge un fil de zinc, et, après quelques instants, on sépare la poudre qui s'est précipitée ; elle est ensuite lavée et introduite dans un petit tube de verre dont l'une des extrémités a été rétrécie à la lampe ; le diamètre intérieur de ce tube est de deux millimètres environ, et sa longueur d'un centimètre ; on choisit un fil de cuivre assez gros pour y pénétrer comme un piston, et l'on presse contre l'extrémité plus étroite la poudre métallique. Le cuivre est mis ensuite en relation avec le fil induit, et l'étincelle, partant du radical débarrassé de toute combinaison, le fait reconnaître par ses raies.

« *Reproduction des spectres.* — Pour reproduire les spectres que j'ai mis à la suite de cette dernière note, j'ai employé le moyen suivant : il faut d'abord que le spectre se présente dans une position verticale, et pour cela on donne à l'étincelle et à la fente du spectroscopie une direction horizontale ; près de cette fente et à sa droite on dresse une planche verticale qui se présente de face à l'observateur ; sur cette planche on assujettit une bande de papier le long de laquelle une crémaillère conduite par un pignon peut faire monter et descendre une aiguille horizontale. Tout étant ainsi disposé, on regarde le spectre avec l'œil gauche, et comme il est important qu'il soit immobile, la tête doit être convenablement appuyée ; on ouvre ensuite l'œil droit, et par illusion l'on voit le spectre avec tous ses détails sur le papier. On commence par y tracer les six bandes aériennes, et pour cela on fait remonter l'aiguille horizontale jusqu'à ce qu'elle se confonde avec la première ; on fait un trait sur le papier à l'extrémité de l'aiguille, puis on la descend au niveau de la seconde bande ; mais avant de la marquer sur le papier, il est important de voir si le premier trait coïncide bien avec la première. On prend les mêmes précautions pour les autres bandes aériennes, et les raies métalliques que l'on trace ensuite. Pour l'analyse spectrale simplifiée ce moyen de reproduction donne une approximation suffisante. »

— M. Charles Tellier adresse une première note sur une nouvelle application à la mécanique du gaz ammoniac.

« Les propriétés sur lesquelles est basée la nouvelle application sont : 1° La grande solubilité du gaz ammoniac dans l'eau ; 2° sa facile liquéfaction ; 3° la faculté qu'il a, à la température ordinaire, de fournir des pressions industrielles ; 4° la possibilité de surchauffer ses vapeurs sans atteindre de trop hautes températures ; 5° enfin et comme complément essentiel : d'abord la possibilité de le recueillir en le dissolvant ; puis celle de reprendre aux vapeurs utilisées le calorique latent qu'elles emportaient, pour le transmettre aux vapeurs

qui vont se former et être employées à nouveau : triple phénomène, produit simultanément par le seul fait de la dissolution de ce gaz dans l'eau.

« Si on emmagasine dans un espace fermé quelconque une certaine quantité de gaz ammoniac liquéfié et qu'en même temps on ait une quantité d'eau environ trois fois plus grande, on pourra vaporiser tout ce gaz et l'utiliser comme force motrice à une pression de 8 à 10 atmosphères, sensiblement constante, puisque le calorique latent utile à la gazéification sera fourni constamment par le calorique de condensation ¹ dégagé dans la solution aqueuse. Si donc, dans une vaste usine disposant de puissants moyens d'action, naturels ou artificiels, on recueille et on liquéfie l'ammoniaque, ce corps, transporté liquide là où il devra être employé, fournira sans préparation, instantanément, une vapeur motrice employable économiquement. La solution formée par l'ammoniaque recueillie sera ultérieurement rapportée à l'usine ; on lui reprendra son ammoniaque, on la liquéfiera de nouveau et on la rapportera au lieu d'utilisation.

« Ce transport d'aller et retour peut tout d'abord paraître une difficulté ; c'est en réalité bien peu de chose. En effet, si l'on considère qu'avec 10 kilog. d'ammoniaque liquéfiée, on peut fournir pendant une heure la force d'un cheval, il est facile de voir que le maniement de ce corps non-seulement est possible, mais encore qu'au point de vue de la condensation sous un volume et un poids réduit de la force motrice, il laisse loin derrière lui et l'air comprimé et toutes les autres sortes de force souvent préconisées. La production de la force par l'ammoniaque coûtera plus cher que par la vapeur, surtout quand la vapeur est mise en jeu dans les admirables machines de nos constructeurs modernes. Mais il est si facile d'emmagasiner l'ammoniaque, de la transformer en une masse inerte, transportable et applicable là où la vapeur sera elle-même impossible à engendrer, toujours prête, après avoir sommeillé pendant de longues heures, à se réveiller instantanément et à rendre toute la force qu'on y a emmagasinée, que je la crois appelée au plus brillant avenir.

« Par exemple : Un omnibus traîné par 2 chevaux ammoniacque n'aura besoin pour traverser Paris, soit un trajet d'une heure, que d'emporter 20 kilog. d'ammoniaque et 60 kilog. d'eau froide. Avec cette provision, renouvelable facilement à chaque voyage, on aura un moteur simple, maniable, ne dégageant ni fumée ni vapeur, produisant instantanément sa puissance, quels que soient les temps d'arrêt et leur durée, dont la régénération enfin coûtera quelques centimes, procurant ainsi sur l'emploi des chevaux une économie d'au

¹ Je néglige pour l'instant le calorique de combinaison.

moins 75 pour 100, en même qu'il donnera au public de plus larges et de plus économiques moyens de transport. Des omnibus ou des voitures l'ammoniaque peut-être s'élancera un jour sur les chemins de fer comme moyen d'accès des rampes élevées; ou comme agent de circulation au sein des tunnels, là où l'air brûlé ne saurait être toléré; sur les chemins de fer vicinaux; dans les mines; sur les bateaux ou navires à vapeur, enfin et surtout dans la petite industrie qui veut un moteur simple, économique, nuit et jour à ses ordres. »

— M. André Poey adresse une note sur l'inversion diurne et nocturne de la température jusqu'aux limites de l'atmosphère et sa répartition de l'horizon au zénith.

« Le but de ce travail est d'établir par une méthode exacte le fait de l'inversion diurne et nocturne de la température, depuis la tranche d'air au contact même du sol jusqu'aux couches qui limitent l'atmosphère. La première recherche qui se rapproche de celle-ci, dont j'eus plus tard connaissance, fut faite avec des thermomètres suspendus, de 1774 à 1784, par Marc-Aug. Pictet¹, auquel revient la découverte de cette inversion, toutefois dans les limites de 5 à 50 pieds de hauteur au-dessus du sol. Ensuite Six, Cantorbery, Marcet, Bravais, Lottin, Rozet, Martins et autres ont vérifié l'énoncé de Pictet. Au début je fus fort embarrassé, faute d'un appareil adapté à ce genre d'observations; mais j'eus bientôt l'heureuse idée de faire usage du galvanomètre et de la pile thermo-électrique. Une nouvelle difficulté vint cependant me dérouter : c'était que la température variait constamment sur chaque parallèle en latitude et en longitude. Je pris alors trois hauteurs principales équidistantes vers le pôle nord, l'horizon, 45° et le zénith. Mon galvanomètre, construit par l'habile feu Gourgon, est d'une extrême sensibilité, ainsi que la pile thermo-électrique à double cône de M. Ruhmkorff. Cette pile est montée sur un pied parallaxique. Voici maintenant les conclusions auxquelles je suis arrivé durant deux années d'observations de 1862 à 1864.

« 1° Dans une journée et une nuit calmes et sereines, l'aiguille du galvanomètre se maintient le jour vers les degrés de chaleur et la nuit vers ceux du froid.

« 2° Le matin il y a donc une inversion de température du froid au chaud, et, le soir, une seconde inversion en sens contraire, du chaud au froid.

« 3° Cette inversion n'a lieu aux heures précises du lever et du coucher du soleil, que quand le ciel est entièrement découvert et l'état atmosphérique normal. Hors cette condition, l'heure de l'inver-

¹ *Essai sur le Feu*, Genève, 1790, p. 179.

sion anticipe ou suit l'apparition et la disparition du soleil d'une manière très-variable.

« 4° L'inversion s'effectue de proche en proche d'un parallèle à l'autre, à partir de l'horizon jusqu'à atteindre le zénith ; le matin, c'est la région de l'horizon qui passe la première du froid au chaud, ensuite vont celle située à 45° de latitude, puis celle du zénith ; le soir encore l'horizon qui repasse du chaud au froid, puis 45° et enfin le zénith.

« 5° Avant et après le lever et le coucher du soleil et antérieurement à l'inversion, il y a un instant d'équilibre général dans toute l'étendue du ciel, de l'horizon jusqu'au zénith, équilibre difficile à saisir par les causes multiples de perturbations locales, principalement dues à la vapeur d'eau en suspension dans l'atmosphère, aux températures accidentelles, et à l'intensité variable du vent.

« 6° Après l'établissement définitif de l'inversion, on observe une nouvelle marche régulière de la température, laquelle est toujours plus chaude à l'horizon, moins à 45° et inférieure au zénith, sauf toutefois lorsque le soleil, à midi, atteint le point : alors cette région jusqu'au 45° est plus chaude que l'horizon. Durant la nuit, la même relation est conservée à l'égard du froid, c'est-à-dire, moins froid à l'horizon, plus froid à 45° et plus froid encore au zénith.

« 7° Sous ces conditions, plus l'azur du ciel est pur et fortement polarisé, l'air sec, la pression barométrique haute, le vent au nord, et plus aussi l'aiguille a une tendance vers le froid, quelle que soit sa position d'équilibre le jour ou la nuit ; dans des conditions atmosphériques inverses, elle se porte vers la chaleur.

« 8° Il y a cependant certaines circonstances qu'il faut savoir saisir : si le ciel étant pur, par exemple, il survient une espèce de vapeur élastique ou vésiculaire qui le recouvre d'un voile plus ou moins épais, alors l'aiguille oscille du froid au chaud ; mais si un instant après, comme c'est toujours le cas, cette vapeur donne naissance à des *cirrus* légers et transparents, dans ce cas l'aiguille retourne au froid.

« 9° L'estimation des variations de température que les nuages éprouvent d'après la hauteur de la couche qu'ils occupent et leur constitution physique sont dès lors parfaitement appréciables comme il suit : les *cumulus* proprement dits et les *cumulo-stratus* d'été sont les nuages les plus chauds ; viennent ensuite les *fracto-cumulus*, excepté lorsqu'ils surviennent après une pluie d'orage, qu'ils sont blanchâtres, très-rapides et à bords déchirés : alors ils participent de la basse température répandue dans l'atmosphère, et ils peuvent être tout aussi froids que les *cirrus*. Les *cirro-cumulus* sont ensuite plus

froids que les *cumulus*, et enfin les *cirrus* encore plus froids. Le 25 mars 1862, à 2 heures du soir, je fis une observation très-curieuse; j'assistais à la formation des *cirrus*, prenant la nature pour ainsi dire sur le fait. Le ciel était parfaitement clair; mais sur différents points, surtout vers l'est, tout à coup la vapeur élastique se réduisait à l'état vésiculaire, se congelait ensuite en aiguillettes, et formait un petit *cirrus*. Eh bien, durant cette transformation rapide, l'aiguille du galvanomètre me signala trois degrés divers de température; la partie azurée était froide, mais lorsqu'elle se couvrit de vapeurs vésiculaires, elle fut plus chaude; et enfin, quand cette vapeur se congela, elle redevint bien plus froide que l'azur du ciel.

« 10° Le maximum de déviation que j'ai observé vers la chaleur ou vers le froid a été de 60° de l'aiguille galvanométrique. Ces observations furent répétées sous des conditions météorologiques très-diverses à la ville et en pleine campagne.

« La distribution de la température dans le sens de la latitude, de l'horizon au zénith, paraîtrait suivre une progression arithmétique, tandis que dans le sens vertical du sol au zénith, la progression serait géométrique. La nébulosité du disque solaire et du ciel influe d'une manière prodigieuse sur l'état thermique des couches inférieures et supérieures de l'atmosphère, à tel point que l'on obtient instantanément des déviations de température considérables. Le passage d'un nuage, par exemple, sur le disque du soleil, la partie du ciel visée étant claire, fait toujours baisser la température, et souvent de 20 à 60 degrés. Si le nuage passe devant le cône de la pile, la température s'élève ou s'abaisse suivant la condition des vésicules aqueuses ou congelées qui le constituent. Sous un ciel orageux ou uniformément couvert par une grande humidité ou un bronillard, l'aiguille demeure à zéro sur toute l'étendue du ciel. Ces faits prouveraient combien sont oiseux les calculs basés sur des 10°, des 100°, des 1000° de degré. Les lignes isothermes, isochimènes et isothères du globe laissent encore beaucoup à désirer; et il en sera toujours ainsi, tant qu'aux perfectionnements des méthodes et des thermomètres, on n'y ajoutera la nébulosité non-seulement du ciel, mais aussi du disque solaire. Cette méthode a été suivie à l'observatoire de la Havane.

« Peut-on considérer, pour l'année entière, que la température moyenne des jours sereins soit sensiblement la même que celle des jours nuageux ou couverts? Cette considération est-elle encore vraisemblable quant à l'état hygroscopique de l'atmosphère qui détermine la vapeur sèche ou humide?

« En est-il de même pour les différentes quantités des vents? On pourrait facilement concevoir, et les observations paraissent le dé-

montrer jusqu'à un certain point, un équilibre, une compensation entre toutes les forces de la nature agissant à l'équateur et aux pôles; mais cet équilibre subsiste-il dans le cours d'une année, sous tous les parallèles intermédiaires en latitude. et en longitude. C'est ce que l'on ne saurait répondre *a priori*, il nous semble.

« Bacon ¹ et autres observateurs modernes avaient aussi remarqué l'élévation de la température par le passage d'un nuage au zénith, et son abaissement par sa disparition. Pierre Prévost explique ce fait, en disant que l'air plus dense des plaines est perméable à la chaleur rayonnante, que l'air des régions supérieures de l'atmosphère l'est encore davantage ou plutôt *transcaloreux*, mais que l'eau ne l'est pas ni la vapeur vésiculaire; ainsi les nuages seraient, d'après lui, opaques pour la chaleur comme pour la lumière ². On voit que, dès 1809, Prévost, de même que M. Tyndall ³ de nos jours, attribuait à la vapeur vésiculaire un pouvoir absorbant et rayonnant pour la chaleur bien plus considérable que celui de l'air et surtout lorsqu'il est sec, opinion que ne partage point M. Magnus ⁴. C'est surtout à la Havane et sous la zone torride où l'on serait à même de vérifier ce fait dans les conditions les plus favorables à la production naturelle de la vapeur d'eau, là où le soleil élève de l'océan des quantités prodigieuses de vapeurs qui vont déborder dans les hautes régions de l'atmosphère, de part et d'autre des tropiques, jusqu'aux pôles du monde. M. Tyndall soutient que l'air peut être chargé de vapeur d'eau vésiculaire ou élastique sans que l'azur du ciel soit troublé, ou cesse d'être parfaitement pur, de sorte qu'une grande transparence pour la lumière serait parfaitement compatible avec une grande opacité pour la chaleur, et la radiation terrestre serait alors interceptée malgré la *transparence* parfaite de l'air ⁵. Cependant dans mes expériences galvanométriques sur la température des hautes régions de l'atmosphère et dans mes études sur la formation des nuages et la polarisation atmosphérique, je suis arrivé à des conclusions entièrement inverses. J'ai toujours observé, par exemple, que plus l'air est sec et plus aussi la température est basse, la pression barométrique haute, l'azur du ciel plus intense, la polarisation plus forte, l'atmosphère sans nuages. Dans cette condition, le changement de temps ou la pluie prochaine est premièrement annoncé par une espèce de voile de vapeur qui re-

¹ *Noctes illustres stellis, neque illunes, frigidiores sunt noctibus nubelis. Syl. Sylv., cent. IX, S. 866.*

² *Du calorique rayonnant.* Paris et Genève, 1809, in-8, p. 583.

³ *Heat considered as a mode of motion.* London, 1863, ou la traduction française de M. l'abbé Moigno, Paris, 1864.

⁴ *Poggendorf Annalen* pour 1865 et 1864.

⁵ Ouvrage cité p. 390 de l'édition anglaise et 585 de la traduction française.

couvre le ciel, fait monter le thermomètre, descendre le baromètre, ternit l'azur du firmament et affaiblit la polarisation de la lumière.

P. S. Les noms de M. le colonel Favé et de M. Léon Foucault ont été ajoutés, le premier par 50, le second par 55 voix, à la liste de candidature de la section de mécanique. Les chances de l'élection sont en ce moment pour M. Foucault.

CHIMIE

Principes de chimie fondés sur les théories modernes, par M. A. Naquet, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris.

— Les ouvrages élémentaires qui servent encore aujourd'hui en France à l'étude de la chimie exposent un système rétrograde et, avec la notation ancienne, propagent des idées fausses et surannées. Nous sommes bien devancés sur ce point dans les écoles étrangères, car en Allemagne, en Angleterre, en Italie, on professe les théories nouvelles qui pourtant ont pris naissance en France. Il y a dix ans, Gerhardt imprima des modifications profondes à la chimie ; il publia dans son admirable traité de chimie organique un travail de synthèse générale qui, de la coordination des phénomènes, dégage les lois et fonde une théorie.

L'ouvrage de M. Naquet est destiné à propager les idées si fécondes de Gerhardt ; il facilitera beaucoup l'intelligence des travaux chimiques des étrangers dont la plupart ont adopté ses doctrines et emploient ses formules. Voici, par exemple, comment M. Naquet expose les quatre types principaux auxquels, d'après les théories modernes, toutes les réactions peuvent être rapportées.

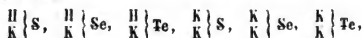
« Ces quatre types sont :

« 1° LE TYPE HYDROGÈNE $\left. \begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \right\}$. En substituant des radicaux simples ou composés, soit à un seul de ces deux atomes d'hydrogène, soit à tous les deux, on obtient les formules : α des corps simples monoatomiques ; β des radicaux composés isolables de même atomicité ; γ de certains corps formés par l'union de deux radicaux monoatomiques différents, simples ou composés ; δ des radicaux simples ou composés, biatomiques, dont la molécule n'est formée que d'un seul atome ou d'un seul groupe en tenant lieu.

« 2° LE TYPE ACIDE CHLORHYDRIQUE $\left. \begin{matrix} \text{Cl} \\ \text{H} \end{matrix} \right\}$. On considère comme appartenant à ce type tous les composés formés par la combinaison du chlore, du brome, de l'iode et du fluor, avec un radical monoatomique quelconque. Il est logiquement inutile : on peut le faire rentrer dans

le type hydrogène en remplaçant seulement dans ce dernier un atome d'hydrogène par un atome de chlore. On le conserve néanmoins parce qu'il est commode dans la pratique.

« 3° LE TYPE $\begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \{ \text{O} \}$. Dans ce type se rangent les composés que l'oxygène, le soufre, le sélénium et le tellure peuvent former avec les divers radicaux monoatomiques, et une partie de ceux que ces mêmes corps forment avec les radicaux biatomiques. Par exemple, en y remplaçant un H par K (symbole du potassium), on a le composé $\begin{matrix} \text{H} \\ \text{K} \end{matrix} \{ \text{O} \}$, et en y remplaçant 2 H par 2 K, on a le composé $\begin{matrix} \text{K} \\ \text{K} \end{matrix} \{ \text{O} \}$. Enfin, en substituant dans ces deux formules les symboles du soufre S, du sélénium Se, et du tellure Te à celui de l'oxygène, on obtient les formules

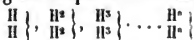


de deux composés sulfurés, de deux composés séléniés et de deux composés tellurés de potassium.

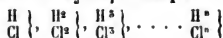
« 4° LE TYPE AMMONIAQUE $\begin{matrix} \text{H} \\ \text{H} \end{matrix} \{ \text{Az} \}$. A ce type appartient les corps qui dérivent de l'ammoniaque ou des composés dans lesquels l'azote de l'ammoniaque a été remplacé par du phosphore, de l'arsenic, de l'antimoine ou du bismuth.

« A l'aide des quatre types précédents, on ne pourrait cependant représenter les formules et les réactions que d'un très-petit nombre des corps qui contiennent des radicaux polyatomiques. Pour remédier à cet inconvénient, Gerhardt créa les types condensés qui ne sont que les quatre types précédents doublés, triplés, etc. On a alors pour ces quatre types :

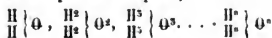
« 1° Le type hydrogène simple ou condensé,



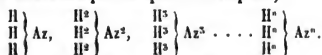
« 2° Le type acide chlorhydrique simple ou condensé,



« 3° Le type eau simple ou composé,

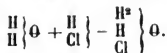


« 4° Le type ammoniaque simple ou composé,



« Enfin on peut joindre à ces types les types condensés mixtes,

formés par l'union d'une ou de plusieurs molécules d'eau avec une ou plusieurs molécules d'acide chlorhydrique, comme



Dialyse de la saumure de viande salée, par le D^r Marceet.—L'auteur a réduit la saumure au tiers de son volume par une évaporation faite à une température modérée; il a séparé par la décantation les cristaux de sel commun, et placé le liquide dans un dialyseur pour enlever le reste du sel. Il a obtenu de cette manière, dans un temps qui a varié de dix-huit à trente-six heures, une boisson agréable au goût, qui n'a besoin que d'être chauffée pour fournir une soupe bonne et économique. Ces résultats ont paru si importants, que le docteur a écrit à un de ses amis, à Liverpool, lui recommandant de faire l'essai de ce procédé dans l'intérêt des ouvriers malheureux du Lancashire. Il n'avait cependant pas l'intention de publier son expérience avant d'avoir mieux étudié la question, car, quoique le liquide ait l'odeur et le goût du bouillon, il n'aurait pas osé dire qu'il fût suffisamment riche en substance nutritive. Il a trouvé qu'il y avait beaucoup de phosphates et de lactates, de créatine et de créatinine. Il a reconnu, depuis, que la saumure de viande était merveilleusement propre à la préparation de la créatine et de la créatinine, et qu'elle pouvait être utilisée comme source d'acide lactique. Pour retrouver ces principes constituants, il faut d'abord faire bouillir la saumure afin de coaguler l'albumine; on filtre la liqueur et on la laisse évaporer jusqu'à ce qu'il y ait beaucoup de sel de cristallisé; on ajoute alors de l'alcool, et pour clarifier le liquide on y verse en petite quantité une solution concentrée de chlorure de zinc. On laisse ensuite reposer la liqueur pour que les cristaux de lactate de zinc puissent se déposer; on laisse dans la solution une certaine quantité d'acide lactique et toute la créatine, etc. On traite la liqueur mère avec de l'oxyde de plomb, qui sépare complètement l'acide lactique des substances neutres. On transforme le lactate de plomb en sel de chaux, en faisant bouillir le précipité avec de l'acide sulfurique et le neutralisant ensuite avec de la craie. On retrouve la créatine et la créatinine en faisant évaporer la solution à siccité et en la traitant par l'alcool, dans lequel la créatinine est très-soluble; la créatine est ensuite reprise par l'eau et obtenue cristallisée de la solution aqueuse. L'auteur a fait ensuite des expériences d'une espèce semblable, mais avec des membranes animales très-déliçates, telles que celle qui recouvre le foie de bœuf et de mouton. Cette membrane, mince comme une feuille d'or, remplaçait la membrane ordinaire du dialyseur.

L'auteur a fait l'analyse quantitative de l'extrait aqueux du bœuf, et du liquide diffusé au sein d'une quantité de bœuf exactement égale. Deux cents grammes de viande ont été traités dans chaque cas par 125 centimètres cubes d'eau distillée, et il s'est trouvé que, pour l'extrait, l'acide phosphorique était à l'albumine dans le rapport de 1 à 12,5, tandis que le liquide diffusé, après trente-six heures, contenait les mêmes principes constituants dans le rapport de 1 à 6,5 : ce qui prouve que l'albumine n'est qu'à moitié aussi diffusible que l'acide phosphorique. Dans une autre expérience qui a duré quatre jours, et qui a confirmé le premier résultat, les rapports de l'acide phosphorique à l'albumine ont été respectivement de 1 à 9,5 pour l'extrait, et de 1 à 4,4 pour le liquide diffusé. La vitesse avec laquelle l'albumine traverse une membrane animale est principalement réglée par le degré d'acidité ou d'alcalinité du liquide ; l'auteur a trouvé que quand le liquide était décidément alcalin, il ne passait qu'une trace d'albumine. L'influence de l'alcalinité se retrouve dans l'analyse dialytique de l'urine, et on l'a particulièrement constaté, quand on a employé l'eau de baryte en léger excès pour précipiter les phosphates et les sulfates. Revenant à la partie pratique de la question, le docteur Marcet insiste sur ce fait, que non-seulement il y avait une première perte de principes nutritifs dans l'acte de salaison, mais que l'on en subissait une seconde, quand, avant de faire cuire la viande, on la faisait plonger dans de l'eau pure, pour la dessaler. Pour éviter au moins cette seconde perte, l'auteur propose de couper la viande en petits morceaux, d'y ajouter 10 ou 20 pour 100 de sel commun, et d'en remplir des peaux à saucissons ou des vessies, qu'on plonge ensuite dans une saumure concentrée, jusqu'à ce qu'il paraisse que la viande soit partout suffisamment imprégnée de sel. Après un mois, pendant la saison la plus chaude de l'année dernière, la viande ainsi préparée s'est trouvée de meilleur goût et plus tendre que celle qui avait été préparée à la manière ordinaire. Si on le veut, on peut enlever beaucoup de sel à la viande de saucissons en faisant tremper dans l'eau fraîche leur peau extérieure ; et quand il est nécessaire d'enlever à la viande l'excès de sel, qu'elle ait été préparée d'après son procédé ou à la manière ordinaire, l'auteur recommande d'envelopper soigneusement les joints de la peau extérieure avec des bandes de vessie avant de l'introduire dans l'eau ; on retiendra une proportion considérable de substances nutritives.

PHYSIQUE

Des tuyaux d'orgue dits à cheminée, thèse de M. Grepon. — (Résumé.) — Les tuyaux d'orgue à cheminée se composent de deux tuyaux cylindriques ayant même axe et ne différant que par le diamètre. On les emploie depuis longtemps dans la construction des orgues, soit pour diminuer la longueur de certains tuyaux sans en altérer le ton, soit pour varier les timbres. Daniel Bernouilli a donné une théorie de ces tuyaux dans l'important mémoire sur les tuyaux sonores que connaissent tous les physiciens. Cette théorie renferme des inexactitudes qui ont été relevées par M. Duhamel ; mais comme ces erreurs se compensent dans la suite des calculs, Bernouilli arrive à des formules exactes. Quelques-unes de ces formules n'ayant jamais, à ma connaissance, été vérifiées par l'expérience, j'ai entrepris de le faire, et c'est le sujet du présent travail. Il peut être divisé en plusieurs sections. Dans la première, je décris les procédés d'expériences, et je cherche les conséquences générales que l'on peut tirer des formules théoriques sans les résoudre, les cas dans lesquels cette résolution peut être effectuée d'une manière simple, et je sou mets à l'expérience les résultats que j'ai obtenus. Dans la seconde partie, je me propose de trouver par des formules simples le ton d'un tuyau à cheminée de dimensions données. J'indique le moyen de trouver les dimensions d'un tuyau qui rendrait un son déterminé. Enfin, dans la troisième partie, je cherche la position des nœuds et des ventres dans les tuyaux mixtes, et je rapproche ce que me donne l'expérience de ce que fourniraient les formules de Poisson.

Système de nettoyage des rues par absorption pneumatique, par M. Agudio. — Cette invention a pour objet le nettoyage des rues au moyen d'une absorption pneumatique des boues. A cet effet, on se sert d'un chariot tiré par des chevaux ou d'autre manière, et sur lequel se trouve installé un récipient en tôle, hermétiquement clos et fermé, dans lequel l'air se trouve raréfié par une pompe mue par une petite machine à vapeur. Un tuyau est mis en communication avec la partie supérieure du récipient et descend jusqu'au dessous du chariot, de manière à venir effleurer la surface du sol et plonger dans la boue accumulée au centre d'une sorte de raclette ou de séries de raclettes qui ramassent les boues et les font converger à ce centre de manière à les accumuler au dessous du tube d'aspiration pendant la marche du chariot.

Par suite de la raréfaction de l'air dans le récipient, la boue y est aspirée par le tube, et l'on réalise ainsi le nettoyage de la rue et l'enlèvement des boues, à mesure que le chariot fait son chemin.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Appareil respirateur de M. Galibert, boulevard Sébastopol, 73.

— Les expériences dont nous rendons compte avec bonheur, ont été faites le dimanche, 8 courant, dans l'hôtel de la *Société générale pour le développement du commerce et de l'industrie en France*, 68, rue de Provence; elles avaient pour but de démontrer qu'au moyen de cet appareil d'une simplicité extrême, la première personne venue pouvait pénétrer, sans aucun danger ni fatigue, dans un lieu envahi par la fumée la plus intense, y séjourner pendant un temps très-notable, et éteindre ainsi les incendies dans leur principe, ou opérer, tout au moins, le sauvetage des personnes, des animaux et des valeurs. Le résultat a dépassé de beaucoup les espérances des nombreux témoins de ces expériences. M. Galibert a pénétré le premier au sein d'une pièce remplie de fumée par la combustion d'une assez grande quantité de paille mouillée. Il a opéré le sauvetage de nombreux objets enfermés dans un coffre-fort et de plusieurs objets mobiliers; puis il est allé chercher à l'extérieur plusieurs seaux d'eau, sans quitter l'appareil, démontrant ainsi qu'il aurait pu éteindre un incendie à son début. Ces diverses opérations ont duré de dix à douze minutes.

Après M. Galibert, chacun des employés subalternes de la *Société générale*, qui n'avaient jamais vu les appareils, ont pénétré tour à tour dans la pièce envahie par la fumée dont l'intensité était encore augmentée par de nouvelles combustions. Ils ont pu opérer les mêmes manœuvres que l'inventeur, en déclarant unanimement qu'ils n'avaient éprouvé aucune fatigue.

M. le docteur Guérard, membre du conseil d'hygiène et de salubrité publique du département de la Seine, qui avait bien voulu assister à ces expériences, n'a pas pu résister au désir de s'assurer par lui-même des impressions que l'on éprouvait. Armé à son tour de l'appareil, il est resté très-longtemps dans cette atmosphère empestée, et s'est fait presque prier pour en sortir, tout étonné de respirer si à l'aise.

Enfin, M. le docteur Blatin, vice-président de la *Société protectrice des animaux*, soucieux d'apprécier l'utilité de l'appareil de M. Galibert pour les cas de sauvetage des animaux dans les incendies, a demandé à pénétrer, après M. Guérard, dans la pièce enfumée. Il y est aussi resté longtemps et il a pu écrire au crayon une longue page; car en même temps que l'appareil préserve les poumons, les

yeux sont aussi défendus par des lunettes spéciales d'une simplicité extrême.

Comme M. Guérard, M. Blatin s'est déclaré pleinement convaincu de l'efficacité absolue de l'appareil de M. Galibert dans tous les lieux où l'on peut craindre l'asphyxie.

Des expériences toutes semblables à celles que nous venons de décrire avaient eu lieu antérieurement, et avec le même plein succès, au Crédit foncier de France et à la Compagnie parisienne du gaz, *Usine de la Villette*. En raison du très-grand nombre d'ouvriers qui y avaient pris part, ces dernières s'étaient prolongées pendant plusieurs heures.

Prix relatif à la constitution de l'acier.—Nous lisons dans *l'Institut* : « Dans sa dernière séance publique annuelle pour 1864, tenue le 16 décembre, la classe des sciences de l'Académie royale de Belgique a décerné le prix qu'elle avait proposé sur la constitution de l'acier à l'auteur d'un mémoire adressé au concours avec cette devise : *Citius emergit veritas ex errore quam ex confusione*. L'ouverture du billet cacheté joint au mémoire a fait connaître que l'auteur de ce mémoire est M. le capitaine Caron. A la médaille d'or a été ajoutée en outre une somme de 800 fr., que la classe accorde à l'auteur comme récompense extraordinaire, à cause de la valeur que la commission a attribuée au travail couronné, travail qui lui a paru trancher complètement la question de la constitution de l'acier. M. Stas, premier commissaire pour l'examen du concours, s'exprime ainsi dans son rapport : « ... L'auteur du mémoire constate que l'opinion émise par M. Fremy au sujet de l'azote comme élément essentiel de l'acier n'est point fondée, puisqu'il démontre que le fer, en passant à l'état d'acier, ne prend aucune trace d'azote au delà de celle qu'il renfermait déjà, pas plus qu'il ne renferme un des alcalis qui est intervenu avec l'azote pour porter le carbone au sein du fer ; il attribue la présence de cet azote dans certains aciers à l'existence de traces d'azoture ou d'azoto-carbure de titane que l'on rencontre dans les fers et les fontes qui servent à la fabrication des aciers. D'après lui, l'acier est essentiellement composé de fer et de carbone comme on l'a admis depuis longtemps ; il doit ses qualités ou ses défauts à deux causes différentes liées entre elles : 1° à l'état du carbone dans le métal ; 2° à la nature du ou des corps étrangers qui le souillent. Toutes les fois qu'un acier est bon, son carbone peut, sous l'influence de la trempe, se combiner avec le fer et donner un métal dur et cassant que le recuit rend souple et élastique. Lorsqu'un acier devient mauvais après quelques chaudes, c'est que son carbone a été brûlé ou s'est séparé du fer ; la trempe alors ne peut régénérer la combinaison du fer et

du carbone. Cette séparation est due à la présence de corps étrangers et notamment du silicium qui empêche la combinaison des deux corps. Ils donnent en outre au métal des propriétés ou des défauts différents, suivant la nature ou la quantité d'impuretés qui s'y trouvent. — Je crois, continue M. Stas, absolument exacts tous les faits consignés dans le mémoire, et je partage entièrement les conclusions que l'auteur en a déduites. Nous connaissons donc définitivement la nature des bons et des mauvais aciers. »

« A mes yeux, dit encore le rapporteur, le mémoire résout la question telle qu'elle a été posée. Les points qui étaient obscurs y sont élucidés avec talent. C'est incontestablement le résumé de longs et glorieux travaux exposés avec une simplicité et une lucidité qui en rehaussent encore le mérite. »

La photographie, par sir David Brewster. (*Extrait du discours d'ouverture des cours de l'Université d'Édimbourg, 1864-1865.*) — Après avoir parlé de la vapeur et de la télégraphie électrique, il dit :

« L'art de la photographie, une des plus belles inventions des temps modernes, émane d'une Université. La science acquise par M. Fox Talbot à Trinity College, de Cambridge, l'a mis en état de faire tourner une expérience élémentaire au profit du plus utile et du plus fascinateur des arts. Il est difficile d'apprécier les avantages que la photographie a déjà procurés à la science et aux arts, et de prévoir les besoins sociaux auxquels elle peut encore être appliquée. Elle a été pour les beaux-arts une généreuse amie. L'architecture, la peinture et la sculpture ont exercé, dans tous les temps, les facultés les plus élevées de l'homme. Protégées par le pouvoir, consacrées par la piété, rendues chères par l'affection, leurs productions les plus parfaites ont été préservées par la libéralité individuelle et la munificence des rois; et les palais des souverains, les édifices de la vie sociale, les temples de la religion, les tours des citadelles, les obélisques de la renommée, les mausolées, monuments des deuils domestiques, demeurent intacts, en dépit des injures du temps, pour attester le génie et le goût de leurs fondateurs. La piété, la vanité et les affections les plus saintes se trouvent irrévocablement engagés à patroner de si nobles arts; et nous déplorerions toute découverte, toute tendance dans le goût de la nation, qui paralyserait le pinceau de l'artiste, arrêterait le ciseau du sculpteur, ou entrainerait dans des voies nouvelles le génie qui les inspire. Mais, au lieu de rendre inutiles les arts du dessin, comme quelques-uns l'ont craint, la photographie a pour principale mission de l'approvisionner des copies de toutes les œuvres d'art, anciennes et modernes, d'études de draperies et de figures, de scènes de la vie et de la nature, qu'ils ne possèdent

qu'imparfaitement, si toutefois ils les possèdent, et sans lesquelles l'art serait stationnaire, si même il ne languissait et ne déclinait, etc.

« Mais tandis que l'artiste est ainsi pourvu, par la photographie, de tous les matériaux nécessaires à l'exercice de son génie créateur, la société en retire des avantages encore plus considérables. L'homme sédentaire, que le sort ou le devoir enchaîne au lieu de sa naissance ou retient dans sa patrie, peut désormais, sans fatigue et sans danger, étudier les beautés et les merveilles du globe, non dans les images trompeuses d'un pinceau trop hâté, mais dans les images absolument vraies qui se seraient peintes sur sa rétine, si une puissance magique l'avait transporté sur la scène. Les contours de l'Himalaya et des Andes se présentent à lui sous leur aspect le plus favorable. Le Niagara verse l'imposante cataracte de ses eaux, tandis que le volcan redoutable lance dans les airs ses nuées de cendres et ses fragments enflammés. A une moindre altitude s'élèvent devant lui les colossales pyramides de l'Égypte, et aussi les temples de la Grèce et de Rome, les mosquées recouvertes d'or et les minarets de l'Orient. Il observera d'un regard plus affectueux les scènes révérees que la foi a consacrées et que l'amour a rendues chères. La montagne de Sion se présentera à ses yeux « comme un champ labouré; » Tyr, comme un rocher sur lequel « le pêcheur fait sécher ses filets; » Ninive, « devenue comme un tombeau, » et Babylone la grande, « jetée comme un monceau, couverte de mares d'eau, » et où l'on ne voit même pas « la tente de l'Arabe, » ou le « troupeau du berger. » Et, quoique la Palestine soit dans l'état de désolation où nous la voyons, la mer qui a porté sur ses flots le divin Rédempteur, les collines qui ont arrêté ses regards, les sentiers que ses pieds ont foulés, la montagne où il a promulgué le message de salut, n'ont pas éprouvé de changement, et s'offrent à nous avec un intérêt immortel.

« Depuis quelques années la photographie a prêté à l'art de la sculpture un secours particulier. Un membre d'une université d'Écosse avait émis l'idée « que tous les éléments de la statuaire pouvaient être obtenus d'un certain nombre de représentations azimutales ou de silhouettes d'une figure vivante prises photographiquement. Réalisant cette idée, M. Willème, à Paris, a inventé l'art nouveau de la photosculpture, dans laquelle ces coupes azimutales ou silhouettes sont transportées, par un pantographe, sur une masse d'argile, qui devient une copie exacte du portrait vivant que l'artiste désire perpétuer. Par ce procédé merveilleux, que j'ai vu appliquer, des bustes, des statuettes et d'autres objets en bronze, en terre, en plâtre, en marbre, etc., œuvres d'art jusqu'à présent réservées aux riches, seront désormais à la portée de tous; et nos maisons pourront être

ornées à bon marché des bustes de nos parents, de nos amis, et de ceux qui, par leur génie, leur science ou leurs vertus, sont des objets d'intérêt ou de vénération. Il s'est formé, à Paris, pour exploiter le brevet, une compagnie sous le nom de *Société générale de photographie de France*, et une compagnie, à responsabilité limitée, s'organise maintenant à Londres pour le même objet, sous la direction de M. Claudet, le plus distingué de nos photographes.

« La photographie a rendu d'éminents services aux sciences physiques et à la littérature, aussi bien qu'aux arts. En l'absence de l'observateur; elle enregistre les indications des instruments de météorologie, aiguille aimantée et autres. Elle retrace, avec une exactitude irréprochable, tous les phénomènes astronomiques qui se voient à l'œil nu ou à l'aide du télescope; et elle imprime sur ses tablettes sensibles ce que la rétine humaine était impuissante à observer. A l'histoire naturelle elle présente toutes les formes de la vie animale et végétale; à la minéralogie et à la chimie, leurs admirables cristallisations; à la géologie, les effrayants prodiges des âges primitifs; à l'ethnologie, les prototypes de notre race; à l'anatomie, les formes de la mort; et à la pathologie, celles des maladies. Pour l'archéologie, elle déchiffre même et conserve les inscriptions des anciens temps; et pour la littérature, classique, politique et théologique, elle donne des copies qui servent aux études, et multiplie, pour les conserver, les manuscrits divers qui nous ont transmis l'histoire et les connaissances du passé. En un mot, tout ce que l'œil peut voir, tout ce que le télescope nous fait discerner, tout ce que le microscope nous révèle, la photographie le retrace, le multiplie et le conserve.

« Après avoir ainsi apprécié la valeur des trois grandes inventions qui sont sorties directement de nos Universités, et qui ont dû être pour leurs auteurs des titres à de nobles dotations, je puis mentionner un avantage particulier et inestimable qu'elles ont procuré à la nation, en donnant aux autorités le pouvoir de découvrir et de réprimer le crime. Si les chemins de fer emportent rapidement le coupable loin du lieu de son crime, les ministres de la justice peuvent le suivre plus rapidement, et s'il leur échappe, le télégraphe le poursuit dans sa fuite, et la photographie fait reconnaître le fugitif. » Nous n'avons pas besoin de faire remarquer qu'en dépit des insinuations de sir David Brewster, les découvertes qu'il signale, se rattacheront toujours à des noms français, Niepce, Daguerre, Niepce de Saint-Victor, Wilhème, etc.

F. M.

Crania Helvetica. — M. Rutimeyer s'est livré, avec son savant collègue M. le professeur His, à l'étude des diverses formes de crânes humains qu'on retrouve en Suisse. Il résulte de cette étude

qu'il existe en Suisse, pour les temps anciens et modernes, quatre types principaux qui portent les noms de Sion (canton du Valais), de Hohberg (canton de Soleure), de Bel-Air (canton de Vaud) et de Disentis (canton des Grisons). Le type Disentis, le plus répandu en Suisse de nos jours, est déjà celui de la population la plus ancienne de l'Helvétie, c'est-à-dire de l'âge de la pierre, type qui cependant a fait place, à une époque très-reculée, à celui de Sion, généralement répandu avant l'ère chrétienne. Le type de Hohberg n'apparaît qu'avec les sépultures de la période romaine, et celui de Bel-Air dans les temps mérovingiens. Cette dernière période présente la réunion des quatre types, mais, à l'époque actuelle, c'est, comme nous l'avons dit, le type le plus ancien, c'est-à-dire celui de Disentis, qui prédomine.

Société royale de Londres. — Le fonds de secours de la Société royale de Londres a atteint aujourd'hui 152 000 francs; le succès d'une pensée qui avait pour but d'améliorer le sort des hommes de science n'a, dit l'*Athenæum anglais*, rien de surprenant, car la Société ne fait nullement parade ou ostentation de charité, et l'on sait qu'elle fait de ses revenus le plus légitime usage.

Importation en Angleterre de nouveaux poissons. — Sir Étienne Lakeman, propriétaire du domaine de Kaposhein, dans la Valachie, a fait don à la Société d'acclimatation d'Angleterre de quatorze jeunes poissons de l'espèce *Silurus glanis*; ces poissons, placés dans des conditions favorables, au sein de lacs à fond tourbeux, atteint des dimensions et un poids considérables.

Télégraphe transatlantique. — La fabrication du câble destiné à relier l'Angleterre à l'Amérique, avance rapidement; la longueur produite chaque semaine est d'environ 120 kilomètres; il sera fini et enroulé dans les flancs du *Great-Eastern* pour le 1^{er} juin.

Voitures à vapeur. — Les lords de l'Amirauté ont décidé que la traction à la vapeur remplacerait, dans les docks et les arsenaux de Chatam, le travail des chevaux et des ouvriers. MM. Aveling et Porter ont déjà reçu ordre de fournir à l'administration des docks une de leurs plus puissantes machines.

Électro-aimant monstre. — Parmi les appareils appartenant à l'Académie libre de New-York, on remarque surtout un électro-aimant pesant 525 kilogrammes, qui a déjà porté sept hommes à la fois, et dont les limites de puissance ne sont pas encore connues; son armature en fer doux pèse 40 kilogrammes; il a été construit par M. Chester.

Tir à grande vitesse. — Le mardi, 10 janvier, la commission chargée de suivre les expériences de MM. Armstrong et Withworth a fait

lancer, coup sur coup, une série de 100 boulets avec le canon de campagne de 12 de sir William Armstrong. Les 50 premiers coups ont été tirés en 6 minutes 58 secondes, et les 50 derniers, après une pose de 10 minutes, en 6 minutes 55 secondes; ce qui fait, pour les 100 coups, un temps total de 15 minutes 55 secondes, ou 7 1/2 coups par minute. A cette vitesse de tir, 4 boulets sillonnaient l'air en même temps. Jamais tir aussi rapide n'avait encore été tenté. On n'a fait d'ailleurs usage ni d'eau, ni de goupillon, ni d'aucun autre moyen de nettoyer ou de refroidir la pièce.

Bureaux des Sociétés savantes.—*Société protectrice des animaux* — *Président* : M. le vicomte de Valmer; — *Vices-Présidents* : M. le marquis de Chamoy, M. le docteur Blatin, M. Guérin Meneville, M. Genty de Bussy; — *Secrétaire général* : M. Bourguin; *Secrétaire des séances* : M. Hervieux, M. le docteur Pigeaux, M. le vicomte de Pomereu, M. Guilbon; — *Archiviste* : M. Leblanc; — *Bibliothécaire* : M. le docteur Carteau; — *Trésorier* : M. Claudel.

Société botanique de France.— *Président* : M. Ad. Brongniart, de l'Institut;—*Vice-Président* : M. Brive, M. le comte Jaubert, M. La-sègue, M. Prillieux;— *Secrétaire-général* : M. de Schœnefeld; — *Secrétaires* : M. Eugène Fournier, M. A. Gris;— *Vices-Secrétaires* : M. Bureau, M. E. Roze;—*Trésorier* : M. Fr. Delessert;—*Archiviste* : M. Duchartre; — *Membres du Conseil* : M. E. Bescherelle, M. P. de Bretagne, M. Chatin, M. Gordier, M. Cosson, M. Decaisne, M. Gubler, M. Hénon, M. Alph. Lavallée, M. Le Dien, M. Le Maout, M. Ramond.

Cours d'anatomie humaine et comparée. — Le dimanche 22 janvier, à 1 heure, M. le docteur Auzoux, auteur de l'*Anatomie classique*, commencera son cours d'Anatomie humaine et comparée, rue Antoine-Dubois, 2. Le *Gorille*, le plus grand de tous les singes, et de nouvelles préparations concernant le règne végétal, les *Champignons*, seront l'objet d'une attention spéciale.

Comètes. — *Comète de Biela.* — Cet astre qui pendant son apparition en 1846 a joué un rôle inouï et bizarre, dont le noyau s'est partagé en deux de la façon la plus mystérieuse, et dont les deux parties composantes suivent chacune un chemin différent, se montrera de nouveau à nous cette année. M. le professeur Santini, de Padoue, qui a calculé et observé son retour jusqu'à ce que sa vue défaillante l'ait forcé de confier le travail à un autre, a communiqué aux *Transactions de l'Institut de Venise* une éphéméride de son prochain retour, calculée par le docteur Michez. Comme on peut bien se l'imaginer, l'étrange partage opéré en 1846 a considérablement dérangé sa marche; mais quand elle a été observée en 1852 par le P. Secchi, si elle était alors éloignée de 6° en ascension droite et de

2° en déclinaison du lieu où l'on avait annoncé qu'elle devait se trouver, une grande partie de la déviation provenait de l'erreur de l'éphéméride. La comète n'a pas pu être observée à son périhélie en 1859, de sorte que son retour en 1866 devra être observé par les astronomes avec le plus grand intérêt. Voici les éléments de la comète à son passage prochain au périhélie, dans lesquels on a tenu compte des perturbations produites par Jupiter, Saturne, Vénus et la Terre :
 T = 1866 janvier 26,4206, temps moyen de Berlin.

$$\pi = 109^{\circ} 59' 50'',4$$

$$\Omega = 245 \ 44 \ 45,0$$

$$i = 12 \ 22 \ 2,0$$

$$\varphi = 48 \ 45 \ 21,4$$

$$n = 550'',0625$$

$$\text{Log. } x = 0,550455$$

Comète de Encke. — Dans la conviction qu'avec un des grands télescopes maintenant en usage il sera possible, malgré la distance beaucoup plus grande, de découvrir et d'observer la comète d'Encke dans sa prochaine apparition du 21 janvier au 1^{er} mars, M. Hind a prié M. Farley de calculer les perturbations que Vénus, la Terre, Mars, Jupiter et Saturne ont dû faire subir à cet astre à courte période, sensible aussi à la résistance de l'éther, depuis le périhélie de 1862 jusqu'au périhélie de 1865. M. Farley a substitué à l'orbite donnée par les *Astronomische Nachrichten*, n° 1526, l'orbite suivante :

Epoque et équ. moyen. Mai 28. T. M. de Greenwich.

Longitude de l'époque. 158° 41' 28"

Longitude du périhélie. 158 5 50

Longitude du nœud. 554 35 5

Inclinaison. 15 5 50

Angle dont l'excentricité est le sinus. 57 48 40

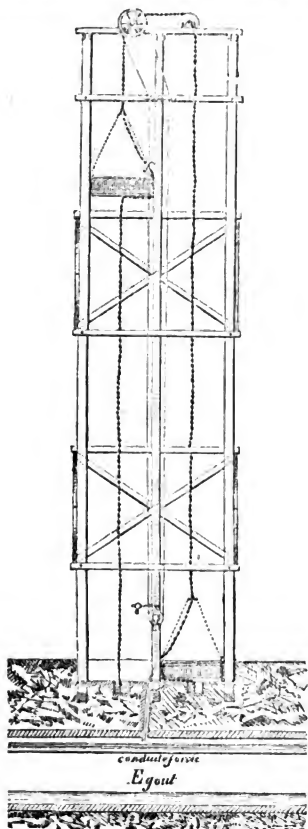
Temps de la révolution, 1074,10 jours.

Logarithme de la distance moyenne, 0,545975.

M. Farley enfin a déduit de ces éléments des éphémérides de la comète qui, nous l'espérons, la feront retrouver.

Nouvel appareil hydraulique élévatoire, par M. Léon Edoux. — Le *Moniteur universel*, par la plume de M. Roswag, annonçait naguères qu'un jeune ingénieur, M. Léon Edoux, venait de résoudre de la manière la plus excellente, le problème capital de l'élévation verticale des fardeaux. Sa solution essayée pour la première fois dans une grande construction de la rue La Fayette, presque en face du square Montholon, consiste essentiellement à utiliser l'eau comme contre-poids des matériaux qu'il s'agit d'élever à différents niveaux au-dessus du sol. L'appareil consiste en deux tours jumelles de char-

pente formée de six montants et s'élevant de quelques mètres au-dessus de la hauteur de l'édifice à construire. Ces montants servent de guide à deux plates-formes prismatiques en tôle de même poids,



pour recevoir sur un plancher *ad hoc* les matériaux à élever et dans leur capacité intérieure un certain cube du liquide destiné à leur faire équilibre. Le fond de chaque réservoir est muni d'une soupape à tige

qui s'ouvre d'elle-même, en venant toucher un obstacle inférieur, ou se manœuvre à la main; une chaîne sans fin, ou d'un développement tel qu'elle occupe constamment toute la hauteur des deux axes des sapines, s'enroule sur deux poulies placées à leur faite ou encore sur des molettes de dimension suffisante et reçoit aux niveaux voulus, sur chacun de ses brins, deux crochets s'épaulant sur les maillons; c'est à ces crochets que sont suspendues les plates-formes, à l'aide de quatre solides amarres. Pour faire comprendre la manœuvre de l'appareil, supposons que l'un des plateaux soit au niveau du sol, au-dessus du caniveau en communication avec les égouts, fixé à l'aide de verrous mobiles, et que l'autre plateau se trouve suspendu au niveau de l'assise en construction, où se trouve disposé un robinet d'eau jaillissante. Faisons la charge des matériaux sur le plateau inférieur, et équilibrons, par de l'eau admise dans le plateau supérieur, non-seulement le poids du fardeau, mais encore les résistances passives provenant de l'enroulement de la chaîne sur les poulies et du frottement de ces poulies sur leurs tourillons; immédiatement le plateau supérieur se mettra en route, si les verrous sont retirés, et la pierre montera au niveau voulu, en même temps que descendra la cuve pleine d'eau. Pendant que l'on fait au niveau supérieur le déchargement de la pierre, le chargement du plateau vide s'opère sans perdre de temps. Un frein pour régler les vitesses rend l'appareil élévatoire dont nous nous occupons, sous le rapport de la sécurité et de la précision, incomparablement supérieur à tous les autres engins, qu'il surpasse notablement d'ailleurs au point de vue de l'économie et de la rapidité. Le prix total d'établissement est à peu près le même que celui des appareils à bras actuellement employés, et bien inférieur au prix de ceux qui sont mus par machines à vapeur ou à gaz.

Progrès considérable, rapidité d'exécution, économie de prix, voilà en peu de mots ce que ce mode nouveau produira, dans l'industrie du bâtiment qui ne tardera pas à en ressentir et à en apprécier les effets multiples.

M. le baron Séguier, à qui nous apprenions l'idée très-simple de M. Édoux, s'est empressé de nous rappeler que l'illustre ingénieur franco-anglais Brunel lui a montré il y a vingt ans dans ses gigantesques ateliers de Chatham l'application en grand du même principe de l'équilibration par l'eau au soulèvement des matériaux de construction du pont qu'il construisait. Prises à la surface de la mer, d'immenses charges de bois étaient ainsi élevées à de grandes hauteurs. Le frein qui devait régler la vitesse du mouvement et empêcher la cuve pleine d'eau de se précipiter violemment lorsque la charge échappait par accident du plateau qui la portait, se composait

très-simplement d'un régulateur à larges lentilles forcées à se mouvoir dans de l'eau ou dans du sable.

F. M.

Fluorescence négative, par M. J. Tyndall. — Le caractère spécial du phénomène connu sous le nom de fluorescence est que la lumière engendrée ou fluorescente est d'une réfrangibilité inférieure à celle de la lumière génératrice ou plus voisine de l'extrémité rouge du spectre. Dans ce que M. Tyndall appelle aujourd'hui pour la première fois *fluorescence négative*, le contraire aurait lieu ; la réfrangibilité de la lumière engendrée serait supérieure à celle de la lumière génératrice, plus voisine du violet ; et l'un des plus importants problèmes à l'ordre du jour consiste à élever assez la réfrangibilité des rayons invisibles au delà du rouge pour les convertir en rayons visibles. Ce problème, M. Tyndall croit l'avoir résolu et voici comment il résume lui-même sa solution dans une longue réponse à M. le docteur Akin (*Phil. Mag.* janvier 1864, p. 54).

1. Si l'on fait passer un faisceau de rayons émanés d'une lampe électrique à travers une couche suffisamment épaisse d'iode en dissolution dans du bisulfure de carbone, la partie lumineuse du faisceau est entièrement interceptée, et la partie non lumineuse presque entièrement transmise. 2. Les rayons invisibles, rendus convenablement convergents, forment, au point de leur convergence, une image nettement définie, mais parfaitement invisible des points chauds d'où les rayons émanent. 3. Un morceau de zinc en feuille placé au foyer des rayons invisibles, brûle avec sa flamme pourpre caractéristique ; les chimistes savent qu'on éprouve quelque difficulté à enflammer cette substance, même dans une flamme d'une haute température. 4. Si l'on met à ce foyer une plaque mince d'un métal réflectaire, une surface de ce métal, correspondante à l'image invisible, est élevée à une brillante incandescence. 5. Si, au lieu d'un métal, une lame de charbon, dressée dans le vide, est placée au foyer des rayons invisibles, le foyer obscur primitif fait place au foyer incandescent des pointes de charbon. En donnant à la lame de charbon la forme et les dimensions du foyer obscur, on obtient une couple de pointes de charbon incandescentes, plus grandes et moins vivement éclairées que les premières, mais de même forme. Ainsi, par le moyen des rayons invisibles d'une couple de pointes de charbon, on peut rendre lumineux un second couple. 6. En disposant convenablement les extrémités du charbon, on peut élever à la chaleur blanche un métal sur lequel on fait tomber leur image. 7. La lumière d'un métal porté ainsi à la chaleur blanche donne, à l'analyse par le prisme, un spectre brillant qui dérive entièrement des rayons invisibles situés au delà de l'extrémité rouge de la source lumineuse. 8. Si l'on regarde directe-

ment la lumière électrique à travers la solution qui a servi à ces expériences, on ne voit rien. 9. Si dans une chambre obscure, on dresse un écran convenable au foyer des rayons invisibles, on ne voit rien. 10. Si l'on place au foyer des rayons invisibles une solution de sulfate de quinine ou un morceau de verre d'urane, on ne voit rien. 11. Si l'on met la rétine de l'œil humain à ce même foyer ou la plaque mince de métal devient incandescente, on ne voit rien. Mon œil dans cette expérience n'a pas plus souffert, il me semble, que par le travail que j'ai dû lui imposer pour écrire ces pages pendant la nuit à la lumière artificielle.

La sucrerie dans la ferme. — Nous lisons dans la dernière livraison du *Journal d'Agriculture pratique* :

« M. Kessler est venu nous chercher le 29 décembre pour nous conduire à Brie-Comte-Robert, dans la ferme de M. Bélin, grand agriculteur et grand distillateur. Nous y avons trouvé une sucrerie en plein travail, traitant facilement 15 000 kilog. de betteraves en 24 heures, et pouvant produire dans ce même temps 750 kilog. de sucre de premier jet, sans y comprendre les second et troisième jets et les mélasses. Cette sucrerie n'a pas coûté à établir plus de 25 000 francs. Ses comptes que nous avons examinés et étudiés dans tous leurs détails, nous ont prouvé que le prix de revient du sucre laisserait beaucoup plus de marge aux producteurs que ne fait la distillation des betteraves... Après avoir été lavées dans un laveur mécanique, elles sont soumises à l'action d'une râpe, qui livre une pulpe immédiatement arrosée avec une dissolution de phosphate acide de chaux. La pulpe est ensuite déposée sur les tables à déplacement de M. Kessler, où elle est soumise à une macération méthodique. Le jus ainsi extrait est envoyé dans la chaudière à défécation. D'autres procédés pourraient être employés pour l'extraction du jus. La chose nouvelle ici est l'emploi, comme préservateur du jus contre toute altération, du phosphate acide de chaux. Cet agent chimique est préparé au moment même dans la ferme, en traitant du phosphate fossile en poudre, acheté chez M. Cochery, par de l'acide sulfurique. Les résidus de la préparation, qui est très-facile, sont portés sur le fumier qu'ils améliorent. Le phosphate dissous est reprécipité dans l'opération de la défécation, et constitue, avec les matières organiques qu'il entraîne, un engrais excellent d'une grande efficacité. La sucrerie agricole ainsi étendue a pour effet d'augmenter remarquablement la masse des matières fertilisantes de l'exploitation rurale. La défécation se fait en neutralisant le jus par un lait de chaux et en portant sa température à 70 ou 80 degrés centigrades au plus. En vingt ou vingt-cinq minutes elle est achevée, sans produire pour ainsi dire

d'écume. On coule dans des sacs en toile suspendus les uns à côté des autres dans un cadre; la filtration s'opère très-rapidement. Quand les sacs sont pleins on les comprime dans une presse à bras. Ils ne donnent pas une très-grande quantité de matière; c'est du phosphate tribasique de chaux qui s'est reconstitué en entraînant les matières albumineuses du jus de betterave, pour former l'engrais dont nous venons de parler. Pour la défécation, nous avons vu ajouter à peu près 2 kilog. de sulfate de magnésie pour une chaudière de 15 hectolitres. Le jus clair est mis à évaporer dans une chaudière à l'air libre, et ensuite on procède à la cuite également à l'air libre. Ces opérations s'effectuent très-facilement et le sirop est de très-bonne qualité. On n'opère aucune filtration sur le noir animal. Le produit de la cuite est mis dans des bacs pour cristalliser; on turbine ensuite. Le sucre que nous avons vu ainsi obtenir est d'une nuance comprise entre le n° 12 et le n° 15 de l'échelle de la bourse de Paris. Il est d'un grain bien sec, résistant, et constitue une denrée parfaitement marchande.

« Le premier sucre obtenu dans la petite fabrique de M. Bélin, a été fait le 18 novembre. Il y avait donc quarante jours de fabrication déjà passés quand nous avons fait notre visite. Les ouvriers n'avaient jamais vu fabriquer de sucre; ils avaient en peu de temps acquis une habileté suffisante. Il en faut actuellement une escouade de huit ou dix pour traiter 15 000 kilog. par jour : ce nombre pourra diminuer. L'outillage lui-même pourra être simplifié et amélioré. On se souvient de ce qu'était la première distillerie agricole selon le système Champonnois, et on sait combien de perfectionnements la pratique a fait adopter. La pulpe est excellente pour le bétail; les eaux de lavage sont employées en irrigations. Il n'y a pas de principe fertilisant perdu, parce que les mélasses peuvent être ou distillées, ou employées pour arroser la nourriture du bétail. Le sucre produit ne dérangera en rien les usages du commerce : il est propre à être livré aux raffineries. Il est bien entendu d'ailleurs que les grandes sucreries continueront à exister, comme existent les grandes distilleries à côté des distilleries agricoles. Seulement, on ne sera plus astreint à détruire le sucre de la betterave pour obtenir un produit d'un ordre inférieur, que l'on peut extraire de tant de plantes diverses; on ne perdra plus la chaleur, c'est-à-dire la puissance mécanique, pendant des fermentations destinées à détruire des cristaux. » BARRAL.

Nous applaudissons de tout notre cœur au succès de notre excellent ami, M. Kessler; la sucrerie de la ferme est un des progrès les plus importants à réaliser actuellement.

F. M.

La conservation indéfinie des bières, procédé de M. Michel. —

Jusqu'à ce jour, les moyens employés pour conserver la bière avec sa douceur primordiale sans qu'elle contracte cette vinosité acide qui, d'ailleurs, est recherchée dans certaines contrées, sont les suivants : Ou, comme font les Allemands, on emmagasine la bière dans des caves parfaitement isolées, munies de glacières qui y maintiennent constamment une température de 1 à 2 degrés au-dessous de zéro ; ou, comme le pratiquent les Anglais, on fabrique des bières d'une contenance si élevée en alcool, comme les meilleures sortes d'ale, que la présence de cette quantité considérable d'alcool contribue à la conservation de la bière (toutefois dans certaines limites) ; ou, enfin, comme le font certains brasseurs, lorsque l'on redoute l'invasion de la fermentation acétique, par suite de la presque conversion du moût en alcool, on y ajoute une proportion de matière sucrée, qui apporte ainsi un nouvel aliment à la fermentation alcoolique, procédé coûteux, très-délicat, qui ne laisse pas que de dénaturer le cachet de la bière.

M. Michel, qui a déjà si bien réussi à conserver le lait, la crème et le beurre, simplifie de beaucoup ces moyens. Étant donnée une bière arrivée à la dernière période de la fermentation alcoolique, il prend cette bière, en quelque local qu'elle se trouve, y dépose un principe fermentatif complémentaire dont l'action immédiate précipite les parties insolubles tenues en suspension dans la bière et dont la présence dans la masse liquide porte toujours à une nouvelle fermentation. Ce ferment particulier ajouté, un dépôt abondant de détritrus cellulaires se précipite au fond du tonneau, en laissant la bière limpide. Dès lors s'est opérée une fermentation complémentaire qui a fait du moût, aux éléments si multiples, un tout homogène inaccessible à toute fermentation, et rendu dès lors comme le bon vin, insensible à toute altération. La substance employée par M. Michel est des plus inoffensives, elle a plutôt un effet hygiénique. Il n'est pas d'établissement qui ne possède en cave plusieurs fûts de bière, touchant aux dernières limites de la conservation ; or, il suffira pour se convaincre de l'efficacité de ce procédé de traiter quelques-uns de ces fûts avec la substance de M. Michel, et d'abandonner les autres au cours de la fermentation ordinaire. Les fûts qui auront reçu le ferment nouveau s'amélioreront en vieillissant, tandis que la bière abandonnée à elle-même parcourra rapidement ses diverses phases de fermentation pour aboutir à une complète détérioration.

La patate douce. — On lit dans le *Bulletin de la Société d'acclimatation* : « Le consul de France à Malaga nous adresse quelques renseignements sur la *batatu dulce*, sorte de plante dont la culture, qui se répand chaque jour davantage dans le pays de sa résidence, lui paraîtrait pouvoir être tentée avec quelque chance de succès dans

le midi de la France, dans la zone de Perpignan à Nice. Il résulte de la lettre que M. Cavel m'écrit à ce sujet que c'est à sa racine, qui joue un grand rôle dans l'alimentation publique, et aussi à son bas prix, qui varie en effet de 5 fr. 50 c. à 1 fr. 50 c. les 25 livres, que la *batata dulce* doit la faveur dont elle jouit dans certaines parties de l'Espagne. Moins nutritive que le pain, dont elle peut cependant tenir lieu, et coûtant d'ailleurs beaucoup moins cher, elle lui est pour cette raison préférée par les classes pauvres, et pendant quatre mois de l'année elle entre en quantité telle dans la consommation générale que les boulangers se voient forcés de diminuer de moitié leur fabrication. La patate douce exige une culture soignée et commence à se récolter à la fin du mois de septembre ; la récolte dure jusqu'à la fin de janvier. »

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. le vicomte DE LA LAURENCY, au château de Lâge, près Chabanaix. **Transports à vapeur sur route ordinaire.** — « Voulez-vous me permettre d'avoir recours à votre bienveillante obligeance, et de venir, comme M. Pallu (du Vésinet), vous demander conseil, aide et assistance ?

« J'aurais besoin d'effectuer des transports assez considérables de matières lourdes, telles que houilles, fers, minerais, etc., et ce, sur une route impériale, c'est-à-dire point de chemins de traverse, et pentes modérées.

« Le transport par chevaux devient si onéreux et offre de si grands inconvénients à la longue, que je désirerais savoir si on ne pourrait, dans ce cas spécial de vitesses très-faibles, appliquer avec succès des machines, soit dans le genre du « Elephant-power » exposé en 1862 à Londres, soit analogues à celle qui servait, au printemps dernier, à écraser des cailloux au boulevard du Temple, soit enfin par simple transmission du mouvement de l'arbre d'une petite machine aux maîtresses roues du système par axes obliques et pignons ou vis sans fin ?

« Je ne puis croire que toutes ces questions n'aient déjà été étudiées à fond à Paris, où dès 1825 M. Galy-Cazalat essayait une voiture pour route ordinaire. Mais à qui puis-je m'adresser du fond de ma province ? Quels ingénieurs, quels systèmes préférer ? — La vapeur et son lourd approvisionnement d'eau et de charbon ? La vapeur surchauffée ? L'air chaud ? Existe-t-il même des solutions avantageuses de ce problème tout industriel ?

« Vous le voyez, monsieur l'abbé, je suis bien ignorant des réusites qui ont pu ou peuvent exister sur ce sujet ; mais il me paraît d'une si grande utilité pratique que j'espère trouver dans votre gracieux accueil les moyens d'élucider des questions que je crois fort importantes pour beaucoup d'industriels. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément de la séance du 9 janvier.

— *Sur la quantité de pluie tombée au Jardin des plantes de Montpellier, en décembre 1864, par M. Ch. MARTINS.* — L'hiver à Montpellier est ordinairement une saison sèche ; aussi n'est-ce pas sans étonnement que j'assistai, du 10 au 14 décembre, à des pluies torrentielles amenées par le vent du sud-est, et le 15 par celui du nord-est. La quantité totale de pluie tombée pendant ces six jours a été de 264 millimètres. La pluie reprit le 18 et enfin le 27, mais avec moins d'intensité. Si la quantité d'eau tombée du ciel en novembre était restée à la surface du sol, elle aurait formé une couche de 514 millimètres... Soixante-neuf années d'observation nous donnent 85 millimètres pour la moyenne de pluie du mois de décembre ; les deux termes extrêmes sont une sécheresse absolue (1856) et 529 millimètres (1772). La somme totale des pluies de 1864, au Jardin des plantes de Montpellier a été 1^m,052.

— *Sur l'impulsion transversale et la résistance vive des barres, verges ou poutres, par M. de SAINT-VENANT.* — L'auteur montre comment par la substitution de séries transcendantes à des séries entières on arrive à la seule solution exacte qui ait été donnée jusqu'ici des cas de flexion transversale déterminée par l'arrivée d'une masse étrangère animée d'une certaine vitesse.

— *Théorèmes sur la réflexion cristalline, par M. CORNU.* — En appelant, avec Mac Cullagh dont il adopte les idées, *plan polaire* d'un rayon polarisé, le plan mené par le rayon et par sa vibration, le jeune auteur démontre géométriquement les théorèmes suivants relatifs à la réflexion de la lumière polarisée sur la surface plane d'un milieu quelconque, à la seule condition de négliger les perturbations qui rendent la polarisation elliptique : I. Les plans menés normalement aux plans polaires des rayons incident et réfléchi, et passant par ces rayons, se déplacent simultanément de manière que leur droite commune décrive un cône du second degré, l'incidence et le plan de ré-

flexion restant les mêmes. — II. Les cônes correspondant aux incidences qui donnent les mêmes rayons réfractés se coupent suivant quatre droites fixes qui sont les intersections des systèmes de deux plans, variétés du cône dans le cas de polarisation complète. Ces propriétés n'ont pas encore reçu la sanction de l'expérience. M. Cornu fait construire pour leur vérification un appareil très-délicat.

— *Sur une propriété des courbes d'ordres n à $\frac{n(n-5)}{2}$ points doubles*, par M. CLEBSH, de Giessen.

— *Théorèmes généraux sur les courbes planes algébriques*, note de M. LAGUERRE.

— *Développement de l'embryon de la poule à des températures relativement basses*. — Conclusions : 1° La température la plus basse qui ait déterminé la production de l'embryon est la température de 50 degrés centigrades ; 2° les embryons qui se sont formés sous l'influence d'une température de 50 à 54 degrés, se sont développés avec une très-grande lenteur ; ils ont tous péri de très-bonne heure dans l'intérieur de la coquille, les uns plus tôt, les autres plus tard, mais aucun d'eux n'a pu atteindre l'époque où l'embryon se retourne sur le vitellus. Beaucoup de ces embryons étaient monstrueux : les uns présentaient des anomalies de la tête ; les autres avaient deux cœurs ; ces deux sortes d'anomalies étaient souvent associées sur le même sujet.

— *Métamorphoses des crustacés marins*, deuxième note M. L. GERBE.

— Cette note a pour but de mettre en relief les particularités les plus remarquables que présentent chez les Phyllosomes, les appareils digestif, vasculaire ou nerveux. L'auteur croit avoir établi le fait suivant : chez les larves des crustacés le foie est manifestement un diverticulum ou appendice du tube intestinal ; ces deux organes ont entre eux à ce moment des communications si larges, que les molécules nutritives versées par la vésicule ombilicale dans la cavité intestinale passent librement de cette cavité dans les futurs conduits biliaires, et réciproquement de ceux-ci dans l'intestin, lorsque les contractions de l'un des organes s'exercent sur elles.

Rapports des vaisseaux du latex avec le système fibro-vasculaire. Ouvertures entre les laticifères et les fibres ligneuses ou les vaisseaux, par M. TRÉCUL. « En 1857, j'ai annoncé, d'une part, qu'il peut exister naturellement du latex dans les vaisseaux ponctués, rayés, etc., des plantes lactescentes ; d'autre part, que plusieurs de ces plantes offrent des points de contact entre les laticifères et les vaisseaux du corps ligneux... Depuis cette époque, le nombre de mes observations s'est encore accru ; les Apocynées, les Euphorbes char-

nus, les Lobéliacées m'en ont donné de beaux exemples. Chez les plantes de cette dernière famille, les laticifères sont extrêmement nombreux dans l'écorce interne, près de la couche génératrice. Ils forment là un très-beau réseau à mailles plus ou moins longues. De ce réseau partent des ramifications qui se répètent dans le corps ligneux, dans l'écorce et jusque dans l'épiderme. Les Lobéliacées présentent en outre des exemples nombreux de l'inclinaison des éléments du bois à la surface des laticifères ; chez plusieurs aussi on trouve de véritables ouvertures qui établissent des communications directes entre les laticifères et les fibres ligneuses ou les vaisseaux... Comme celles de beaucoup de Guttifères, la feuille du *Calophyllum Calaba* a les nervures secondaires très-nombreuses, très-rapprochées les unes des autres et non saillantes. Vers le milieu de l'intervalle parenchymateux qui sépare deux nervures est un large canal à suc laiteux, bordé de cellules étroites et oblongues; et de chaque côté de chacun de ces laticifères, dans toute leur longueur, un faisceau trachéen qui s'étale même quelquefois sur une grande partie de leur pourtour. Bon nombre de ces trachées sont pleines d'une matière brune qui rappelle le latex vu sous le microscope. Cette observation dénote un nouveau degré de ressemblance entre les canaux à suc laiteux sans membrane propre et les laticifères qui en sont pourvus. Elle vient, par conséquent, appuyer l'opinion que j'ai émise en 1862, que c'est à tort que la plupart des anatomistes modernes considèrent ces deux sortes de canaux comme des organes de nature tout à fait différente.»

Expériences propres à faire connaître le moment où fonctionne la rate, par MM. Estor et Saint-Pierre. Les auteurs ont pensé que la rutilité et l'oxygénation du sang veineux pouvaient les guider pour la détermination de l'instant où fonctionnent certaines glandes dont la physiologie est encore obscure. Leurs conclusions sont : 1° les recherches posées par M. Cl. Bernard sur les qualités différentes du sang veineux des glandes, à l'état de fonctionnement ou de repos, peuvent servir à déterminer l'instant où fonctionnent les glandes ; 2° nous avons vu les quantités d'oxygène contenues dans le sang veineux de la rate augmenter du simple au double pendant l'abstinence. La rate fonctionne donc en alternant avec l'estomac.

Séance du lundi 16 janvier.

— M. l'ingénieur en chef du département de la Seine adresse l'état des pluies et des variations de niveau des eaux de la Seine pendant l'année 1864.

— Nous ne saurions rien dire de diverses communications relatives

à la statistique des mines d'étain, à la fumée de la houille considérée comme cause de la maladie des vers à soie, à la consanguinité, etc.

— M. Edmond Corne rappelle qu'un des premiers il a révélé les propriétés antiseptiques du coaltar et de l'acide phénique, et croit devoir signaler, dans le mélange de benzine et d'huile d'olive ou autre, une préparation excellente et d'un emploi très-facile.

— M. Pelouze présente, d'abord, au nom de MM. Millon et Commailles, un mémoire sur la caséine et les séries de combinaisons définies qu'elle forme en s'unissant directement à certains acides; puis au nom de M. Blondeau, une note sur la décomposition spontanée sans explosion de la pyroxiline et ses produits.

— M. Ballard dépose, au nom d'un auteur dont le nom nous échappe, un mémoire pour servir à l'histoire de l'huile d'olive et au moyen de reconnaître si elle est pure ou sophistiquée par l'emploi des acides bromique ou bromhydrique.

— M. Rayet présente, au nom de M. le docteur Désormeaux, son traité de l'Endoscope, appareil destiné à rendre possible la vision à l'intérieur de la vessie et autres cavités organiques, dont nous avons donné la figure et la description, tome I^{er} *des Mondes*, p. 355 et suivantes. Déjà, en 1865, l'endoscope avait rendu de véritables services en permettant d'apercevoir dans la vessie des calculs qu'on put ensuite extraire; M. Rayet loue la persistance de l'habile chirurgien de l'hôpital Necker, et croit que les succès déjà obtenus par lui sont très-dignes de l'attention et des encouragements de l'Académie.

— M. Dumoncel présente une seconde note sur les effets des électro-aimants à fil découvert. « Dans une première note j'ai annoncé qu'en constituant l'hélice magnétisante des électro-aimants avec du fil complètement dépourvu de couverture isolante, non-seulement on obtenait tous les effets des électro-aimants ordinaires, mais que ces effets pouvaient, dans certain cas, être plus que doublés.

« J'expliquais ce phénomène en montrant que les spires d'un électro-aimant réunies par simple contact pouvaient présenter, comme les limailles métalliques et autres corps conducteurs ayant entre eux des contacts imparfaits, une très-grande résistance dans le sens de l'axe de l'hélice; et que les dérivationes peu intenses, mais nombreuses, qui s'opéraient à travers ces spires juxtaposées, loin de nuire à la force de l'électro-aimant, contribuaient puissamment à l'augmenter en provoquant une multitude de flux électriques superposés empruntés à la pile, et forcés, par la disposition même de la ligne des contacts des spires, de passer à travers l'hélice elle-même.

« De nouvelles expériences que je viens d'entreprendre non-seulement justifient cette manière de voir, mais m'ont permis de pré-

ciser nettement les conditions électriques nécessaires pour que le phénomène puisse se produire.

« J'ai d'abord reconnu que plus le fil des électro-aimants était fin et long, plus grand devenait l'isolement de ceux-ci; j'ai même constaté que pour le fil numéro 53, ayant environ un dixième et demi de millimètre de diamètre, deux électro-aimants de 27 000 spires chacun fournissaient au galvanomètre différentiel la même résistance. Dans de pareilles conditions, le fil isolé et le fil non isolé devaient se comporter exactement de la même manière tant pour la force électro-magnétique développée que pour les effets d'induction, et c'est, en effet, ce que l'expérience a démontré, comme l'indiquent les chiffres suivants :

ÉLECTRO-AIMANT A FIL DÉCOUVERT.		ÉLECTRO-AIMANT A FIL RECOUVERT.	
Attraction à 1 mill.		Attraction à 1 mill.	
Avec un circuit de	0 kil., 560.	Avec un circuit de	0 kil., 555.
—	100 kil., 101.	—	100 kil., 105.
—	200 kil., 49.	—	200 kil., 49.
—	500 kil., 29.	—	500 kil., 29.
—	570 kil., 22.	—	570 kil., 22.

« Par contre avec du gros fil de 3 millimètres de diamètre parfaitement décapé et les spires *fortement serrées les unes contre les autres*, les effets magnétiques ont pu dans certains cas devenir nuls.

« Il résulte de ces effets que c'est de la résistance au contact des spires entre elles et des dérivations qui en sont la conséquence, que dépendent les effets électro-magnétiques si particuliers des électro-aimants à fil découvert. Or, nous allons démontrer que suivant que la pile est disposée pour favoriser ou non ces dérivations, et cette disposition doit dépendre du nombre de spires des électro-aimants, les effets peuvent se trouver augmentés ou diminués dans des proportions souvent extraordinaires.

« Pour ne pas compliquer la question, nous considérerons d'abord un électro-aimant composé de deux bobines munies seulement d'une rangée de spires; le même fer servira pour les bobines à fil découvert et à fil recouvert. Les premières auront 150 spires sur chaque bobine, les secondes 104. Le fil est d'ailleurs du même numéro, au diamètre de 0^{mm},4. Avec un élément Bunsen de moyenne grandeur, l'électro-aimant à fil découvert a eu une force attractive :

A 1 millimètre.	. . . . .	de 169 gr.
A 2	—	50
A 5	—	14

Avec une résistance de 10 kilomètres interposés dans le circuit, on n'a pu obtenir aucun résultat.

« L'électro-aimant à fil recouvert dans les mêmes conditions n'a pu fournir, à 1 millimètre, qu'une attraction de 9 grammes...

« Il est vrai que l'attraction au contact était relativement assez grande.

« En employant une pile de Daniell de 28 éléments, les forces des deux électro-aimants se sont presque équilibrées ; ainsi l'électro-aimant à fil découvert a fourni une force au contact de 287 grammes et à 1 millimètre de distance, de 2 grammes, alors que l'électro-aimant à fil couvert avait fourni une force de 250 grammes au contact et de 2 grammes à 1 millimètre de distance. Il est vrai qu'avec 20 éléments le premier de ces électro-aimants avait repris sa supériorité et avait fourni une force de 575 grammes au contact et de 5 grammes à 1 millimètre ; l'autre électro-aimant, au contraire, s'était affaibli et ne fournissait plus que 165 grammes au contact, 2 grammes à 1 millimètre. Avec 10 éléments, la force du premier électro-aimant s'est encore maintenue à 570 grammes et 5 grammes, tandis que celle de l'autre s'est trouvée réduite à 125 et 1 gramme.

« En réunissant en quantité 7 des éléments de la pile de Daniell dont nous avons parlé et les appliquant successivement aux électro-aimants précédents, j'ai obtenu les résultats suivants.

« Avec l'électro-aimant à fil découvert, la force attractive à 1 millimètre a été 17 grammes, et la force portante (à travers une épaisseur de papier), 500 grammes. Dans les mêmes conditions l'électro-aimant à fil recouvert n'a fourni qu'une force attractive de 1 gramme et demi, et une force portante de 45 grammes ; 14 éléments réunis en quantité ont donné comme force attractive à 1 millimètre, 25 grammes pour l'électro-aimant à fil découvert, 1 gramme pour l'électro-aimant à fil recouvert, avec une force portante pour celui-ci de 59 grammes ; 21 éléments réunis en quantité ont donné pour l'électro-aimant à fil découvert 29 grammes de force attractive à 1 millimètre, sans augmenter en quoi que ce soit la force de l'autre électro-aimant.

« Enfin, en disposant la pile en séries composées chacune de 7 éléments réunis en quantité, les forces des deux électro-aimants sont restées à peu près les mêmes qu'avec une seule série de 7 éléments ; ainsi, pour deux séries, la force de l'électro-aimant à fil découvert a été 16 grammes, et celle de l'autre électro-aimant 1 gramme et demi (avec une force portante de 44 grammes pour ce dernier). Avec trois séries, nous trouvons pour le premier de ces électro-aimants encore 16 grammes, et pour le second 2 grammes et 45 grammes de force portante.

« On voit donc que quand la pile est disposée de manière à fournir

facilement des dérivations, et c'est le cas de la pile de Bunsen et de la pile de Daniell disposées en quantité, *l'électro-aimant à fil découvert devient d'une force relativement énorme* ; au contraire, quand la pile est disposée de manière à ne pouvoir dériver facilement le courant, les avantages de cet électro-aimant deviennent moindres et d'autant moindres que sa résistance est elle-même plus grande.

« Dans la note que j'ai adressée à l'Institut, j'ai dit que l'extra-courant était considérablement diminué dans les électro-aimants à fil découvert. *Cette assertion ne peut être généralisée*, et ne s'applique qu'aux électro-aimants à gros fil animés par des éléments de Bunsen. Dans ce cas, l'étincelle se trouve extrêmement réduite, et même tellement réduite qu'on la distingue difficilement de celle de la pile. Avec les électro-aimants à fil fin non isolé, l'induction est à peu près la même qu'avec les électro-aimants ordinaires.

« Il résulte de toutes ces expériences que ce sont des courants de quantité qui conviennent particulièrement aux électro-aimants à fil découvert ; que les effets les plus marqués que ceux-ci peuvent produire se manifestent quand l'isolement des bobines n'est pas par trop grand, et que les piles ont leur surface en rapport avec le nombre des spires.

« Je me propose prochainement d'étudier ces rapports, qui nécessairement vont changer les conditions posées par les lois connues des électro-aimants. »

— M. Combes présente, au nom de M. Girard, une note sur l'application du *palier glissant* aux tourillons d'un volant de laminoir pesant 55 000 kil.

« J'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie les résultats que j'avais obtenus des expériences sur les surfaces glissantes de mon chemin de fer hydraulique appliquées aux tourillons, résultats que je crois devoir rappeler ici. 1° Pour les tourillons entourés d'eau, sans pression de soulèvement, le coefficient s'est trouvé être de 50 0/0 ; 2° Lorsque les surfaces étaient parfaitement graissées à l'huile, le coefficient s'est trouvé de 10 0/0 ; 3° Quand l'eau est admise à pression sous les tourillons, et que le soulèvement lui permet de s'échapper de toutes parts à travers les deux surfaces, ce coefficient n'est plus que de 1/1000. Le premier et le dernier de ces résultats paraissent sans doute excessifs aux personnes qui se sont spécialement occupées du frottement des corps les uns sur les autres, mais il faut bien se rendre à l'évidence quand elle est confirmée par un fait expérimental que tout le monde peut voir et toucher du doigt. Ces expériences, que j'avais réalisées sous des pressions d'eau assez faibles (1 atmosphère), et sur des tourillons de 0^m,15, viennent d'être faites,

en ces derniers temps, sous une pression de 10 atmosphères et sur des tourillons de 0^m,40 de diamètre supportant un poids total de 55 000 kilog. C'est donc un fait aujourd'hui accompli et acquis à l'industrie, car le système fonctionne depuis quatre mois, à la grande satisfaction de la société des usines de Biache-Saint-Vaast (Pas-de-Calais). Cette première application du palier glissant a été hardiment tentée sur une grande échelle par le directeur des laminoirs de Biache, dont je dois inscrire ici le nom (M. Mesdach), car si l'inventeur, par des expériences sérieuses, démontre l'efficacité et l'utilité de sa découverte, il ne lui faut pas moins trouver des personnes qui veuillent bien l'employer industriellement, vu que ce n'est qu'à ce moment que l'invention cesse d'être une utopie aux yeux de beaucoup d'autres personnes. Et Dieu sait combien il est difficile de convaincre celui qui, le premier, accepte la mise en pratique d'une idée nouvelle, et cela, malgré tous les bénéfices qu'il en doit retirer pécuniairement. Une véritable reconnaissance est due à cet initiateur, pour le premier pas en avant qu'il fait dans la voie du progrès que l'inventeur lui trace. Qu'il me soit permis, en passant, d'émettre une pensée à ce sujet : Si les sociétés savantes, qui créent des récompenses pour être décernées à ceux qui découvrent des choses utiles, en créaient aussi pour les chefs d'industries qui acceptent les premiers l'application de ces découvertes, ce serait, selon moi, une justice rendue qui aurait pour effet probable de faire rechercher les inventeurs..., au lieu de les fuir, ce qui a lieu la plupart du temps. Je ne dois pas omettre dans cette note de dire le bienveillant accueil que me fit M. Du Puy-de-Lôme, directeur général du matériel de la marine, dans la présentation que je lui fis d'un projet d'essai du palier glissant, au commencement de 1865, pour supporter, presque sans frottement, les gros arbres et porte-hélices des bateaux à vapeur de l'État. Il en comprit si vite les avantages, qu'il s'empressa de faire approuver mon projet par le Conseil des travaux de la marine; et je recevais, quelque temps après, à la date du 14 mai 1865, une lettre de M. le ministre de la marine dont voici l'extrait : « Après avoir
 « consulté le Conseil des travaux, j'ai reconnu que vos propositions
 « étaient susceptibles d'être accueillies, et j'ai décidé que votre sys-
 « tème serait appliqué, à titre d'essai, sur le remorqueur *l'Étern*, au
 « port de Brest. Je donne avis de cette décision à M. le préfet mari-
 « time du deuxième arrondissement, etc. » Par cette lettre, on peut voir que le gouvernement a été le premier à prendre une décision pour la mise en pratique des paliers glissants, et que si l'industrie privée a pris le devant sur la marine de l'État, il n'en est pas moins vrai que la décision ministérielle du 14 mai 1865 a eu pour consé-

quence d'établir une certaine confiance dans le système, par l'approbation du Conseil des travaux de la marine. Enfin, grâce à l'intelligence et au bon vouloir du directeur des laminoirs de Biache, des expériences décisives viennent d'être faites en grand, qui ont complètement réussi. Quant à l'utilité du palier glissant pour supporter des grandes masses animées de mouvements rapides, il me suffit de dire qu'on ne fait plus tourner le volant des laminoirs de Biache sans le système hydraulique. A ce sujet, je pourrais dire que les effets qu'on observe sont trop frappants pour qu'il en soit autrement, et je crois utile d'en donner ici quelques explications. Au moment de la mise en train des laminoirs, les paliers ne sont pas encore soumis à la pression hydraulique, mais simplement graissés à la manière ordinaire, ce qui, d'après les expériences précitées, donne un coefficient de 10 0/0 pour la résistance au frottement. L'ensemble des appareils prend une vitesse d'origine qui ne peut s'accélérer, malgré une dépense considérable de force motrice fournie par le moteur qui les met en action; mais à mesure que la pression commence à se faire dans un réservoir d'air qui sert de régulateur de pression, on voit le mouvement s'accroître, et avec d'autant plus de rapidité que la pression elle-même augmente dans le réservoir à air; et il faut, avant même que la pression soit complète, retirer de la puissance motrice si l'on ne veut pas faire éclater le volant. Il est fort probable que le coefficient de résistance, quand la pression atteint 10 atmosphères dans le réservoir à air, moment où les tourillons sont entièrement soulevés, descend, comme les expériences le prouvent, à 0,001; mais, à cause des engrenages qui transmettent la force variable aux laminoirs mêmes, j'admettrai volontiers que ce coefficient se trouvât triplé, ou soit 0,003. Pour faire la comparaison dans les deux cas, nous devons réduire à 0^m,30 les tourillons supportant le poids de 35 000 kilog. du volant, au lieu de 0^m,40 qu'on leur a donné, pour diminuer autant que possible la pression de l'eau. Le volant faisant environ 60 tours par minute, on aura le travail résistant du frottement, dans les conditions ordinaires de graissage, par :

$$T = \frac{10}{1000} \times 35000 \times \frac{\pi \cdot 0,30}{75} = 44^{\text{th}} \text{ (nombre rond)}$$

« Dans le cas de la pression hydraulique, et en prenant 0,005 pour coefficient, au lieu de 0,001, on aura :

$$T = \frac{5}{1000} \times 35000 \times \frac{\pi \cdot 0,40}{75} = 1^{\text{th}} 75^{\text{c}}$$

« Pour le travail du refoulement de la pompe, en comptant un rendement de 70 pour 100, le volume d'eau refoulé étant de 2 litres

environ sous une pression moyenne de 100 mètres, hauteur de colonne d'eau, on a :

$$T = \frac{2 \times 100}{70} : 75 = 3^{\text{ch}} 81^{\circ}.$$

« Les deux travaux sont donc de $1,75 + 3,81 = 5^{\text{ch}} 56$; et l'économie de $44 - 5,56 = 38^{\text{ch}} 44^{\circ}$. Ce résultat, qui est atteint avec une résistance admise trois fois plus grande que celle donnée par l'expérience, serait encore de $54^{\text{ch}} 64$, en supposant cette résistance dix fois plus grande au lieu de trois fois.

« Cette première application du palier glissant fera certainement réfléchir les maîtres de forge et les administrations de bateaux à vapeur à hélice : en effet, ces deux industries possèdent de gros mouvements à vitesse rapide qui constituent de vraies usines de frottement entretenues à très-grands frais. »

— M. Combes présente, au nom de M. Hirn, son *Exposition analytique et expérimentale de la théorie mécanique de la chaleur*. — C'est la seconde édition, entièrement refondue d'un livre qui a fait époque et qui était entièrement épuisé. Nous laisserons notre savant ami énumérer lui-même les améliorations qu'il a apportées à son œuvre.

« J'ai refondu le travail en entier, quant au fond et quant à la forme; j'y ai ajouté beaucoup, j'en ai retranché plus encore. J'ai tâché, en un mot, de perfectionner et non de répéter, et je pense avoir fait un livre nouveau. Je me suis proposé un triple but : approprier l'ouvrage à l'enseignement supérieur, être utile aux ingénieurs qui s'occupent de la construction des moteurs thermiques, enfin et surtout, intéresser les physiciens et les chimistes en général. 1° Au premier point de vue, j'ai cherché à rendre mon exposition aussi claire et aussi méthodique que possible ; je me suis, dans l'ensemble, comme dans les détails, conformé à un plan unique. J'ai éloigné tout ce qui, de près ou de loin, peut ressembler à une hypothèse, à une idée préconçue. J'ai dû tout écrire moi-même d'un jet, j'ai dû renoncer à mon grand regret, à donner sous forme distincte, dans ce volume, ma traduction du beau livre de Zeuner. Mais j'ai fait en sorte que le lecteur n'y perde pas : j'ai mis à profit une bonne partie des matériaux de cette traduction, et si j'ai supprimé quelques développements, j'ai ajouté d'autres travaux plus récents du même auteur ; j'ai conservé même, en certains passages, sa rédaction intacte. 2° Au second point de vue, j'ai fait tout autre chose que ce qu'attendaient peut-être beaucoup de mes lecteurs. Au lieu de présenter des applications multipliées de la théorie aux machines caloriques, je me suis renfermé, au contraire, dans une sorte de critique générale. Si, dans

son origine, la théorie thermo-dynamique a été transportée et utilisée surtout dans le domaine de la mécanique appliquée, si elle a été mise en quelque sorte à l'épreuve dans la traduction des phénomènes qui s'offrent dans les moteurs à gaz, à vapeur, etc., il n'en est pas moins clair que son cercle est bien plus vaste, et que ce n'est pas à une espèce d'utilisme pratique qu'il est permis de la borner. 3° Enfin au troisième point de vue, j'ai tâché d'être neuf, tout au moins pour la forme, sans viser à la nouveauté ou à l'originalité. On peut dire sans la moindre exagération que la théorie thermo-dynamique a changé la face de la physique tout entière; et il n'y a pas plus d'exagération à dire que les progrès ultérieurs de la chimie elle-même sont intimement liés à cette doctrine. Je suis fort loin de dire qu'en ce sens, j'ai abordé la question sous toutes ses faces; j'ajoute, au contraire, très-modestement, que je l'ai traitée du côté où j'ai saisi le plus clairement. Je dirai que, par une sorte d'acquit de conscience, j'ai répété une bonne partie de mes expériences premières, même celles dont j'étais le plus sûr; que j'en ai fait un grand nombre de nouvelles pour vérifier l'exactitude des données analytiques, et que je ne les cite même pas toutes, de crainte de tomber dans des longueurs. Par la même raison, j'ai évité soigneusement dans la narration, toute spéculation, toute déduction hasardée, toute conclusion qui n'eût pas un caractère d'évidence. J'espère que dans tout l'ensemble de l'ouvrage, mais surtout dans le chapitre III du livre III et dans les livres IV et V, le lecteur trouvera plus d'une expérience, plus d'une proposition, plus d'une idée neuve. Mais ici même, je ne vise ni à la nouveauté ni à la priorité. J'ai toujours eu trop à me louer de la bienveillance de la critique, pour ne pas m'en référer pleinement à son équité aujourd'hui encore. »

— M. l'amiral Pâris présente l'observation de l'*Éclipse annulaire du soleil du 30 octobre 1864*, faite à Sainte-Catherine (Brésil), par M. Mouchet, capitaine de frégate, commandant le *Lamothe-Piquet*. « Un temps magnifique a favorisé cette observation; les quatre contacts ont été obtenus avec toute la précision possible et la position du lieu, le phare de Sainte-Catherine, est connue à 5 ou 4 secondes de temps près. Latitude, $27^{\circ}50'27''$; longitude, $3^{\text{h}}25^{\text{m}}37^{\text{s}},7$; hauteur, au-dessus du niveau de la mer, 56 mètres. Ma lunette méridienne, à mouvement azimutal, a été montée pour l'observation micrométrique de la distance des cornes et l'observation des phases; son grossissement est de 70 fois. Une petite lunette astronomique du dépôt, grossissement 50 fois et une bonne longue-vue furent confiées à deux officiers, M. de Libran et M. Jean. Le calcul nous avait fixé le commencement de l'éclipse à $10^{\text{h}}58^{\text{m}}50^{\text{s}}$; le point de premier con-

tact à 80° du vertical; la durée du passage de la lune sur le disque du soleil à $5^m 50^s$; la plus petite distance des centres à $5''$.

« A $10^h 58^m$ nous avons tous l'œil à la lunette sur le point où doit avoir lieu l'immersion, tout près d'une grande tache très-remarquable. A $10^h 59^m 44^s,8$ j'aperçois la première brèche faite sur le disque du soleil par deux grandes montagnes de la lune. Le deuxième contact a eu lieu, comme presque toujours, par la soudure des grains de chapelet. Il y'a eu trois traits lumineux et un petit point brillant séparés par trois lignes noires. Il s'est écoulé 4 secondes depuis l'apparition du premier trait lumineux entre les cornes jusqu'à la soudure complète de l'anneau.

« Heure de l'apparition du premier grain de chapelet : $0^h 48^m 42^s,0$.

« Heure de la soudure complète de l'anneau : $0^h 48^m 46^s,0$.

« C'est cette dernière heure que je considère comme celle du contact réel.

« Le troisième contact n'a offert qu'un seul trait lumineux séparé par deux traits d'ombre correspondant aux deux mêmes montagnes qui ont entamé le bord du soleil. Il s'est écoulé $4^s,6$ entre la première rupture de l'anneau et la disparition complète de ce trait de lumière.

« Heure du premier contact des montagnes et de l'apparition du premier grain de chapelet : $0^h 54^m 7^s$.

« Heure de la disparition du même point, rupture complète de l'anneau : $0^h 54^m 11^s,6$.

« Le quatrième contact n'a pas été aussi facile à saisir : la dernière impression, reçue du bord de la lune, a eu lieu vers $2^h 36^m 18^s,4$.

« Contrairement au résultat auquel M. Liais est arrivé en 1858, nous avons trouvé que l'observation et le calcul avaient donné, à 2 ou 5 secondes de temps, la même durée pour le passage de la lune sur le disque du soleil.

« Calcul, $5^m 50^s$; observation, $5^m 25^s$; différence, 5^s .

« M. Liais avait trouvé une différence de 7 secondes, qu'il attribuait à ce que les tables faisaient le diamètre de la lune trop grand.

« La pression atmosphérique n'a varié que de 1 millimètre; la température a rapidement baissé pendant la durée de l'éclipse. Je crois devoir attribuer à ce refroidissement les brouillards qui se sont condensés dans les hautes régions de l'atmosphère; 2 ou 3 halos peu apparents se sont alternativement montrés pour disparaître pendant le commencement de l'éclipse. Le jour a baissé au point d'obscurité occasionné en plein jour par les orages les plus épais.

« Quand les deux astres ont été parfaitement concentriques, le centre de la lune paraissait très-obscur, mais le disque paraissait de plus en

plus éclairé. Je suis persuadé que si le ciel n'avait pas été voilé par la brume dont il a été question plus haut, nous eussions pu distinguer les principales taches de la lune jusqu'au quart, et peut-être jusqu'à la moitié du diamètre. Cet effet, assez singulier, a cessé avec la rupture de l'anneau ; le disque a repris, comme avant sa formation complète, une teinte obscure parfaitement uniforme.

« En résumé :

1 ^{er} contact.	10 ^h 59 ^m 44 ^s ,8 t. m. du lieu.	
2 ^e contact. Grains de chapelet. . .	0 48 42,0	—
— Form. compl. de l'ann.	0 48 46,0	—
3 ^e contact. Grains de chapelet. . .	0 54 7,0	—
— Disparition des grains.	0 54 11,6	—
4 ^e contact. Émersion complète. . .	2 36 18,4	—
Latitude du lieu, 27° 50' 27".		
Longitude, 3 ^h 25 ^m 57 ^s ,7.		

Hauteur au-dessus du niveau de la mer, 56 mètres. »

— M. le docteur Déclat répond dans les termes suivants à la réclamation de M. le docteur Lemaire :

« M. Lemaire a publié des recherches remarquables sur le coaltar saponiné et sur l'acide phénique, mais est-ce lui qui a découvert soit le coaltar saponiné, soit l'acide phénique? Non, il n'a pas même découvert leurs propriétés, il les a étendues. Lorsque, en 1860, M. Lemaire présenta son mémoire sur le coaltar saponiné de M. Lebeuf, de Bayonne, M. Bobeuf, de Paris, réclama la priorité sur M. Lemaire, et voici ce que celui-ci répondait à M. Bobeuf (page 92, *brochure du coaltar saponiné*, 1860). « Il est fâcheux que M. Bobeuf n'ait pas attendu la publication de mon mémoire pour en prendre connaissance, il aurait pu s'assurer que je m'efforce de rendre justice à tous ceux qui se sont occupés des applications du coaltar comme désinfectant; si M. Bobeuf avait lu Liebig, Gehrardt et un excellent travail de M. Parisel, il est probable qu'il n'aurait pas réclamé une priorité à laquelle il ne me paraît avoir aucun droit. »

« L'Académie, en couronnant M. Bobeuf, en 1861, a réduit à sa juste valeur l'assertion de M. Lemaire; pourquoi donc vient-il aujourd'hui réclamer une priorité qui ne lui appartient pas, et que je ne réclame point. Je n'emprunterai pas les paroles de M. Lemaire pour lui répondre; je crois, puisqu'il les cite, qu'il a lu Chaumette qui, en 1815, a reconnu les propriétés antiseptiques du coaltar; MM. Guibourt (1833) et Siret (1837), qui ont signalé ses propriétés désinfectantes (Runge, 1834); la solubilité dans l'eau de l'acide phénique; Liebig, 1844, les propriétés toxiques de l'acide phénique sur les animaux inférieurs; le docteur Bayard, couronné en 1844 par l'Acadé-

mie pour sa poudre de coaltar mélangée; M. Corne, 1858; M. Demeaux, 1859, qui appliquèrent le coaltar aux pansements des plaies, etc. Mais je crois qu'il a mal lu les brevets et travaux de M. Boeuf, qui, dès 1857, a compris que le coaltar agissait par ses acides, et a proposé son plénol (acide phénique brut) comme désinfectant, hémostatique, et cautérisant les plaies de toute nature. Les travaux de M. Lemaire et les miens, ont confirmé toutes les prévisions de ce savant industriel au point de vue de la thérapeutique externe. Sans entrer davantage dans une discussion trop longue pour une lettre, je ferai remarquer à M. Lemaire, que le coaltar n'est pas l'acide phénique et que si « le 16 novembre 1861 il a annoncé que son but « était de remplacer cette substance par l'acide phénique, » il est peu probable que 14 jours après il ait eu l'occasion d'appliquer cet acide phénique à un cas de gangrène générale. Dans ma communication du 2 janvier à l'Académie, j'ai voulu signaler de nouvelles applications de l'acide phénique et surtout son emploi et son dosage à l'intérieur dans des cas de maladies organiques et infectieuses et cela avec des avantages très-marqués et toujours sans inconvénients, contrairement à l'opinion de quelques praticiens et de M. Lemaire en particulier.

« M. Lemaire m'accorde d'avoir le premier appliqué l'acide phénique pour un cas d'engorgement mal dénommé de la langue avec ulcérations et datant de quatre ans, que lui-même a considéré comme un épithélioma grave. J'espère qu'il m'accordera aussi d'avoir le premier employé cet acide dans les affections des voies urinaires, en injections et à l'intérieur, et d'avoir le premier institué un traitement phéniqué contre les accidents putrides et infectieux de la fièvre typhoïde, du croup, des maladies éruptives, des abcès profonds, des épithéliomas graves et même ulcérés. La nécessité de prendre date m'a forcé de présenter à l'Académie un mémoire incomplet sur ces points, mais j'observe actuellement un assez grand nombre de faits, dont je donnerai le résultat à l'Académie dès que des conclusions assez rigoureuses pourront être formulées. »

— M. Cl. Bernard présente, au nom de M. le docteur Duchenne (de Boulogne), le résumé suivant d'un travail intitulé : *Étude microscopique photo-autographiée des ganglions sympathiques cervicaux de l'homme, à l'état normal, avec onze figures photo-autographiées sur pierre.*

« Les planches que je vais faire passer sous les yeux de l'Académie représentent une étude microscopique des ganglions sympathiques cervicaux.

« Les figures qui composent ces planches, ont été photographiées

sur pierre, d'après des préparations microscopiques de coupes transversales et longitudinales des ganglions cervicaux d'adultes et d'enfants.

« Ces coupes ont été faites principalement dans le but de rechercher les rapports naturels des éléments anatomiques qui entrent dans la composition de ces ganglions, la structure, les formes et les diamètres des cellules, les prolongements qui établissent leurs communications, enfin la quantité des tubes nerveux, avec *cylinder axis* et myéline, qui se rencontrent dans ces mêmes ganglions.

« Les mêmes figures ont été photographiées à des grossissements différents (de 100 à 200 et 450), non-seulement afin de rendre plus distincte la structure des éléments en augmentant leur surface, mais aussi pour les étudier en profondeur. En examinant ainsi successivement les plans superficiel, moyen et profond d'une même préparation, on voit apparaître les détails divers et les éléments nouveaux qui appartiennent à chacun de ces plans, et que l'on a l'habitude de dessiner dans une seule figure dite schématique, c'est-à-dire idéale.

« Résumant les faits principaux mis en lumière par les coupes longitudinales et transversales que j'ai faites sur des ganglions cervicaux de l'homme, comme on en voit des spécimens dans les figures contenues dans mes planches, je me borne, pour le moment, à signaler les faits suivants :

« 1° Très-peu de cellules sont apolaires ;

« 2° Elles communiquent, en général, latéralement, deux à deux par un prolongement ;

« 3° Vues longitudinalement, elles sont multipolaires, la plupart bipolaires ;

« 4° Dans la coupe longitudinale on voit les cellules des différents groupes communiquer, en général, entre elles par les prolongements qui émanent de leurs extrémités, de manière à former des petits centres composés de cellules solidaires les unes des autres ;

« 5° Les prolongements des cellules sont enfermés dans une gaine ;

« 6° Les coupes transversales montrent des masses de tubes nerveux rassemblés en fascicules nombreux, siégeant principalement au niveau du bord externe des ganglions, où ils forment une bande occupant quelquefois plus du tiers de la circonférence des ganglions. »

7° Entre les cellules on voit aussi un très-grand nombre de tubes nerveux offrant des caractères anatomiques semblables à ceux des tubes nerveux dont il vient d'être question.

8° Tous ces tubes nerveux ont de 0^{mm},0012 à 0^{mm},0056 de diamètre, et, dans les plus petits comme dans les plus grands, on

distingue parfaitement le cylindre axis séparé du contour par le myéline.

9^e Le ganglion cervical supérieur et les ganglions cervicaux inférieur et moyen paraissent offrir dans leur structure les caractères différentiels suivants :

a. Les cellules des ganglions inférieur et moyen ne présentent en général dans leur contenu qu'un noyau à peu près central avec malléole. Quelques-unes ont en outre un à deux noyaux plus petits. Toutes sont pygmentaires, à des degrés divers, dans un ou plusieurs points rapprochés de la circonférence du contenu, et quelquefois envahissent la cellule entière. Leur gaine est simple, sans mélange de noyaux en général, et quand elles en offrent, on en voit seulement un ou deux ; leurs prolongements ont les caractères du cylindre axis et ne sont pas interrompus par des noyaux. Le tissu, au milieu duquel les cellules sont disséminées, est également simple. Ainsi dans les coupes transversales, les fibres nerveuses se montrent avec leur cylindre axis et leur myéline ; dans les coupes longitudinales, on reconnaît encore les caractères ordinaires des fibres nerveuses.

b. La structure du ganglion cervical supérieur est beaucoup plus complexe, surtout à cause de la quantité considérable des noyaux arrondis ou allongés qui envahissent les éléments nerveux. Le contenu des cellules possède comme celui des ganglions inférieur et moyen, un noyau avec malléole ; mais ce noyau est entouré en général par un grand nombre de petits noyaux qui enveloppent même les gaines des cellules qui remplacent la pigmentation ou la masquent ordinairement. Les prolongements de ces cellules ont l'aspect de chaînes formées par de petits noyaux. Enfin le fond au milieu duquel les cellules sont disséminées est constitué par une quantité considérable de lignes qui ont à peu près la même apparence que les prolongements de cellules, en raison de la présence d'une foule de noyaux ovalaires pour la plupart et qui semblent aussi former de petites chaînes.

Tout le monde comprendra l'importance de mes recherches, au point de vue de la vérité des faits mis en lumière par mes figures photographiques.

Je ne sache pas qu'avant cette étude microscopique on ait publié des figures représentant des coupes transversales et longitudinales du grand sympathique. Mais je puis affirmer que personne ne les a photographiées d'après nature et autographiées sur pierre, de manière à en tirer, au besoin 2 000 à 3 000 exemplaires et à en faciliter ainsi la vulgarisation. »

— M. Faye lit la première partie d'un mémoire sur la constitution

physique du soleil. Après avoir rappelé les théories, ou mieux les conjectures, de Galilée, de Fabricius, de Wilson, d'Herschel père, de sir John Herschel, d'Arago, de Mayer, de Thomson, et de Kirchhoff, il établit ces deux points fondamentaux : 1° les taches sont des cavités réelles creusées au sein de la photosphère ; 2° la photosphère n'est ni solide, ni liquide, ni un amas de nuages lumineux nageant dans un liquide, mais une masse vaporeuse-gazeuse. Il montre ensuite comment la distribution des taches à la surface du soleil amène à les comparer aux courants, aux cyclones ou tourbillons des vents alizés et des moussons. Nous analyserons avec soin la théorie de M. Faye dès qu'elle sera exposée intégralement : son principal argument, en faveur de la cavité réelle des taches, est la sensation de creux que donnent dans le stéréoscope deux images d'une même tache prises à quelques jours de distance, après un déplacement sensible à la surface de l'astre.

— M. Grimaud de Caux adresse la communication suivante : *Du canal de Marseille et de son limon dans leurs rapports avec la Crau et les marais qui bordent cette plaine.* « J'ai signalé la nécessité de donner au limon de la Durance une bonne direction, lorsqu'on aura favorisé son dépôt d'une façon quelconque (voir *Comptes rendus*, t. LIX, p. 609). Au moyen d'une distribution rationnelle et systématique, on peut assainir une contrée importante, et donner à l'agriculture un espace de terrain considérable tout à fait inculte aujourd'hui. De quelque façon que l'on sépare ce limon, la difficulté reste la même, soit qu'on le force à se déposer en faisant séjourner l'eau dans ce grand bassin de 75 hectares mentionné dans ma note du 8 août, note antérieure aux études locales dont j'ai eu l'honneur de rendre compte à l'Académie, soit qu'on poursuive le même résultat en modérant la vitesse de l'eau dans le canal lui-même, ainsi que je l'ai proposé dans lesdites études, on ne peut pas laisser le limon sur place, il faut l'emporter. Dans le système du grand bassin, on pousserait le dépôt dans le ravin de la Mérindolle, en faisant agir des courants artificiels. La Mérindolle mène à l'Arc, et l'Arc va déboucher dans l'étang de Berres. Un pareil mode d'évacuation n'est pas chose indifférente, et, quand, dans ma note du 10 octobre, j'ai exprimé l'opinion que ce moyen pourrait influer sur le régime de l'étang, je n'ai pas mis en avant une théorie, je me suis fondé sur l'expérience et sur une expérience qui se continue depuis plusieurs siècles avec un succès égal. Les Vénitiens, en effet, travaillèrent pendant trois cents ans à défendre leurs lagunes contre les atterrissements des cours d'eau venant des Alpes de Cadore, de Feltre, de Bellune, etc. Au moyen d'un canal de ceinture qui rejette aux extré-

mités tous les affluents de terre ferme, ils parvinrent enfin à fixer la *conterminazione della laguna*, comme ils disent. A cela ils dépensèrent des millions, et, l'œuvre accomplie, ils déclarèrent sacrilège et ennemi de la patrie quiconque porterait dommage à ces travaux¹. Or, si on n'avait pas exécuté ces travaux, la lagune serait depuis longtemps recouverte de flaques d'eau stagnantes transformées en marécages, et infectées de miasmes pestilentiels. Eh bien ! voilà ce qu'il faudrait craindre pour l'étang de Berres et pour ses environs, si on dirigeait sur ses bords les limons déposés tous les ans dans un bassin de 75 hectares. Ceci est facile à démontrer. Sous le pont de Roquefavour, l'Arc n'a guère moins de 90 mètres d'altitude. Or, de là à l'étang de Berres, il y a, par le fait d'un parcours sinueux, 25 000 mètres de distance ; c'est près de 4 mètres de pente par kilomètre. L'Arc entrainera donc les boues du bassin jusqu'à l'étang : cela ne fait pas de doute ; mais là que deviendront-elles ? De l'avis des hommes de l'art les plus distingués, s'éclairant de la connaissance de ce qui a lieu partout dans des circonstances semblables, ces boues détermineront la formation d'une barre à l'embouchure, et la contrée se transformera peu à peu en un marécage insalubre qui s'étendra de plus en plus par le fait des nouveaux limons incessamment amenés. Les déversoirs ou vannes de chasse permettent de diriger les limons soit dans la Durance elle-même, soit par la Touloubre, vers la Crau. Dans ce dernier cas, les boues du canal procureront un immense bienfait, loin de créer le moindre dommage. La Touloubre, au pont de Valmousse, est à 75 mètres au-dessus de Merle, point hydraulique central, à 8 kilomètres d'Entressen, faisant fonction de bassin de partage pour les eaux de Craonne. Merle est à 24 kilomètres du pont de Valmousse : il y a donc là une pente analogue à celle que nous avons reconnue pour l'Arc. Ici le rôle des boues du canal est tout tracé. Devant ce bassin de Merle se développe, en

¹ Cela résulte d'une inscription gravée sur les murs du palais du *magistrato delle acque*. « Quando eravamo nazione, » dit Filiasi, qui me la fournit. En voici le texte :

UT AQUARUM IMPERIUM...
 ATQUE ESTUARIA HÆC LIBERTATIS
 SACRO-SANCTÆ SEDES, URBIS VELUTI
 SACRA MœNIA CONSERVENTUR, ERÆ
 PUBLICO CURATUM. DILIGENTIA ET
 SEVERITATE OMNES ELIMINATI,
 COERCITI, DIVINI, ALIO TRADUCTI...

Et voici quelle était la pénalité ; l'inscription ajoutait :

QUISQUIS IGITUR QUOQUO MODO
 PUBLICIS AQUIS INFERRE DETRIMENTUM
 AUSUS FUERIT, HOSTIS PATRIÆ JUDICETUR,
 NEC MINORI PœNA PLECTATUR QUAM
 SI SANCTOS MUROS PATRIÆ VIOLASSET.

triangle, une plaine de 56 000 hectares, dont la superficie, sur une épaisseur moyenne de 0,50 centimètres, se compose d'une couche de cailloux détachés des roches de la région supérieure de la Durance. Ces cailloux, mêlés d'une faible quantité de terre végétale, reposent sur un banc de poudingue siliceux très-dur, épais de 0,50 à 0,80 centimètres, et s'étalant sur des sables fins et sur des graviers. L'inclinaison de ce triangle vers le Rhône et la mer permet d'y ouvrir, dans tous les sens, des dérivations même à forte pente. Il est évident qu'il suffira d'une couche de limon de 0,50 centimètres d'épaisseur, facile à obtenir en peu de temps par voie de colmatage, pour livrer immédiatement ce grand triangle à l'agriculture, et en faire un centre de population. Telle est la destination bienfaisante qu'il faut donner au limon du canal de Marseille.

« J'arrive à la question d'assainissement. Le sud-ouest de ce triangle de la Crau, vers le Rhône, est entièrement occupé par des marais qui se dessèchent à divers degrés plusieurs fois dans l'année, et les effluves de ces marais, emportés par les vents, infectent de fièvres paludéennes tous les environs habités. Sur la ligne de Lyon à la Méditerranée, qui coupe la Crau par le milieu, les stations de Raphèle-Saint-Martin, Entressen, en souffrent, au point que l'administration du chemin de fer est astreinte à des mesures particulières dans l'intérêt de la santé de ses employés. Au sommet du triangle, du côté de la mer, il y a le village de Fos sur une légère éminence, avec une population de 700 habitants. Au mois d'août 1865, on y comptait plus de 450 cas de fièvre intermittente, c'est-à-dire que, dans l'espace de deux mois et demi, plus des deux tiers de la population avaient payé tribut à l'épidémie. Or, vu les causes patentes et avérées du mal, il en doit être ainsi à peu près tous les ans (voy. *les Marais de Fos*, par le docteur Bourguet, chirurgien de l'hôpital d'Aix). Aussi, lorsque j'ai appris dans la contrée que des études, fort avancées déjà, avaient été entreprises pour appliquer à cette plaine inculte le système si efficace des colmates de la Toscane, j'ai vu là, pour le canal de Marseille, le plus heureux et le plus utile emploi de ses limons. Les eaux de Craponne, qui traversent cette plaine, peuvent être employées au colmatage à l'époque de l'année seulement où les concessionnaires de ces eaux n'en ont pas besoin pour leurs irrigations. En toute saison, la Touloubre pourra charrier les limons du canal de Marseille. Heureuse conjoncture, en vérité, et d'une efficacité incontestable pour rendre à l'œuvre de M. de Montricher cette faveur publique dont elle a joui tout d'abord, la conservant jusqu'au moment où, par la force des choses, les difficultés présentes n'ont plus été regardées comme passagères et ont dû être abordées sérieusement. Ce colmatage

de la Crau s'effectuera donc tôt ou tard, il n'est pas permis d'en douter, car l'œuvre n'est pas seulement possible, elle est facile, et les merveilles opérées en Toscane peuvent seules donner une idée des avantages qui y sont attachés. Aussi, je ne crains pas de l'affirmer, est-il réservé une belle place, dans le souvenir de la postérité, à l'administration sous l'empire de laquelle il aura été fait au pays un si grand bien. »

— L'Académie passe au vote pour l'élection d'un membre dans la section de mécanique en remplacement de M. Clapeyron. Les candidats sont : En première ligne, M. Phillips ; en deuxième ligne, M. Rolland ; en troisième ligne, ou mieux en dehors de la liste, et par suite de deux scrutins successifs, M. le colonel Favé, M. Léon Foucault. Le nombre des votants est de 61 ; la majorité de 31. Le premier tour de scrutin donne à M. Favé 30 voix, à M. Foucault 20 voix, à M. Phillips 10 voix, à M. Rolland 1 voix : il n'y a pas de majorité. Au second tour de scrutin, M. Favé a obtenu 29 voix, M. Foucault 30, M. Phillips 2 : il n'y a pas encore de majorité. On procède à un scrutin de ballottage qui donne à M. Favé 30 voix, à M. Foucault 30 voix, et laisse à M. Phillips 1 voix. En raison de cette égalité de voix entre les deux candidats ballottés, le président, M. Decaisne, applique un article du règlement qui veut que l'élection soit renvoyée à la prochaine séance. Oserons-nous dire que M. Decaisne s'est trompé, que le fait d'une voix donnée à M. Phillips, et l'absence, par conséquent, d'une égalité absolue et définitive, l'autorisait à ordonner un nouveau scrutin de ballottage. L'émotion, pendant le vote et à chacune de ses péripéties, a été très-grande ; les vœux des assistants étaient visiblement pour M. Léon Foucault, et s'il avait triomphé, la satisfaction eût été universelle, même au sein de l'Académie, tant la discussion du dernier comité secret avait été à son avantage. Nous croyons savoir que M. le colonel Favé n'eût pas posé sa candidature s'il avait cru que M. Foucault eût des chances certaines ou très-probables d'élection, car il est lié avec M. Foucault, et personne n'admire plus que lui l'originalité, la suprématie des découvertes de premier ordre auxquelles M. Foucault a attaché son nom célèbre entre les plus célèbres. Il nous semble donc impossible qu'en présence du résultat du scrutin et du grand acte de justice commencé en faveur de M. Foucault, M. le colonel Favé ne retire pas sa candidature, quelle que puisse être la pression exercée sur lui par ses amis, si imposants et si nombreux. A sa place, et il est incomparablement plus élevé que nous, nous ne consentirions jamais à entrer à l'Académie par la tranchée que le marteau d'une amitié maladroite essaye d'ouvrir pour lui. Encore

quelques mois, et les portes d'une section agrandie s'ouvriront pour lui à deux battants.

— M. Flourens, au nom de M. Berthoud et de ses éditeurs MM. Garnier, présente avec de grands éloges, la quatrième année des *Petites Chroniques de la science*, rédigées, ce sont les propres paroles de M. Flourens, avec tout le respect si légitimement dû à la science et à ceux qui la cultivent. Ajoutons que, comme les volumes précédents du même ouvrage, celui-ci est exclusivement écrit pour les gens du monde, sans jargon scientifique, nettement, clairement, et sous une forme toujours intéressante. Le spirituel causeur qui raconte jour par jour, et pour ainsi dire heure par heure, les découvertes scientifiques et industrielles de l'année, devise avec ses lecteurs comme il le ferait au milieu de quelques amis. Il a sa manière de dire à lui, que personne ne saurait imiter sans risquer fort d'échouer, et qui fait de la collection des *Petites Chroniques de la science*, une œuvre originale, sans précédent, instructive, et par-dessus tout amusante.

— M. Velpeau fait hommage d'un traité très-remarquable de la structure intime de l'utérus et de la matrice, publié par M. Hélie, professeur à l'école préparatoire de Nantes, avec la collaboration pour les dessins et les planches de M. Chenantais. F. MOIGNO.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES

SECTION A. — *Sciences mathématiques et physiques.* — Lundi 19 septembre. — « Rapport du comité des ballons, » col. SYKES, président. — « Compte rendu des ascensions en ballon, » par M. JAMES GLAISHER.

La première ascension s'est opérée à Newcastle, le 31 août 1865. Le ballon a quitté la terre à midi, avec un vent du nord, et il est descendu à 7 heures 5 minutes à Pittington, près de Durham. Le décroissement de la température dans les 61 premiers mètres au-dessus du sol, a été très-remarquable ; on n'avait pas encore trouvé de décroissement aussi rapide. Sur le sol, la température était de 47°, 7 C., et pendant le temps qu'on a mis à s'élever à la hauteur de 61 mètres, il y a eu un abaissement de 4°, 4 C., la température étant descendue à 43°, 5. De cette hauteur à celle de 366 mètres, il n'y a eu qu'un petit changement, et au-dessus de ce point, la température s'abaissait de 1°, 1 à 2° pour chaque fois qu'on s'élevait de 305 mètres, jusqu'à la

hauteur de 2 134 mètres ; le ballon entre alors dans un courant d'air relativement plus chaud.

La deuxième ascension s'est faite à Wolverhampton, le 29 septembre 1865. Le ballon partit à 7 heures 45 minutes du matin, par un vent du sud-ouest. A 2 500 mètres il y avait deux couches de nuages au-dessous du ballon, et des nuages très-épais au-dessus. A 3 558 mètres, les nuages étaient encore à 1 609 mètres plus haut ; il y avait au-dessous une mer de nuages d'une teinte bleue, et l'on voyait la terre à travers leurs déchirures. A 5 962 mètres, il y avait encore au-dessus des nuages élevés, mais ils commencèrent bientôt à se dissiper, et vers 9 heures 58 minutes, à 4 267 mètres, le soleil brilla avec éclat. Dix minutes après les voyageurs découvrirent le Wash, à la distance de 16 kilomètres seulement, et ils furent obligés de descendre. Une brise du sud-ouest soufflait, et le vent était si fort que, quand les ancres prirent terre près de Sloaford, à 10 h. 50 m., le ballon se déchira du haut en bas. Dans cette ascension, l'on rencontra des courants chauds à 2 458 et 4 115 mètres. Dans la descente, on traversa un courant chaud s'étendant de 4 267 à 2 745 mètres. La température sur le sol au départ était de 8°, 8 C. ; au moment de la descente elle était de 11°, 6 C. On sortit du brouillard à 914 mètres ; l'hygromètre descendit à 58° à 2 458 mètres ; on avait alors des nuages épais au-dessus et au-dessous ; à 2 745 mètres, il y avait 71° d'humidité, puis l'air devint sec subitement.

La troisième ascension s'est faite au Palais de Cristal, le 9 octobre, à 6 h. 29 m. après midi. Au bout de dix-sept minutes on s'était élevé à 2,225 mètres, directement au-dessus de London-Bridge, et l'on pouvait voir nettement le nombre immense de bâtiments qui forment tout l'ensemble de Londres. On n'a rencontré ce jour-là ni courants chauds, ni courants froids.

Le secrétaire d'État pour la guerre ayant accordé au comité la permission de mettre à profit les facilités qu'on rencontre dans l'arsenal royal de Woolwich, l'ascension du 12 janvier se fit dans cet arsenal. On avait résolu de la faire le 21 décembre précédent, et chaque jour on avait gonflé partiellement le ballon. Il partit à 2 h. 7 m. après midi ; au bout de 14 minutes il avait traversé le chemin de fer de Tilbury, et se trouvait au-dessus de Hainault-Forest ; à 3 h. 51 m. on avait atteint la hauteur de 5 658 mètres ; alors le ballon commença à descendre et il toucha le sol à Lakenheath, à 4 h. 10 m. Sur la terre le vent était au sud-est ; à 596 mètres on entra dans un fort courant du sud-ouest, dans lequel le ballon continua de monter jusqu'à 1,219 mètres, et alors le vent tourna au sud. A 2 458 mètres, le vent se porta au sud-sud-ouest, et ensuite au sud-sud-est. A 3 555

mètres, on rencontra une petite neige granulaire, et le ballon la traversa en descendant, jusqu'à ce qu'il arrivât à une hauteur inférieure à 2,458 mètres au-dessus du sol. On entra, à 2,154 mètres dans des nuages qui, vers 1,829 mètres se fondirent en un brouillard. Cette ascension est la seule qui ait jamais été faite en janvier dans un but scientifique.

La cinquième ascension devait se faire le plus près possible du 21 mars, mais elle a été différée jusqu'au 6 avril à cause du mauvais temps. Le ballon partit de Woolwich à 4 h. 7 m. du soir, par un vent du sud-est, et s'éleva d'un mouvement uniforme de 305 mètres environ par seconde, jusqu'à ce qu'il atteignit la hauteur de 3,353 mètres à 4 h. 37 m. Il descendit à Wilderness-Park, près de Sevenoaks dans le Kent. Sa marche a été des plus remarquables ; il passa sur la Tamise dans Essex ; le ballon, à l'insu des aéronautes, a dû repasser la rivière et se mouvoir dans une direction tout opposée, et il suivit cette marche jusqu'à ce qu'il approchât de la terre, après avoir repris sa direction première. L'ascension est remarquable en ce que la température s'abaissait faiblement à mesure qu'on s'élevait. L'air, au moment du départ, était à 7°,5 C., et le thermomètre ne baissa qu'après qu'on fût arrivé à 91 mètres ; ensuite il descendit graduellement à 0°,5 C., jusqu'à ce qu'on arrivât à 1,311 mètres. On entra alors dans un courant chaud et la température s'éleva jusqu'à ce qu'on eût atteint la hauteur de 2,286 mètres où l'on eut 4°,4 C., la même température qu'on avait eue à 457 mètres. Elle s'abassa ensuite à 1°,1 à la hauteur de 2,682 mètres, puis s'éleva lentement à 2°,7 à la hauteur de 3,353 mètres ; c'est la température que l'on avait eue pour les hauteurs de 2,591, de 1,981 et de 914 mètres en s'élevant.

Après le grave dommage éprouvé par le ballon le 29 septembre, M. Coxwell n'en fit plus aucun cas, et il résolut d'en construire un autre qui contient 285 mètres cubes de gaz de plus que l'ancien, de telle sorte que deux observateurs pussent, s'il en était besoin, s'élever ensemble à la hauteur de 8 kilomètres. Mais un nouveau ballon avait besoin d'être essayé dans des ascensions peu élevées pour s'assurer qu'il ne perdait pas de gaz, avant qu'on ne l'employât pour de grandes élévations ; on partit donc du Crystal-Palace pour une petite ascension, le 13 juin, à 7 heures ; le ciel était sans nuages et l'air très-clair, excepté du côté de Londres. On a atteint la hauteur de 305 mètres en 1 1/4 minute, de 904 mètres à 7 h. 8 m., alors le ballon descendit à 701 mètres, puis remonta à 1,036 mètres, ensuite, après s'être un peu abaissé, remonta de nouveau à 1,082 mètres, sa plus grande hauteur, à 7 h. 28 m., et enfin, après quelques oscillations, il commença sa marche descendante à 7 h. 50 m. en partant de la

hauteur de 855 mètres, et il atteignit le sol à East-Horndon, à 8 kilomètres de Brentwood, à 8 h. 40 m. Le trait remarquable de ce voyage, c'est qu'au-dessous de 549 mètres d'élévation il y eut à peine une variation de température jusqu'à ce qu'on fût arrivé à terre. Le fait qu'il n'y a pas eu de changement de température dans l'air au moment du coucher du soleil est très-remarquable, car il indique que s'il existe une loi, la loi d'après laquelle la température s'abaisse à mesure qu'on s'élève, cette loi peut être renversée la nuit pour une certaine hauteur au-dessus de la terre.

Le 20 juin, le ballon partit de Derby à 6 h. 17 m. du soir et descendit près de Newark.

Le 27 juin, le ballon s'éleva de Crystal-Palace à 6 h. 55 1/2 m. par un ciel nuageux et un vent de l'ouest. La descente se fit sur Romney-Marsh, à 8 kilomètres du rivage. Ces différents petits voyages d'essai du nouveau ballon étaient faits et il était arrivé graduellement à conserver son gaz, lorsque eut lieu la lamentable destruction de Leicester. Le maire de cette ville a daigné présider une assemblée réunie dans le but de recueillir des souscriptions pour aider M. Coxwell à construire un nouveau ballon, et nous nous associons au désir de M. Glaisher, que la ville de Leicester et la société des forestiers effacent bientôt la tache imprimée sur elles.

Depuis ce moment, M. Coxwell est revenu à son ancien ballon, qu'il a réparé comme il a pu, et c'est avec lui que s'est faite à Crystal-Palace, le 29 août, à 4 h. 6 m. la récente et dernière ascension dont M. Glaisher a à parler. La différence entre les températures de l'air et celles du point de rosée dans cette ascension est assez remarquable, et voici le résultat le plus important des expériences de l'année dernière : Quoique la loi du décroissement de la température dans les circonstances ordinaires, pendant les mois de l'été, soit bien déterminée, nous ne pouvons pas dire qu'une telle loi existe pendant toute l'année; nous ne pouvons pas dire non plus que la loi qui règne pendant le jour règne aussi pendant la nuit. M. Glaisher a sacrifié gratuitement son temps à ces ascensions; M. Coxwell les a faites aussi avec le plus entier désintéressement, et certainement sans la généreuse initiative avec laquelle il a entrepris ces expériences, elles n'auraient jamais pu être faites sans des dépenses plusieurs fois supérieures aux sommes qu'elles ont coûté.

« *Sur la photo-sculpture*, » par M. A. CLAUDET. — Avec des photographies planes, on peut faire un buste, une statue ou tout autre objet à trois dimensions, par un procédé mécanique, et sans qu'il soit besoin d'un sculpteur pour copier l'original, ou même sans que celui qui opère ait vu l'original. Cette application de la photographie

appelée *photo-sculpture*, est l'invention de M. Willème, éminent sculpteur français. Toutes les fois que M. Willème pouvait se procurer des photographies de ceux qui venaient poser chez lui, il s'efforçait de donner la ressemblance aux bas-reliefs, bustes ou statues qui lui étaient commandés. Mais comment pouvait-il donner la forme d'un solide aux contours de ces dessins plats? Avec l'une des pointes d'un pantographe, il suivait les contours de l'épreuve photographique, tandis qu'avec l'autre pointe parcourant le modèle, il découvrait et corrigeait les imperfections du modelage. Ce qu'il pouvait faire avec une seule photographie du sujet, il l'aurait fait incomparablement mieux avec plusieurs s'il avait pu se les procurer, et il arriva bientôt à se dire à lui-même que s'il entrait en possession d'un nombre suffisant de profils photographiques, pris au même moment par un certain nombre de chambres noires dressées en rond sur lui, il pourrait, en comparant le profil de chaque photographie avec le profil correspondant du modèle, l'amener à la condition de ressemblance parfaite. Faisant bientôt un pas de plus, il comprit qu'au lieu de corriger le modèle quand il était presque fini, mieux valait appliquer tout d'abord le pantographe à la masse grossièrement ébauchée d'argile, et la tailler graduellement tout à l'entour en suivant l'une après l'autre les silhouettes des diverses photographies. Dans la pratique, le nombre des photographies représentant le sujet sous autant de points de vue est de vingt-quatre, et il n'a qu'à tourner le bloc d'argile, après le parcours de chaque profil par la première pointe du pantographe, d'un vingt-quatrième sur sa base pour que le bloc après avoir achevé une révolution entière, soit transformé en une reproduction solide parfaite des vingt-quatre photographies. De même donc que la photographie a déjà fourni le moyen de copier les tableaux des grands maîtres, de même la photo-sculpture reproduira les œuvres de sculpture sans leur faire rien perdre des qualités qui les ont rendues célèbres. On pourra l'appliquer aussi à la représentation des animaux dans leurs véritables attitudes naturelles et introduire ainsi dans la fabrication des porcelaines, des horloges, des meubles et de tout ce qui contribue à l'embellissement de nos demeures, des modèles incomparablement plus vrais et plus attrayants. M. Claudet pense qu'il ne saurait donner à l'assemblée une meilleure preuve de la praticabilité des procédés de photo-sculpture qu'en exhibant le buste de son illustre président, sir Charles Lyell, avec des statuette d'autres personnages éminents.

« *Sur la transformation géométrique des courbes planes,* » par le professeur CREMONA, de Bologne; note communiquée par M. Ilirst.

« *Sur les spectres de quelques corps célestes,* » par le docteur

W. A. MILLER et M. HUGGINS. — Ce mémoire présente un intérêt remarquable qu'il doit aux découvertes extraordinaires qui y sont annoncées, et spécialement aux données qu'il fournit relativement à la constitution de certaines nébuleuses. Les faits découverts par M. Huggins et Miller sont de trois classes, suivant qu'ils se rapportent aux planètes, aux étoiles doubles ou aux nébuleuses ; ces dernières ont été observées par M. Huggins seul. Les corps planétaires ont été observés avec un télescope de 20 centimètres de diamètre et de 5 mètres de longueur focale. Le point lumineux fourni par l'astre était allongé sous forme de petite ligne lumineuse au moyen d'une lentille cylindrique ; cette ligne lumineuse était à son tour étalée en spectre par deux puissants prismes réfringents. On sait que l'addition d'un petit prisme à la fente du spectroscopie permet de superposer le spectre d'une substance sur celui d'une autre substance ; mais dans le cas actuel, il se présentait une difficulté toute nouvelle, celle de comparer les raies de la lumière réfléchie d'une planète, visible seulement pendant la nuit, avec les raies de la lumière du soleil, visible seulement pendant le jour. On l'a tournée en comparant la lumière du soleil réfléchie par l'atmosphère après le coucher du soleil, avec la lumière de la planète quand elle commence à être visible. De cette manière, les raies du spectre de Jupiter ont été comparées avec les raies de Fraunhofer, et celles produites par l'action absorbante de l'atmosphère, dans le spectre solaire. Les premières expériences semblaient indiquer que les spectres des planètes étaient identiques à ceux de la lune et des autres corps éclairés par le soleil ; mais les recherches subséquentes ont révélé quelques faits intéressants relatifs à la composition et, la constitution des atmosphères des planètes à en mettant en évidence plusieurs séries de raies nouvelles dues à la présence, en quantité plus ou moins grande, de substances exerçant sur certaines raies lumineuses un effet certain d'absorption. Dans le spectre de Jupiter, par exemple, comparé avec le spectre solaire, on voit deux raies remarquables : la première est une bande située près du milieu de l'intervalle entre C et D et qui est plus forte dans le spectre de la planète que dans celui du soleil ; la seconde, située au delà de D, est plus forte dans le spectre de l'air que dans celui de la planète. La lumière qui nous vient de Jupiter est originairement semblable à celle qui nous vient directement du soleil ; mais avant de nous arriver, elle a traversé deux fois l'atmosphère de Jupiter, et une fois l'atmosphère de la terre ; et parce que la lumière réfléchie du ciel, quand le soleil vient de descendre sous l'horizon, a à traverser une épaisseur plus grande et plus dense de l'atmosphère de la terre, l'absorption exercée sur elle doit être beaucoup plus grande que l'absorption subie par la lu-

mière qui nous arrive à travers l'épaisseur comparativement petite de l'atmosphère de la terre interposée entre l'observateur et la planète ; donc, à moins que l'atmosphère planétaire n'exerce une action absorbante particulière, toutes les raies dues à l'action de l'atmosphère terrestre devront être plus faibles dans la lumière émanée de Jupiter. Quelques-unes sont réellement plus faibles, quelques autres sont d'une égale intensité, et il y en a une plus forte entre C et D. En outre, quelques raies dans le spectre de Jupiter se rapprochent de celles de l'oxygène et de l'azote, mais ne leur correspondent pas, ce qui prouve que la matière qui absorbe des portions particulières du spectre existe dans l'air de Jupiter en proportions plus grandes que dans l'atmosphère terrestre. L'atmosphère de Mars absorbe d'une manière spéciale certains rayons dans l'extrémité bleue du spectre, et la perte de ces rayons ne pouvant s'expliquer par une simple diminution de lumière, force est de mettre en jeu quelque substance gazeuse absorbante. Certaines étoiles doubles, on le sait, présentent de grands contrastes dans leur couleur, quelques-unes sont orangées, d'autres sont vertes, d'autres bleues ou rouges ; il est très-difficile de les examiner à côté l'une de l'autre dans le spectroscope, à cause de leurs différences de grandeur et d'éclat ; souvent aussi en raison de leur proximité et par suite des ébranlements ou dérangements de l'appareil, il arrive que l'une ou l'autre sorte du champ de la vision. Cependant l'examen au spectroscope a fait découvrir dans quelques-unes, α d'Hercule et β du Cygne, par exemple, des raies qui expliquent d'une manière satisfaisante leurs différences de couleur.

Mais les résultats les plus remarquables sont ceux fournis par les spectres des nébuleuses ; ces nébuleuses sont de diverses sortes, mais, pour toutes, la faiblesse de leur lumière est telle, qu'il serait tout à fait impossible d'examiner leurs spectres, quand elles n'ont pas la singulière propriété d'émettre une lumière presque monochromatique ou ne présentant que des rayons d'une seule réfrangibilité. M. Huggins a observé six nébuleuses planétaires, et à peu près un égal nombre de nébuleuses ayant un centre lumineux plus ou moins brillant. Le but des recherches était de savoir à quel état se trouve la matière nébuleuse : est-elle entièrement gazeuse, ou sa lumière est-elle due, comme quelques-uns l'ont pensé, à des myriades de masses solides qui s'entre-choquent, et produisent ainsi la chaleur et la lumière qui nous est révélée par le télescope ? Les observations de M. Huggins semblent prouver que, dans quelques-unes au moins de ces nébuleuses, il n'y a pas du tout de matière solide ; quelques-unes avaient déjà été signalées par Herschel comme très-uniformes dans leur éclaircissement,

et le télescope même de lord Ross ne donnait aucun signe de résolution possible en étoiles. M. Huggins a surtout observé les nébuleuses 37 Hiv du Dragon, 6 Σ du Taureau, 75 Hiv du Cygne, 61 Hiv du Sagittaire, 1 Hiv du Verseau, et la nébuleuse annulaire de la Lyre. Dans la nébuleuse 37 Hiv il y a une bande d'éclat maximum entre b et F, à environ un tiers de l'intervalle du côté de b , qui correspond exactement à la raie la plus brillante du spectre de l'azote. Plus près de F il existe une autre raie très-voisine de la raie la plus brillante du spectre du barium, mais qui ne coïncide pas avec elle. Il y a en F une raie faible, due probablement à l'hydrogène. Herschel a dit que, si l'une de ces nébuleuses planétaires était aussi éloignée de nous que l'est la 61° du Cygne, sa masse occuperait un espace dont le diamètre serait sept fois celui de l'orbite de Neptune; par conséquent, si la lumière n'était pas concentrée en une seule ligne, il ne serait pas possible de l'examiner. Dans la lumière de ces nébuleuses, il n'y a rien qui indique, comme pour le soleil, un globe solide lumineux derrière une photosphère lumineuse; la lumière qu'elles émettent est au contraire semblable à celle qui caractérise les gaz. Dès qu'une étoile se rencontre avec une nébuleuse, ou lui est associée, on voit naître un spectre continu très-faible, qui contraste avec le spectre discontinu ou réduit de la nébuleuse.

« *Sur le retard des signaux électriques des lignes télégraphiques terrestres,* » par M. FLEEMING JENKIN. — Le retard des signaux électriques par les câbles sous-marins a été étudié avec soin depuis quelques années; mais sur les lignes terrestres, à cause de la difficulté de l'expérience et de la faible influence du retard sur les signaux employés ordinairement, on n'a pas fait beaucoup d'attention au phénomène. L'invention des instruments automatiques, tels que les signaux de transmission du professeur Wheatstone, qui se succèdent l'un à l'autre avec une grande rapidité, fait maintenant du retard un élément important de calcul, même sur les lignes terrestres ordinaires. Le courant électrique n'est jamais reçu instantanément à une station éloignée; il arrive graduellement, comme le représente la courbe dans laquelle les ordonnées horizontales représentent en multiples d'une quantité a le temps après lequel le courant s'est établi, tandis que les ordonnées verticales représentent les intensités relatives du courant à chaque instant. Cette courbe montre, par exemple, que le courant reçu aura acquis 65 pour 100 de sa force totale au bout d'un temps $6a$. La quantité a varie dans chaque cas particulier; elle est égale à $\frac{k c l^2}{\pi^2} \log e \left(\frac{4}{3} \right)$, dans laquelle k est la résistance d'une longueur du fil conducteur égale à l'unité et exprimée en mesure électrostatique ab-

solue ; c , la capacité par unité de longueur dans la même mesure ; l la longueur totale du fil ; k est connu pour tous les métaux ordinaires, mais c n'a pas encore été déterminé : l'objet de ce mémoire est de déduire la valeur de c de quelques expériences faites par M. Guillemin, et décrites en détail dans les *Annales de physique et de chimie* pour 1860. Ces expériences donnent avec une très-grande exactitude la forme de la courbe pour différentes longueurs ; mais l'expérimentateur n'a pas appliqué les résultats à la détermination des constantes nécessaires à l'établissement de la théorie mathématique. Après avoir décrit avec de grands éloges la méthode suivie par M. Guillemin, M. Jenkin donne les résultats de ses calculs. La capacité électrostatique par pied du fil ordinaire n° 8 sur les lignes télégraphiques employées par M. Guillemin aurait été 0,14 à 0,22 en mesure anglaise électrostatique absolue (pieds, grains, secondes). Ce nombre est près de trois fois celui que donne la théorie pure pour un fil, étendu horizontalement, sans supports, à une hauteur uniforme de dix pieds au-dessus du sol ; la différence doit probablement être attribuée à l'induction qui se produit à chaque poteau. La forme de la courbe est encore modifiée par un isolement imparfait. Le ralentissement dû à cette charge statique, dont la capacité est ainsi déterminée, non-seulement retarde les signaux, mais y produit une confusion et les rend illisibles quand ils se succèdent trop rapidement. Une limite est ainsi posée au travail des instruments à signaux ; et les calculs faits avec les valeurs de c ci-dessus montrent que nous ne devons pas espérer de transmettre avec l'appareil ordinaire de Morse plus de vingt mots par minute entre des stations éloignées l'une de l'autre de 1 300 milles (2 100 kilomètres) ; que le travail du beau transmetteur automatique du professeur Wheatstone devrait être limité à 120 mots par minute quand la distance dépasse 650 milles (855 kilom.), et que le chevalier Bonelli devra limiter à 400 mots par minute l'envoi de ses dépêches (avec cinq fils) même dans des circuits beaucoup plus courts. On doit rappeler que des fils plus gros, des poteaux moins nombreux, et un meilleur mode d'isolement, peuvent étendre considérablement ces limites.

(La suite à une prochaine livraison.)

NOUVELLES DE LA SEMAINE

Application du magnésium à la pyrotechnie civile et militaire.

— M. le commandant Martin de Brettes, professeur de sciences appliquées à l'école d'artillerie de la garde impériale, avait proposé, il y a une quinzaine d'années, d'employer la lumière électrique pour l'éclairage public, celui des camps en cas de surprise, celui des ports et celui des canaux pour en permettre la navigation la nuit. Cet officier avait aussi émis, dans le même livre de l'*Emploi de la lumière électrique* à la guerre, l'idée d'employer la lumière électrique pour établir un système de télégraphie destiné principalement au service de l'armée et de la flotte. Ce système consistait dans l'emploi de signaux lumineux et d'éclipses, longues et brèves, qu'on représentait graphiquement par des traits et des intervalles longs et brefs comme dans le télégraphe Morse. Les propriétés lumineuses du magnésium, la facilité d'obtenir une vive lumière avec ce métal, sans aucun appareil encombrant ou dispendieux, devaient nécessairement attirer l'attention de M. de Brettes.

Nous savons, en effet, que, depuis plusieurs mois, cet officier s'occupe d'appliquer les propriétés lumineuses du magnésium à la pyrotechnie civile et militaire. Il est déjà parvenu à augmenter considérablement la durée de la combustion de ce précieux métal, sans en réduire notablement le pouvoir éclairant. Le succès de ses expériences en cours d'exécution lui fait espérer qu'il parviendra à doter la pyrotechnie civile de brillants artifices, la pyrotechnie militaire de signaux et d'artifices éclairants plus économiques et plus efficaces que les balles à feu actuellement en usage.

Chemin de fer du mont Cenis. (*Extrait d'une lettre de M. le baron Séguier au Moniteur universel.*) — « Vous annoncez qu'on propose, d'une façon sérieuse, la création d'un chemin de fer à plans inclinés, suivant la route actuelle du mont Cenis. Vous ajoutez que le gouvernement français aurait adopté le système de traction à vapeur conçu par l'ingénieur anglais Fell, tandis que le gouvernement italien serait disposé à accueillir le procédé de traction funiculaire au moyen de machines hydrauliques imaginé par l'ingénieur italien Agudio. Permettez-moi, monsieur, de faire comprendre plus complètement à vos lecteurs comment les convois seront hissés sur les deux versants des Alpes. La connaissance des deux procédés, dont l'un est mon invention propre, dont l'autre m'a été expliqué par son auteur lui-même, me permet de le faire en quelques mots.

« La traction par la vapeur sur le versant français s'opérera à l'aide d'une locomotive pourvue de rouleaux horizontaux agissant sur un rail placé entre eux à la façon de ceux des laminoirs. Par ce stratagème, la puissance de traction n'a plus pour limite l'adhérence de roues motrices de la locomotive sur les rails par le seul fait de son simple poids, adhérence insuffisante quand il s'agit de franchir de fortes rampes, alors surtout que des circonstances météorologiques, telles que neige ou verglas, peuvent encore l'amoindrir comme au mont Cenis. L'ascension du train, du côté français, s'exécutera par l'effort de ces rouleaux rapprochés contre le rail, qu'ils sembleront laminer avec une énergie capable de s'opposer à tout patinage ou glissement.

« Sur le versant italien, les convois seront hissés par la très-ingénieuse combinaison d'un puissant câble fixe installé au milieu de la voie, et d'une très-légère corde métallique sans fin, mise en mouvement continu par la puissance empruntée aux chutes d'eau de ce même versant. La corde sans fin, mue avec une certaine vitesse, communiquera le mouvement de rotation au premier engrenage d'un treuil puissant installé sur le wagon-tracteur, remplaçant dans ce système la locomobile. Le câble fixe du milieu de la voie est en connexion avec le tambour qui forme le dernier mobile du treuil composé; on conçoit donc que lorsque la corde sans fin fera mouvoir, avec une certaine vitesse, le premier engrenage du treuil, une conversion de vitesse en puissance, à l'aide d'engrenages intermédiaires, permettra finalement que le tambour du treuil soit sollicité dans son mouvement de rotation avec une énergie suffisante pour lui faire opérer l'ascension du convoi, au moyen du point d'appui qu'il trouvera dans le câble fixe déposé au milieu de la voie. L'ascension, l'arrêt, la descente du train peuvent être réglés par le wagon-tracteur au moyen de la rotation facultative du premier mobile du treuil avec la corde sans fin sans cesse en mouvement. Quand le premier mobile est en rotation avec la partie de la corde sans fin qui monte par rapport au plan incliné, le treuil tourne de façon à hisser le convoi sur le câble fixe; quand c'est, au contraire, avec la partie de la corde sans fin qui descend que le premier engrenage est mis en rapport, le treuil prenant un mouvement inverse, la descente du train suspendu au câble fixe s'opère avec sécurité, et précisément dans un temps égal à celui de l'ascension.

« L'arrêt du train à un point quelconque de la rampe est le fait de la cessation de relation du premier engrenage du treuil avec la corde sans fin, et de l'encliquetage de ce mobile pour paralyser son mouvement. »

De la syphilis vaccinale. (*Extrait du projet de rapport au ministre; par M. le docteur Depaul, directeur de la vaccine.*)— Que faut-il pour ne plus voir se reproduire les accidents qui ont si justement ému les médecins dans ces dernières années? Je ne suppose pas qu'il puisse venir à l'esprit de personne qu'il faille renoncer aux immenses bienfaits de la vaccine. C'est sur des millions d'individus que le vaccin a été inoculé jusqu'à ce jour avec avantage, et, quoiqu'elle se soit déjà trop souvent répétée, la syphilis vaccinale ne constitue en somme qu'une bien rare exception. Où en serions-nous, en thérapeutique médicale ou chirurgicale, s'il fallait repousser un médicament ou un procédé opératoire parce qu'il ne réussit pas toujours et qu'il peut, dans quelques cas exceptionnels, devenir nuisible! La perfection est une chimère après laquelle il ne faut pas trop courir, et, comme toujours, entre deux maux il faut savoir choisir le moindre. C'est à diminuer encore les quelques inconvénients d'une méthode si utile qu'il faut surtout s'attacher, et on peut facilement y parvenir en entourant la vaccination de toutes les précautions dont on a le tort de se départir trop souvent, en se fiant aveuglément à des doctrines syphilitiques ou vaccinales dont le temps a fait justice... Le point capital est de ne puiser le vaccin qu'à des sources pures, et cela n'est pas aussi difficile qu'on s'est plu à le dire. Généralement, c'est sur de jeunes enfants qu'on le recueille, c'est-à-dire à une époque de la vie où, quand la syphilis existe, elle a été transmise le plus habituellement par hérédité. Or, dans cette supposition, quelle est l'époque d'apparition des manifestations extérieures de la syphilis? De l'aveu même de ceux qui pensent qu'elles existent rarement au moment de la naissance, il résulte qu'elles sont promptes à se produire quand le fœtus a quitté le sein maternel. M. Diday, sur 158 cas, aurait vu la syphilis se déclarer 86 fois dans le premier mois après la naissance; d'autres observateurs, placés dans des conditions favorables pour voir des cas de ce genre, assurent que c'est surtout au moment de la naissance que les enfants syphilitiques portent des traces extérieures de leur affection. Il est bien rare, si ce n'est en temps d'épidémie et dans les hôpitaux, qu'on vaccine les enfants avant cinq à six semaines; et par cela même le danger, déjà peu grand, de la syphilis vaccinale se trouve encore de beaucoup diminué. Dans tous les cas, comme sur une pareille question on ne saurait s'entourer de trop de précautions, il est bien facile de s'imposer pour règle générale de ne recueillir du vaccin que sur des enfants qui auraient dépassé le deuxième ou le troisième mois. Il faudra, en outre, les examiner des pieds à la tête, éloigner tous ceux qui auront quelque éruption suspecte, ne s'adresser qu'à ceux qui sont gros et frais, et avoir autant que possible des rensei-

gnements précis sur les antécédents des parents. Si on ne s'écarte pas de ces règles, on peut marcher hardiment et continuer comme par le passé les vaccinations de bras à bras : si on n'a pas la certitude absolue d'avoir écarté tout danger, on pourra du moins se rendre le témoignage qu'on a rempli son devoir aussi bien que possible dans l'état actuel de la science. L'Académie peut, sous ce rapport, invoquer son expérience, qui est une des plus vastes. Elle procure les bienfaits de la vaccine à deux ou trois mille individus chaque année, et jusqu'à ce jour elle n'a pas eu à constater un seul cas de syphilis vaccinale parti de chez elle. Vivement impressionnés par le récit des faits malheureux qui ont été publiés dans ces dernières années, quelques médecins ont proposé de renoncer à l'inoculation de bras à bras et de ne se servir que de virus conservé dans des tubes. Il est difficile d'admettre qu'on trouvât là une ressource bien efficace ; tout dépendrait du liquide ainsi mis en réserve, et si on avait négligé les précautions dont nous avons parlé à propos des enfants sur lesquels on puise le virus vaccin, les résultats ne seraient probablement pas modifiés : le virus syphilitique se conserve aussi et peut être transporté dans des tubes. M. le docteur Viennois, qui est disposé à accorder quelque valeur à cette réforme, ne la croit pas cependant suffisante, et il en propose une beaucoup plus radicale : « Revenons, dit-il, au cow-pox. » Il voudrait que l'industrie privée s'emparât de cette idée ; que des génisses fussent inoculées toute l'année, de manière à fournir en tout temps un liquide vaccinal efficace et sans danger. Notre confrère fait remarquer qu'il n'a pas la prétention d'indiquer une chose nouvelle ; il sait que cette coutume existe à Naples depuis cinquante ans, parmi les gens de la classe aisée, et il voudrait la voir se généraliser chez nous. Nous pouvons ajouter qu'un médecin de Paris, mort depuis quelques années, mû par d'autres motifs que la crainte de la syphilis, était entré dans cette voie, et pendant longtemps on a pu voir, à certaines époques, l'annonce de vaccinations faites avec du vaccin pris sur la génisse. Cette tentative n'eut pas grand succès, et elle resta concentrée dans la pratique du docteur James. Elle semble devoir se renouveler de nos jours, car elle a séduit deux jeunes médecins qui paraissent animés des meilleures intentions, et l'un d'eux est récemment parti pour Naples dans le but d'y étudier sur les lieux une institution que l'on dit y rendre des services depuis longues années.

En se plaçant à un point de vue purement scientifique, s'il était démontré que l'espèce bovine est absolument réfractaire à l'action du virus syphilitique, et qu'elle n'est pas d'ailleurs sujette à d'autres maladies capables de se transmettre par inoculation, il serait difficile

de ne pas voir dans cette idée un véritable progrès qui ferait cesser des inquiétudes légitimes en rendant à la vaccination toute sa sécurité; mais il ne faut pas se dissimuler qu'elle rencontrera de bien grands difficultés pour sa mise en pratique : ce qui pourra être fait pour les grands centres de population ne saurait l'être pour les petites villes et les campagnes. Attendons toutefois le résultat des études qui vont être entreprises et sachons les encourager, en nous souvenant que nous vivons à une époque et dans un pays où rien de ce qui est véritablement utile n'est impossible. L'Académie termine ici, monsieur le Ministre, ce qu'elle avait à vous dire sur cette importante question de la syphilis vaccinale; mais elle ne voudrait pas qu'on pût induire de ses paroles et des faits malheureux qu'elle a dû porter à votre connaissance, que la vaccine a cessé d'être à ses yeux une des plus grandes découvertes dont se soit enrichie la médecine : elle est plus que jamais convaincue qu'il faut encourager la propagation de cette bienfaisante méthode, et elle aura atteint son but si, en dissipant quelques illusions, elle a fait comprendre à tous les médecins qu'il convient de l'entourer des plus minutieuses précautions.

Déchargement sanitaire et assainissement de la cale des navires contaminés, par M. le docteur A. Le Roy de Méricourt. — « La respiration étant la voie la plus largement ouverte à l'absorption des miasmes, les ouvriers qui opèrent le déchargement sanitaire devraient, à l'avenir, ne pénétrer dans les parties profondes des navires infectés que munis de l'appareil respiratoire de M. Rouquayrol. Cet appareil repose sur l'emploi de l'air comprimé; il consiste essentiellement dans une boîte à parois métalliques, qui se porte sur le dos; elle est munie, à sa partie supérieure, d'un régulateur spécial de la consommation de l'air. L'air comprimé est distribué aux poumons de l'ouvrier, suivant ses besoins, par le régulateur que mettent en mouvement les mouvements eux-mêmes d'inspiration. Un simple pince-nez ferme hermétiquement les orifices des narines; l'homme est donc ainsi complètement isolé et entièrement soustrait aux influences nuisibles des atmosphères méphitiques dans lesquelles il peut séjourner. Il porte avec lui une atmosphère comprimée, il est vrai, mais salubre. Grâce à cet artifice, le déchargement sanitaire, le lavage à l'eau douce, des navires dont la cale est aussi infectée que possible, peuvent se faire sans danger, minutieusement, sans dépense extraordinaire, et sans que le chargement ait le moindrement à souffrir... Pour obtenir l'assainissement définitif des navires gravement contaminés, il faut substituer au sabordement la méthode de M. de Lapparent. Elle consiste à carboniser superficiellement les parois intérieures des bâtiments, à l'aide du flambage par un gaz inflammable

forcé. Avec un chalumeau communiquant à un réservoir de gaz d'éclairage muni d'un régulateur, on lèche la superficie du bois comme avec une véritable langue de feu. On détermine, à sa surface, une chaleur considérable qui a pour premier effet de chasser l'eau contenue dans les couches superficielles, et de faire passer à l'état sec les parties fermentescibles; en second lieu, au-dessous de la couche externe, complètement carbonisée, dans l'épaisseur d'un quart ou d'un tiers de millimètre, se trouve une surface torréfiée, c'est-à-dire presque distillée et imprégnée de produits de cette distillation, qui sont des matières créosotées et empyreumatiques; sur les navires à parois en fer, le flambage suroxyde et fait tomber en poussière la couche de rouille qui les tapisse... » Si les armateurs trouvaient que l'appareil de M. Rouquayrol, dont le bon fonctionnement est aujourd'hui constaté, a l'inconvénient d'exiger une machine à compression, de ne pas être toujours prêt, de coûter trop cher, ils pourront recourir à l'appareil respiratoire de M. Galibert, qui ne coûte que 100 francs, et qui se remplit en une demi-minute de la provision d'air nécessaire pour respirer sans danger, même au sein de l'atmosphère la plus méphitique. Ajoutons que le gaz Mille, dont nous avons souvent parlé, facilitera grandement l'application universelle de l'excellent procédé de M. Lapparent. F. M.

Les plaines d'Oran. — D'une brochure qui nous est parvenue tout récemment, et qui a pour titre : *Exposition générale des produits de l'Agriculture et des diverses industries agricoles à Oran, du 24 septembre au 2 octobre 1864; Distribution des prix du dimanche 2 octobre*; brochure qu'il nous serait impossible d'analyser, nous extrayons ce passage intéressant du discours de M. le baron de Montigny, secrétaire général de la préfecture d'Oran, et qui présidait la solennité de distribution des prix. « En traversant les plaines d'Oran, les coteaux de Mascara qui se couvrent, d'année en année, de vignes luxuriantes; — en visitant la vallée du Sig, où les heureux courtisans du roi Coton se partagent son sceptre d'or; — en admirant Sidi-bel-Abbès, qui compte à peine quatorze ans d'existence, Sidi-bel-Abbès et sa ceinture de peupliers et de platanes; ses vergers dont les arbres ploient sous le poids des fruits; ses fermes cachées dans des bouquets de verdure; son amphithéâtre des collines du Thessalah, pleines d'air et de soleil, où s'étagent de blanches habitations; — Mostaganem, la perle de notre province, avec ses nombreux villages, où l'aisance et le contentement témoignent du succès, la commission ressentait une impression irrésistible de satisfaction et de bonheur. Pour moi qui revoyais la Province après une absence de quatorze années, quand, spectateur lointain, je rapprochais dans mon esprit

les souvenirs des premiers jours de la colonisation, des sites qui de tous côtés se déroulaient sous mes yeux, je ne pouvais me défendre d'une vive émotion, et je disais avec le grand poète romain :

Salve, Magna parens frugum, saturnia tellus!

Terre généreuse que celle qui donne tant de riches moissons ! Dignes enfants d'un tel sol, ceux qui les font germer ! De cette excursion, la commission de la prime d'honneur a rapporté cette double conviction : Que le cultivateur algérien peut tout se promettre par le travail, partout où il le voudra, et que la colonisation a vigoureusement planté son drapeau sur cette terre à jamais française ! Aux esprits impatientes dont le doute s'empare dès que surgit un obstacle, comme aux esprits injustes qui nient sa vitalité et sa puissance, elle peut répondre comme Galilée : « *E pur si muove.* » Oui, elle marche. Et voici ses étapes :

« En 1852, les colons européens de la province d'Oran avaient défriché 10 000 hectares ; en 1863, la superficie défrichée par eux était de 53 000 hectares.

« En 1852, les cultures européennes, en céréales, étaient de 18 000 hectares ; en 1863, elles étaient de 63 000 hectares.

« En 1852, la province d'Oran comptait 127 hectares de vignes : elle en compte aujourd'hui 3 200.

« En 1852, 5 hectares étaient cultivés en coton ; aujourd'hui il y en a 3800, c'est-à-dire tous les terrains actuellement irrigables et susceptibles d'en produire. »

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. ALEXANDRE HERSCHEL, 17 janvier 1865, *Collingwood*. — **Spectre d'une étoile filante.** — « J'ai lu avec grand intérêt dans les *Comptes rendus* l'exposition abrégée du procédé d'analyse spectrale de M. l'abbé Laborde, que vous reproduisez dans votre numéro des *Mondes* en date du 12 courant. Ces tableaux, frappants de netteté, nous montrent que la lumière des métaux et de l'atmosphère à l'état gazeux où ils se rencontrent dans l'étincelle de l'arc électrique, cesse d'être continue et se divise en plusieurs raies lumineuses plus ou moins homogènes. On a souvent comparé la lumière des étoiles filantes à celle de l'arc électrique, surtout à cause de son éclat. Si ces météores sont composés de matières solides rendues lumineuses parla

haute chaleur née de la compression, on devrait voir dans le spectre une suite continue de couleurs. Mais si, comme le pensent M. Couvriér-Gravier et d'autres observateurs compétents, ce sont des corps gazeux, très-lumineux, à l'état de vapeur incandescente, on devra découvrir, dans le spectre des étoiles filantes, des raies isolées au lieu d'un spectre continu. L'année dernière, le 18 janvier, à l'aide d'un prisme spécial que je vais décrire, j'ai fait une expérience dans ce but particulier. Une étoile filante m'apparut très-près de la Chèvre et presque aussi brillante, au moment où j'observais le spectre de cette étoile fixe. Je la suivis pendant plus d'une seconde dans son mouvement assez lent, et je m'assurai que son spectre était aussi continu que celui de la Chèvre, un peu plus étendu, et qu'il se composait de quelque matière enflammée et non pas d'un gaz ou d'une vapeur incandescente comme le soupçonne aujourd'hui M. Higgins à l'égard de quelques nébuleuses. Voici la description du prisme qui a servi à l'expérience et qui pourra s'appliquer à de nouvelles observations plus complètes, dans la nuit du 15 novembre 1866, où les étoiles filantes devront être plus nombreuses. Soit ABC (fig. 1) la section prin-

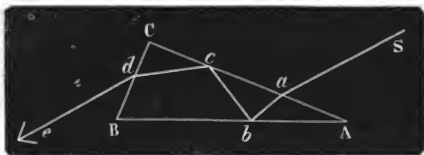


Fig. 1.

cipale d'un prisme dans lequel l'angle C est droit et l'angle A déterminé par l'équation

$$\sin 2A = 1 - \frac{1}{\mu^2},$$

μ étant l'indice de réfraction du verre employé. Un rayon Sa, tombant en a sous un angle de 45° , subira une première réfraction, puis une première réflexion en b, une seconde réflexion en c, et sortira de nouveau réfracté en d dans une direction de parallèle à Sa, c'est-à-dire dans la direction primitive : la dispersion en d s'ajoute à la dispersion en a, parce que les deux réflexions intérieures de sens contraires se compensent ou s'annulent l'une l'autre. La dispersion totale est celle que subirait un rayon Sade traversant sous l'angle $2A$ de déviation minimum un prisme aCd dont l'angle réfringent C serait égal à $90^\circ - 2A$. L'œil qui regarde à travers le prisme (fig. 1) embrasse un champ de 20° environ de diamètre. En unissant par

leurs extrémités deux prismes semblables (fig. 5), on obtient un spectroscopie à vision directe dont le pouvoir dispersif est quatre fois plus

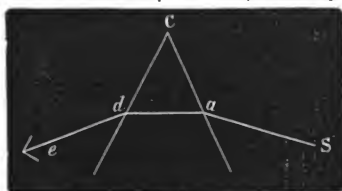


Fig. 2.

grand qu'avec un seul prisme; un opticien de Londres, M. Browning, le construit très-habilement et en grand nombre. Avec un de ces spectroscopes armé d'une lentille grossissant encore cinq fois, j'ai



Fig. 3.

séparé très-visiblement les deux composantes de la raie double de Fraunhofer et de la raie brillante D de sodium. Les autres raies noires de Fraunhofer se montrent si déliées et si multiples que l'œil ne peut plus les compter. Cet ensemble de deux prismes, pris seul, sans lentille grossissante, et employé dans les conditions où s'est placé M. l'abbé Laborde, ouvrira peut-être des voies nouvelles à l'analyse spectrale.

— Dans une lettre antérieure, M. Alexandre Herschel nous signalait un arc-en-ciel lunaire survenu cette même nuit du 17 septembre, déjà caractérisée par un très-grand nombre de phénomènes météorologiques (*Les Mondes*, t. VI, p. 229). A 9 heures 50 minutes, la lune, dans son dernier quartier, était à 10° environ au-dessus de l'horizon E. N. E., quand un nuage épais venant rapidement du côté opposé de manière à voiler le ciel, laissa tomber une pluie légère. Me tournant alors vers l'O. S. O., j'aperçus un arc-en-ciel, complet, serré, très-visible, d'une lumière blanche assez vive. Le demi-cercle resta complet; l'intensité de la lumière près de l'horizon accusait la présen

d'une grande pluie dans cette direction, et cependant la coloration était très-peu sensible; l'arc-en-ciel était blanc sur toute son étendue.

Le R. P. SECCHI, à Rome. **Raies spectrales atmosphériques.** — J'ai vu avec satisfaction que M. Janssen a confirmé ce que j'avais avancé au début des études spectrales, de l'atmosphère terrestre¹ en affirmant que la vapeur d'eau y joue un rôle assez intéressant. Aujourd'hui, j'ai pu étudier la question d'une manière presque certaine au moyen d'un spectromètre à 9 prismes. A cet effet, j'ai choisi le côté du spectre très-rapproché de la raie D double, et grâce à cet instrument qui honore beaucoup son auteur, M. Secrétan, je découvre 3 lignes, au lieu de la ligne simple, intermédiaire, qui se trouve entre la double raie D, de sorte que la raie D est quintuple. Du côté du vert, au lieu de la simple ligne de Kirchhoff, j'en aperçois huit, bien distinctes; ces lignes sont de la classe des atmosphériques-telluriques, car on ne les voit plus dès que le soleil est très-haut; ou si on les aperçoit, ce n'est qu'avec beaucoup de difficultés, dans le cas où l'atmosphère est pure, lorsque le tramontane l'a débarrassée de toute vapeur d'eau; toutefois, quand le ciel est brumeux et voilé quoique sans nuages, je les distingue très-bien, même au méridien (cela s'entend à hauteur égale du soleil), pourvu que le sirocco souffle.



J'ai remarqué, en outre, que les raies dites solaires s'étalent d'une manière tout à fait dissemblable le matin et le soir, selon que la vapeur d'eau sature plus ou moins l'atmosphère. Ainsi la plupart des raies rapprochées de D et D' s'élargissent jusqu'à égaler les raies D et D', sans être aussi sombres; on les voit toujours nébuleuses et arrondies comme une série de colonnes vues en perspective. Ainsi, la raie D de la figure ci-dessus reste toujours nette et tranchée, tandis que la raie D' devient nébuleuse. Quant aux raies intérieures, elles s'élargissent plus ou moins suivant la quantité des vapeurs.

J'ai constaté en outre que la plupart des régions du spectre ont une véritable nébulosité qui diffère des groupes des raies. Cette nébulosité se manifeste surtout dans les régions que Brewster appelle ϵ^6 et ζ . Elle apparaît très-saillante, 25 ou 50 minutes avant que le soleil ne se lève à l'horizon, et j'ai reconnu que l'apparition de cette nébulosité dépend de la quantité de vapeur d'eau qui charge l'atmosphère et que le psychromètre nous accuse. Ces observations faites,

¹ *Les Mondes*, 5 janvier 1865.

au moyen du grand spectromètre, directement sur le soleil, confirment les conclusions que j'ai tirées en me servant du spectroscope de poche, à la seule inspection de l'atmosphère à l'horizon. Par ce moyen très-simple, j'ai constaté qu'une flamme de gaz, vue au moyen du grand réfracteur, à 2 000 mètres de distance, laissait entrevoir des traces de bandes obscures, dans le rouge et le jaune, c'est-à-dire de raies atmosphériques. Je les avais déjà remarquées dans des feux allumés sur les montagnes, et j'en étais assuré qu'elles apparaissent bien plus saillantes par un temps brumeux que par un ciel sans nuages.

On ne peut donc pas nier l'influence de la vapeur d'eau dans la formation des raies telluro-atmosphériques.

Oserai-je dire qu'il m'est très-agréable de voir que ce que l'on m'avait d'abord contesté se trouve aujourd'hui sanctionné par une autorité aussi compétente que celle de M. Janssen.

P. S. Je travaille actuellement à la réduction des observations magnétiques en rapport avec les variations météorologiques. La variation diurne du bifilaire conduit à ce résultat obtenu par cinq années d'observations : avec les vents du sud, elle compte 11,28 divisions de l'échelle et la valeur de chaque division est de 0,000098. Avec les vents du nord, la variation est de 8^d,29. Par un jour de pluie et de bourrasque, la variation moyenne est de 12^d,89, tandis que par un grand orage, la fluctuation ordinaire est de 19^d,08; lorsque le baromètre accuse 10 millimètres, l'oscillation diurne descend à 6^d,08.

Ces chiffres sont assez éloquents, ils sont corrigés des effets de température. Je m'occupe actuellement de placer les instruments dans une position définitive et les résultats que j'ai déjà obtenus viennent confirmer les aperçus généraux que j'ai déjà signalés. Aussitôt que la valeur des chiffres sera irrévocablement déterminée, je vous en transmettrai le résultat.

M. ROHART, fils à Paris. — **Utilisation des matières du commerce.** — Cette lettre nous a été transmise en même temps qu'à M. Nicklès à qui elle est adressée :

« Je reçois à l'instant un *Rapport sur le concours pour le prix de chimie appliquée*, fondé par M. Paul Bonfils. Vous êtes sans doute l'auteur de ce rapport, et j'y lis que MM. Gélis et Dusart ont obtenu le prix de la fondation Bonfils, à raison d'un mémoire intitulé : « *Procédés d'utilisation des matières azotées du commerce.* » J'avais vu déjà, il y a quelques jours, des extraits de ce rapport dans le journal scientifique *les Mondes* et je m'étais promis d'en écrire au savant abbé Moigno, pour lui dire que la prétendue invention de MM. Gélis

et Dusart était pratiquée depuis trois ans dans ma fabrique d'Aubervilliers, comme dans la fabrique de M. Jaille, d'Agen, sous la garantie d'un brevet qui nous est commun. *Depuis trois ans nous obtenons industriellement les mêmes résultats que ceux énoncés par MM. Gélis et Dusart*, et si nous n'avons donné aucune publicité au fait signalé par ces messieurs, concernant la possibilité de séparer les chaînes-coton des chiffons de laine, c'est que cette opération est économiquement impossible. Ceci résulte d'applications et d'essais tentés dans ma fabrique pendant près de six mois ; mais je le répète à dessein, le fait de la possibilité de séparer industriellement le coton de la laine des chiffons, est écrit en toutes lettres dans le brevet que j'ai pris conjointement avec M. Jaille, le 7 janvier 1862. Voici, d'ailleurs, le passage relatif à cette application du procédé :

« Lorqu'on opère sur des chiffons de laine toujours mêlés à des matières textiles diverses : coton, chanvre, lin, etc., la matière animale seule est dissoute, et on retrouve, dans l'intérieur des appareils, tout ce qui est matière végétale, et qui peut parfaitement servir à la préparation des pâtes à papier. Il y a donc là tous les éléments d'une industrie nouvelle sur laquelle nous revendiquons également tous droits privatifs. »

« En présence de ces faits, vous vous demanderez sans doute où sont les véritables inventeurs, et je vous serai reconnaissant de vouloir bien les faire rechercher sérieusement. Dans tous les cas, je vous prie de vouloir bien prendre acte de ma déclaration, et d'avoir la bonté de la communiquer à la docte assemblée à laquelle vous avez l'honneur d'appartenir.

« J'ajoute, en terminant, que, depuis trois ans, nous avons, M. Jaille et moi, mis en œuvre plusieurs millions de kilogrammes de matières animales, en vue, précisément, des mêmes résultats que ceux que MM. Gélis et Dusart présentent comme étant dus à leur initiative. »

M. CHACORNAC, à Ville-Urbane, près Lyon. Sur la transparence de l'air. — « En profitant de mon excursion sur le Jura suisse, j'ai tenté des mesures d'intensité relatives entre les régions zénithale et horizontale du ciel. Je n'ai pu réussir à me trouver au sommet des points culminants de cette chaîne de montagnes par des jours d'une extrême pureté d'atmosphère. Cependant, le 8 août dernier, du sommet du Chasseron, dont l'altitude est de 1611 mètres, au point dit la dent Dénériaz, je trouvai, par une transparence au-dessous de la moyenne, que l'horizon était notablement plus lumineux que la région zénithale au moment où le soleil était à égale distance de ces deux points : en prenant pour unité l'intensité de la lumière réfléchie

par l'horizon et en défalquant les proportions de lumières polarisées contenues dans les faisceaux lumineux comparés, on avait pour l'expression du rapport des intensités six centièmes. D'après d'autres mesures analogues opérées dans la même saison au niveau du lac de Neufchâtel, par des jours d'une extrême pureté d'atmosphère et de moyenne transparence, je crois rester au-dessous de la vérité en évaluant le rapport d'intensité de ces deux régions, vues du sommet du Chasseron, lors du maximum de transparence, à trois centièmes. Il y aurait donc déjà un avantage sérieux pour l'établissement d'une station astronomique à cette altitude, puisque, ordinairement, au niveau d'une plaine on n'a pour expression de ce même rapport que dix ou douze centièmes. En considérant ces mesures d'un autre point de vue, il a été trouvé que la majeure partie des murailles blanchies des maisons et des murs de clôture, éclairés normalement par les rayons directs du soleil, réfléchissent une quantité de lumière égale environ à celle de l'horizon. Ce qui indiquerait que ces surfaces sont visibles au travers de notre atmosphère pour des régions de notre système solaire ; mais il n'en est pas ainsi du sol labouré et des forêts, dont l'intensité de la lumière réfléchie n'égale pas celle du zénit dans la plupart des cas, en sorte que de l'espace, au travers des éclaircies, on ne doit apercevoir de la surface de la terre que des sols fortement réfléchissants, comme par exemple les sables des déserts, les sommets neigeux, etc. Mais il est infiniment probable que les mers doivent rester invisibles par vision positive, à cause du faible pouvoir réfléchissant de l'eau vue normalement à sa surface ; néanmoins, pour des réflexions obliques, il est possible que ces surfaces rayonnent, au travers des éclaircies de l'atmosphère, une forte quantité de lumière qui dépasse même l'éclat des bords de notre planète et se montrent alors comme des régions subitement illuminées dont l'explication ne doit pas être facile pour un observateur étranger à la constitution de la surface de la terre. En effet, de l'Observatoire de Marseille je me suis souvent demandé, par des temps exceptionnels, où la mer se montre au coucher du soleil comme une nappe d'huile presque sans rides et réfléchissant une énorme quantité de lumière, combien ces effets devaient sembler incompréhensibles, vus de l'espace. Si l'on a égard à la rareté de ces moments d'extrême transparence de l'atmosphère terrestre, comparée à la fréquence des temps nébuleux et couverts, il doit être difficile de saisir au travers des couches de nuages ou par leurs interstices, des teintes fugitives et confuses ! Je crois, en effet, le sol de la terre plus voilé que celui de Jupiter observé au travers des bandes ou éclaircies équatoriales constantes de son atmosphère. »

Comètes actuelles. — Trois comètes sont actuellement visibles dans l'hémisphère austral. L'une est la troisième comète de l'année dernière, découverte le 5 août; la seconde est celle de M. Backer, découverte le 11 décembre, et enfin, la troisième est la cinquième comète de 1864, découverte le 30 décembre, à Leipsick, par M. Bruhns, directeur de l'observatoire de cette ville.

Afin de faciliter les recherches de ces astres, nous publions les positions qu'elles occuperont le 20 janvier et le 24 du même mois, d'après les chiffres des astronomes

	$\alpha.$	$\delta.$	
III.	{ $1^h 55^m 05^s - 28^\circ 04,6$		20 janvier.
	{ $1^h 55^m 18^s - 24^\circ 55,5$		24 »
IV.	{ $22^h 28^m 32^s - 4^\circ 16,5$		20 »
	{ $22^h 39^m 40^s - 4^\circ 27,5$		24 »
V.	{ $13^h 16^m - 19^\circ 12'$		20 »
	{ $15^h 8^m - 20^\circ 20'$		24 »

M. KILBURN, à Londres. — « Je suis heureux d'avoir connu, par vos Mondes, l'existence du saccharimètre de M. Wild. M. Hoffmann, l'habile opticien de la rue de Bucy, 5, m'en a envoyé un tout récemment, et je m'empresse de vous annoncer que j'en suis très-content. Ses indications ont réellement le degré d'exactitude que vous leur avez assigné. Mais j'ai trouvé qu'il y a beaucoup d'avantage à remplacer la lampe à esprit de vin par la flamme d'un bec de Bunsen à laquelle on ajoute un grain de sodium, comme dans les expériences du spectroscope. La flamme est fixe, et l'on obtient une précision beaucoup plus grande. »

Le Jardin botanique de Breslau. — Extrait d'une lettre de M. le professeur H. Lebert à M. Jules Guérin :

« Dès mon arrivée à Breslau, j'ai été frappé et de la beauté et de l'excellence des arrangements de tous genres pour l'instruction que ce jardin présente. Grâce au zèle infatigable, aux vastes connaissances, au goût exquis, grâce enfin à la longue expérience dans l'enseignement de mon bien cher confrère le professeur Goeppert, qui joint à toutes ces qualités une bonté incomparable, un grand empressement à faire profiter tous et chacun des grandes richesses que son jardin botanique et ses grandes collections particulières renferment, cet établissement modèle voit s'augmenter d'année en année l'affluence de tous ceux qui veulent étudier la botanique d'une manière sérieuse et approfondie. Contribuer à répandre l'exécution pratique de tous ces moyens déjà pratiqués avec un plein succès à Breslau, les mettre dans tous les grands centres d'instruction à la disposition des savants, des élèves, du public, tel est le but de cette courte esquisse

descriptive du jardin botanique de Breslau. » C'est maintenant M. Goeppert qui parle :

« Le jardin botanique de Breslau renferme, sur une étendue de 26 arpents (morgen de Prusse), environ 12 000 espèces de plantes classées d'après les familles naturelles, avec égard à leur *facies* et à leur *habitus*. Nous avons essayé, depuis quatre ans, de grouper ensemble, en pleine terre, des plantes qui forment tout un ensemble de végétation, en réalisant ainsi une des idées de notre immortel Humboldt, qui attachait une si grande importance à la physionomie de la végétation. Nous formons actuellement, chaque été, 84 groupes de ce genre, et un tableau synoptique, placé à l'entrée du jardin, en renferme les détails essentiels. Avec chaque groupe se trouve, en outre, un tableau plus petit qui renferme ses genres principaux. 56 de ces groupes se rapportent aux principales formes des plantes de toute la terre, et 26 à l'ensemble des plantes d'un pays ou d'une zone. Il y a des groupes de plantes de la zone arctique, subarctique, de plantes des Alpes, dont nous cultivons environ 400 espèces; puis des groupes de plantes de l'Europe méridionale, de l'Amérique du Nord, du Mexique, des tropiques, du Chili, des îles Canaries, du cap de Bonne-Espérance, de la Chine, du Japon, de l'Australie, etc.

« Dans notre jardin, l'étiquette de chaque plante porte non-seulement son nom systématique, mais aussi celui de la famille, du pays, de son emploi médicinal ou technique. En outre, pour les plantes cultivées en plein air, chaque famille possède un tableau spécial et synoptique, ce qui aide considérablement l'enseignement et l'instruction, et mérite, sans contredit, d'être appliqué à d'autres jardins botaniques... Il a paru désirable de trouver un moyen de donner un coup d'œil d'ensemble, rendu plus difficile par la grande étendue de quelques familles. Pour atteindre ce but, 400 plantes, dans des pots, ont été placées sur les plates-bandes du jardin, représentant toutes les familles importantes, arrangement qui s'est montré très-instructif aussi. Une disposition toute semblable a été appliquée aux serres du jardin.

« Les caractères anatomiques et physiologiques des plantes ne méritent pas moins une attention toute particulière. Dans ce but nous avons réuni toute une section physiologique, entourée de buissons protecteurs, destinée à montrer les détails de l'accroissement normal et de l'accroissement pathologique des arbres. Sur les lieux mêmes, des tableaux, accompagnés de dessins, rendent compte de chaque arbre, au nombre total de 60. L'accroissement normal est représenté en partie par des tables, en partie par des coupes verticales de chênes qui ont de 164 à 500 ans. L'accroissement anormal est re-

présenté par des soudures linéaires, tordues en forme d'anse, de rameaux de hêtres rouges et blancs, de troncs de chênes, de sapins, de tilleuls. Vient ensuite l'accroissement, à la manière des pandanes et des palmiers, de sapins rouges et blancs, dont les troncs, supportés par des piliers de 4 à 5 pieds de haut, sortent de terre et ont poussé partout des racines aériennes; on y voit la formation des veines et des nœuds du bois sur une vaste échelle, à droite et à gauche des troncs tordus, des lésions produites par les insectes, des formations remarquables de champignons, etc. Au milieu de cette partie se trouve debout, comme il a été trouvé, un tronc fossile de *pinites protolarix*, M., de 36 pieds de circonférence, provenant de la couche de houille (Braunt. Ohle) de Saarau, en Silésie; l'intérieur est creux, mais, d'après ce qui existe encore, il doit avoir eu de 4 à 5000 anneaux. A côté se trouvent, sur des piédestaux, un tronc pétrifié par la pyrite de fer et un autre par de la calcédoine, ainsi que des masses terreuses de houille brune. Tout ce groupe donne une idée des diverses manières d'être et des divers degrés de conservation des végétaux de la formation de la houille.

« Nous avons représenté, avec tout autant de soin, dans le jardin botanique, l'époque houillère ancienne, si importante en Silésie, à cause de sa grande richesse en houille de commerce. Dans ce but, nous avons fait dresser un profil de toute cette formation dans une roche de porphyre soulevée par du granit. La roche porphyrique est traversée par deux couches de houille de 1 à 1 pied 1/2 d'épaisseur, renfermant dans leurs rapports naturels les plantes qui ont composé la houille, comme les conifères, les sigillariées, les lépidodendrées, et cela dans des exemplaires comme aucun musée paléontologique n'en possède.

« Il nous importait de réunir, non-seulement les plantes actuellement contenues dans nos pharmacopées d'Europe, mais aussi d'autres plantes intéressantes sous le rapport physiologique, chimique, industriel, historique, ou sous quelque autre rapport important. De 900 plantes officinales encore actuellement prescrites par les médecins, 780 se trouvent dans notre jardin, et les 120 qui manquent, aucun jardin botanique de l'Europe ne les possède. Nous cultivons, en outre, 1800 espèces de la seconde catégorie, de façon que le nombre des plantes intéressantes sous l'un des divers rapports mentionnés est de 2500 dans le jardin botanique de Breslau. Comme nous l'avons déjà dit plus haut, toutes sont étiquetées d'une manière complète, avec noms de famille, genre, espèce, localité, patrie, avec indication même de leur emploi et des termes officinaux et techniques sous lesquels on les connaît plus généralement.

« Nous avons fait placer, à côté des plantes en plein air, leurs produits dans des exemplaires bien caractérisés, renfermés dans des verres fermés et étiquetés, soit sur des étagères de fil de fer, soit sur d'autres piédestaux. Nous avons étendu cette même méthode d'arrangement aux produits techniques, tels que matières pour la teinture, les tissus, etc., ainsi qu'aux fleurs et aux fruits de plantes tropicales rares (*Mystica*, *Caryophyllus*, *Theobroma*, *Cinchona*, etc.), et enfin aussi aux représentants des familles et des genres, tous renfermés dans des bocaux. Nous avons ainsi établi un musée botanique de près de 1000 exemplaires, comme on n'en a placé nulle part dans le proche voisinage des plantes correspondantes. Parmi ce nombre il y a des objets d'une grande rareté qui seraient l'ornement de tout musée. Nous avons eu le bonheur de ne pas en avoir perdu jusqu'à présent un seul exemplaire, tellement leur conservation a été faite avec soin. La population de Breslau a su apprécier l'abondante matière d'instruction qui est ainsi offerte à chacun, et le jardin est constamment fréquenté, pendant la bonne saison, par un très-grand nombre public.

« Nous savons bien que les jardins botaniques munis de dotations financières plus considérables pourraient fournir quelque chose de plus parfait, mais nous nous estimerions bien heureux déjà si notre exemple était suivi, et si nous pouvions avoir donné lieu à généraliser ce genre d'arrangement à une instruction toute pratique. »

PHYSIQUE APPLIQUÉE

De la navigation aérienne et de l'aviation par M. André, lieutenant d'artillerie à cheval de la garde impériale. — I. L'ascension de la première mongolfière fut accueillie comme le signal d'une révolution; par elle, un corps était donné aux rêves des imaginations les plus audacieuses, et l'homme, dont l'industrie avait su soumettre l'océan, put aspirer au sceptre du royaume des airs.

Mais, si la montgolfière s'élevait, restait à la diriger à travers l'espace, sans quoi la nouvelle invention n'aboutissait qu'à une magnifique expérience capable seulement de donner quelques résultats scientifiques. Pour résoudre cette seconde partie du problème, pour transformer le ballon en véhicule aérien, tous les esprits se mirent en œuvre, travailleurs et hommes de loisirs, tous cherchèrent, et les cartons de l'Institut sont encore aujourd'hui remplis des projets que lui adressent chaque jour des inventeurs de toute espèce.

Frappé du mauvais résultat donné par les tentatives faites dans ce sens, M. de Ponton d'Amécourt a demandé à un autre ordre d'idées la solution du problème. Il a cherché à s'élever et à se diriger en l'air, sans ballon, au moyen d'hélices convenablement disposées. Les encouragements ne tardèrent pas à surgir en foule autour de l'inventeur, chacun voulut sa part dans la gloire qui l'attendait; MM. Nadar et Babinet se hâtèrent de prêter leur concours à une invention dont ils ne se défendaient pas d'avoir eu déjà l'idée, des expériences furent tentées, des brochures furent répandues, et M. Babinet entretenait sans relâche ses lecteurs et ses auditeurs de la nouvelle découverte.

L'année dernière, M. de La Landelle fit paraître chez Dentu, sous le titre d'*Aviation*, un livre à couverture rouge, ornée d'une image fantastique, qui tendait à démontrer la possibilité et l'utilité de la navigation aérienne au moyen de l'hélice. Le talent de publiciste de l'auteur, les noms populaires de MM. Nadar et Babinet, qui le patronaient ouvertement, firent un succès à ce livre. Le mouvement s'était d'ailleurs propagé dans toute la presse parisienne, et, à part quelques journaux qui déclinèrent la responsabilité d'une opinion nettement formulée, tous portèrent aux nues les noms de ceux qu'ils qualifiaient de *précurseurs*, d'*inventeurs* et d'*apôtres* de l'autolocomotion aérienne.

C'est à peine si les savants ont répondu; inquiétés par les démentis que l'expérience a quelquefois donnés aux assertions irréfléchies de quelques-uns d'entre eux, ils ont affecté de dédaigner la lutte, et laissé M. de La Landelle essayer de couvrir de boue la face de Lalande. Ils ont eu tort. Comme noblesse, science oblige; et, quand de hautes questions scientifiques s'agitent, quand l'insulte est prodiguée à des hommes de génie, le savant doit prendre la plume et combattre. Il nous doit la vérité à tous; il devait montrer aux chercheurs qu'ils s'engageaient dans une fausse voie, lorsque, employant leur temps et leur intelligence à la recherche et à l'essai de mécanismes coûteux, ils négligeaient d'étudier leur point de départ, et de se rendre compte de la valeur de leur point d'appui.

En présence de l'engouement des littérateurs et du silence des savants qui se contentaient de hocher la tête, le public s'est ému. Sensible aux reproches amers que M. de La Landelle adresse aux adversaires de ses idées en les traitant d'*ignorants*, d'*embourbés*, de *faux savants*, chacun se piqua d'honneur pour sortir de l'ornière, chacun applaudit à la *sainte hélice*, et se lança dans le courant qui entraînait toutes les idées à travers l'espace.

Certes, parmi les inventions modernes, il serait facile d'en citer, et

des plus importantes, dont l'heure a été retardée par l'inertie des savants et le manque de foi du public. Quel compte aurait à rendre, dans ce cas, la société à celui qui l'a enrichie et qu'elle a méconnu et ruiné ! Aussi maintenant le monde se tient-il en garde contre de pareilles erreurs, et accueille-t-il volontiers les nouvelles idées. J'en appelle aux malheureux qu'une foi inconsidérée dans quelque invention séduisante a conduits à de funestes placements de capitaux au bout desquels était la ruine.

Oui, quoi qu'on en puisse dire, notre siècle, avide de progrès, veut et veut fermement du nouveau. Placés dans une position instable, entre un passé qui s'écroule et un avenir dont les fondations ne sont pas encore jetées, nous bénissons quiconque nous apporte quelques matériaux pour l'édifice qu'il nous faut construire. Félicitons hautement notre époque d'éprouver de pareils sentiments ! S'ils ont produit quelques dupes, ils doivent produire des inventeurs.

Mais aussi, reconnaissons-le, si tout homme qui se présente à nous, recommandé par une idée nouvelle, doit être bien accueilli, nous devons être tentés de traiter défavorablement celui qui, combattant cette idée, entreprend de nous enlever une illusion.

Ce dernier rôle sera un rôle sacrifié, un rôle sans gloire ; mais, qu'importe le succès, qu'importe la gloire, là ou la vérité est en jeu ! Et ce rôle, qu'ont dédaigné les savants illustres, je l'accepte, moi obscur, moi ignorant, convaincu d'ailleurs que M. de La Landelle et ses amis ne pourront me savoir mauvais gré de combattre leur idée, car, quoi qu'en dise le proverbe, la vérité n'offense pas, au moins n'offense-t-elle pas les hommes de bonne foi, ce que peut faire le mensonge lorsqu'il met à la place de bonnes raisons des épithètes malséantes.

II. LALANDE. — Et d'abord, pour un moment, laissez-moi oublier mon indignité et prendre la défense de Lalande.

M. de La Landelle dit, à la page 56 de son livre :

« Lalande, à qui les expériences de Blanchard avaient inspiré un de ces honteux articles prétendus scientifiques, dont chaque mot est une insulte pédantesque faite à l'intelligence et au génie, Lalande reçoit le plus éclatant démenti. « *L'impossibilité de se soutenir en frappant l'air*, écrivait-il en 1782, est aussi certaine que l'impossibilité de s'élever par la pesanteur spécifique de corps vidés d'air. » Et l'année suivante, la première mongolfière s'élève par le fait d'une simple différence de pesanteur spécifique. »

Examinons successivement les deux assertions de Lalande qui lui ont attiré les épithètes qui sont en tête de notre citation.

1° *Impossibilité de se soutenir en frappant l'air.*

Nous rechercherons, dans un autre chapitre, si cette opinion est vraie ou non; je me contenterai ici de m'en rapporter à M. Babinet lui-même, qui paraît s'être chargé de la partie scientifique de l'invention; son témoignage doit être de quelque poids pour M. de La Landelle, qui le décore pompeusement du titre de « maître. »

Or, on trouve cette phrase à la page 178 du livre de M. de La Landelle, qui cite le *Bulletin scientifique* du 10 octobre de M. Babinet : « Il y a donc impossibilité mathématique de voler pour l'homme, et il faut qu'il ait recours aux moteurs auxiliaires. » Lalande n'est-il pas absous sur ce premier point, de par M. Babinet, qui va même plus loin que lui, puisqu'il certifie qu'il y a impossibilité *mathématique*?

2° *Impossibilité de s'élever par la pesanteur spécifique de corps vidés d'air.*

Un corps vidé d'air signifie, pour Lalande comme pour tout le monde, un corps dans lequel on a fait le vide, et nous ne voyons aucun rapport entre un semblable corps et une mongolière. Où est donc l'éclatant démenti que la première donne à Lalande? Et, d'ailleurs, les quelques tentatives faites pour s'élever au moyen de corps vidés d'air ont toutes échoué; la cause est jugée; il est admis par tout le monde qu'une enveloppe solide, à l'intérieur de laquelle on ferait le vide, et qui serait assez légère pour s'élever, serait nécessairement écrasée par la pression atmosphérique.

Nous avons peine à comprendre comment un homme de goût a pu hasarder ces mots « honteux articles, » « insultes pédantesques, » à propos de ces simples vérités. M. de La Landelle oublie-t-il qu'il a inventé lui-même, pour ceux qui veulent étouffer la vérité sous le mépris, la jolie qualification de *Procuste-éteignoir*?

III. AVIATION. — L'idée première des aviateurs a été de répudier le ballon. M. de La Landelle a exposé avec esprit les inconvénients de cet immense appareil aux prises avec le moindre courant d'air. Au lieu de chercher à s'élever par une différence de densité, comme le liège s'élève dans l'eau, les inventeurs ont entrepris de demander à des mécanismes l'impulsion nécessaire pour vaincre la pesanteur, pensant trouver dans l'air un point d'appui suffisant.

Rien de plus rationnel que les idées qui les ont conduits à s'engager dans cette voie. S'inspirant de la nature, ils ont voulu appliquer à l'homme ce qu'elle a su réaliser pour l'oiseau. L'histoire de Dédale nous montre depuis combien de temps cet espoir est entré dans le cœur de l'homme; mais, mieux avisés et plus pratiques que ce malheureux père, ils n'ont pas été chercher la solution de leur problème dans une imitation servile de la nature. Profitant des progrès de la

science, guidés par la navigation aquatique, ils ont préféré au mouvement alternatif de l'aile le mouvement continu de l'hélice, beaucoup plus facile à obtenir de nos machines.

Ils ont voulu ainsi réaliser le rêve de Pauton, qui écrivait en 1768 :

« Le nouveau Dédale, assis commodément sur sa chaise, donnerait au ptérophore (hélice), par le moyen d'une manivelle, telle vitesse circulaire qu'il jugerait à propos. Ce seul ptérophore l'enlèverait verticalement; mais, pour se mouvoir horizontalement, il lui faudrait un gouvernail : ce serait un second ptérophore. »

L'air, en effet, comme les solides, comme les liquides, présente une certaine résistance à tout corps qui s'appuie sur lui. Cette résistance, qui nous échappe pour les corps qui ont peu de surface, devient très-sensible quand leur étendue est assez grande relativement à leur poids, et, en tous cas, elle augmente très-rapidement avec la vitesse dont ces corps sont animés; une simple feuille de papier que l'on oppose à l'air avec une vitesse plus ou moins grande, en est une preuve concluante.

Pour qu'un appareil quelconque, homme, poisson, oiseau ou machine, puisse se déplacer, il faut qu'il trouve quelque part un point d'appui lui permettant, au moyen d'une détente musculaire ou autre, de se donner un élan qui l'entraîne. Quand l'homme marche, ses pieds trouvent ce point d'appui sur le sol; les roues de la locomotive le trouvent sur les rails. Dans ces deux cas, le point d'appui qui peut être considéré comme absolument fixe, nécessite le moins d'efforts possible, tout l'élan est utilisé. Mais, lorsqu'on presse sur un point qui n'est pas fixe, il n'en est plus de même: une partie de l'effort est employée à faire reculer le point d'appui, on avance d'autant moins qu'il est plus mobile, et pour faire le même chemin il faut développer plus de travail. Nous savons tous avec quelle peine on avance dans les terres labourées; et parce que l'eau présente à la détente une plus faible résistance que le sol, il faut plus de fatigue, une plus grande quantité de travail, pour se mouvoir, dans les mêmes conditions, en prenant un point d'appui dans son sein.

Si nous passons à l'air, où la résistance à la pression devient encore beaucoup plus faible, nous devons nous attendre à être forcés de développer une quantité de travail beaucoup plus grande. Y trouvons-nous même un point d'appui suffisant? C'est évidemment la réponse à cette question qui nous apprendra si l'aviation est possible, et dans quelles conditions.

IV. M. BABINET. — Que cette idée si naturelle d'étudier la valeur du point d'appui n'ait pas plus attiré l'attention d'un écrivain qui, en-

thousiaste de l'invention, n'en voyait que la réalisation, n'en choyait que les conséquences sociales, économiques, politiques et pécuniaires, cela se comprend. Mais, qu'elle ait échappé à M. Babinet, qui est savant, et membre de l'Institut, cela est plus grave !

Il consent bien à se douter que le point d'appui doit être pris dans l'air, il l'écrit même, c'est vrai, mais il se garde bien d'en tenir compte dans son raisonnement.

Je cite ce que M. de La Landelle appelle assez malheureusement, à la page 177 de son livre, l'opinion mathématique de M. Babinet. (*Bulletin scientifique* du 10 octobre.)

« D'abord, il faut que vous sachiez qu'un poids quelconque, un homme, si vous voulez, abandonné à lui-même, et non soutenu, descend de cinq mètres en une seconde par l'effet de la pesanteur. Ainsi, un mécanisme qui monterait un homme de cinq mètres par seconde, le soutiendrait en l'air, et si ce moteur avait assez de puissance pour le hisser de six mètres par seconde, comme la pesanteur ne l'abaisse que de cinq mètres, il lui resterait pour s'élever une vitesse de un mètre par seconde. C'est deux fois la vitesse de la promenade ordinaire. Cet homme monterait donc continuellement à raison d'une vitesse double de celle d'un promeneur. Voilà qui est clair. »

Ah ! oui, voilà qui est clair ! si un mécanisme élève un homme de six mètres en une seconde, cet homme s'élèvera avec une vitesse de un mètre par seconde !

Avec de fausses notions sur la numération, on peut douter que deux et deux fassent quatre ; mais, comment peut-on s'écrier : « Voilà qui est clair ! » quand on avance que six mètres c'est un mètre ? M. Babinet appelle peut-être cela mettre la science à la portée du vulgaire. C'est le rôle qu'il croit remplir en général.....

Il est certainement difficile d'opposer le moindre raisonnement à une argumentation semblable à celle que nous venons de citer ; néanmoins, pour en montrer la valeur et faire voir que je ne m'en prends pas à des mots, je reprends cette citation en considérant la chute d'un homme non pas pendant une seconde, mais pendant deux, et je dis :

« D'abord, il faut que vous sachiez qu'un poids quelconque, un homme si vous voulez, abandonné à lui-même et non soutenu, descend de vingt mètres en deux secondes par l'effet de la pesanteur. Ainsi, un mécanisme qui monterait un homme de vingt mètres en deux secondes le soutiendrait en l'air ; et si ce moteur avait assez de puissance pour le hisser de vingt-deux mètres en deux secondes, comme la pesanteur ne l'abaisse que de vingt mètres, il lui resterait

pour s'élever une vitesse de deux mètres pour deux secondes. C'est deux fois la vitesse de la promenade ordinaire. Cet homme monterait donc à raison d'une vitesse double de celle d'un promeneur. Voilà qui est clair. »

C'est tout aussi clair que précédemment ; seulement je trouve que mon mécanisme devrait cette fois élever l'homme de vingt-deux mètres en deux secondes ou de onze mètres en une seconde.

Si je considère ce qui se passe pendant cent secondes, il sera tout aussi clair que mon mécanisme devrait élever l'homme de cinq cent mètres par seconde.

Est-il nécessaire d'être savant pour condamner avec quelque vivacité une forme de raisonnement qui, dans les mêmes conditions, conduit à des conclusions aussi dissemblables, par cela seul qu'on fait varier l'unité qui sert à mesurer le temps ? Mais, pour M. Babinet, c'est un point de départ solide ! Voyons les conséquences qu'il en tire.

« Il nous reste à trouver un moteur suffisamment fort, et à lui donner dans l'air même un point d'appui pour exercer sa force. La vapeur fournira facilement ce moteur, et l'hélice le point d'appui. Examinons.

« Toutes les tentatives qu'a faites l'homme pour s'élever par sa propre force ont été sans succès. La mécanique l'aurait dit d'avance. En effet, la force d'un cheval suffit pour élever le poids d'un homme de forte stature (75 kilog.) de un mètre en une seconde. La force de l'homme est au plus le quart ou le cinquième de celle du cheval. Donc, en une seconde, la force de l'homme ne monterait son propre poids que d'un quart ou d'un cinquième de mètre. Or, la pesanteur, dans le même temps, abaisse de cinq mètres le corps de l'homme, et généralement tous les corps pesants. Il faudrait donc supposer un homme ayant vingt ou vingt-cinq fois la force d'un homme ordinaire pour que sa force bien employée pût le soutenir dans l'air. Il y a donc impossibilité mathématique de voler pour l'homme, et il faut qu'il ait recours aux moteurs auxiliaires. Ceux-ci ne lui manquent pas, et tout le monde pense de suite à la vapeur. »

Et ainsi de suite, et pas un mot sur la valeur de la résistance de l'air. Ainsi, ces calculs, puisque calculs il y a, pourraient être appliqués au cas où le milieu dans lequel on voudrait se transporter n'offrirait aucune résistance ; au cas où on voudrait s'élever dans le vide. Archimède avait la modestie de demander un point d'appui, M. Babinet le dédaigne !

Est-ce bien le cas d'entonner un hymne en l'honneur de ce savant ? Est-ce bien là le cas de le traiter, comme le fait M. de La Lan-

delle, de savant sincère, d'ardent ami du progrès, d'amant fidèle de la souveraine de l'Intelligence, de savant vrai, en réservant pour ses contradicteurs la dénomination euphémique de *mulets chargés d'x et broutant des logarithmes?* (Page 129.)

Malheureusement, dans les sciences exactes comme dans les autres, la formule *Magister dixit* peut l'emporter sur la raison. Dans la livraison de la *Revue des Deux-Mondes*, du 15 novembre 1865, M. H. Blerzy a publié un article sur l'aviation. Il a exposé des idées très-raisonnables, quoique peut-être un peu timides, sur l'avenir de la navigation aérienne en général; mais quand il a voulu parler de l'hélice, il n'a pas manqué de reproduire l'argumentation de M. Babinet. Il paraît que les raisonnements de ce savant ont assez d'autorité pour pouvoir se passer de bon sens!

V. L'HOMME PEUT-IL VOLER PAR SES PROPRES FORCES? — L'air présentant une certaine résistance au mouvement des surfaces qu'on lui oppose, des mécanismes destinés à s'élever pourront y trouver un point d'appui. Nous en avons une preuve dans le vol des oiseaux dont les ailes font naître cette résistance par la pression qu'elles exercent sur l'air. Or, une hélice animée d'un mouvement de rotation autour d'un axe vertical peut faire naître des résistances analogues; elle agira dans l'air comme elle agit dans l'eau. Ses ailes, se comportant comme toute surface qu'on transporterait obliquement dans l'air, pourront déterminer une résistance verticale de bas en haut et une résistance horizontale dans un sens opposé à son mouvement.

Nous ne nous étendrons pas davantage sur cette propriété si bien mise en évidence par l'ascension de ces jouets d'enfants, nommés spiralières, qui réalisent complètement notre hypothèse d'une hélice animée d'un mouvement de rotation autour d'un axe vertical.

Quelle que soit la forme de l'hélice employée, l'effet utile qu'elle produira pour notre ascension sera toujours moindre que celui que produirait la même surface, supposée plane et horizontale, animée sans discontinuité de la même vitesse de haut en bas; car, dans ce dernier cas, nous utilisons entièrement la résistance que fait naître le mécanisme, tandis que, dans le cas de l'hélice, la force qui fait naître les résistances horizontales est une force perdue.

Supposons donc qu'au lieu d'une hélice, nous ayons une surface plane horizontale à laquelle nous communiquerons d'une manière quelconque une vitesse de haut en bas. Un pareil mouvement, qui serait plus difficile à obtenir et sur lequel celui de l'hélice aurait, dans la pratique, l'avantage de la continuité, facilitera le raisonnement sans en atténuer aucunement la valeur, puisqu'il nous place dans un cas favorable à l'invention.

Pour savoir de quelle manière doit se comporter cette surface pour que la résistance qu'elle développera puisse enlever un poids donné, il faut évidemment nous préoccuper un peu de cette résistance et rechercher quelle est sa valeur.

Or, cette question a été étudiée. En laissant de côté les travaux de Robins, de Borda, de Hutton et de M. Thibault, nous nous arrêtons aux plus récents, consignés dans un mémoire présenté à l'Institut, en 1857, par MM. Piobert, Morin et Didion.

Ces savants ont étudié à Metz, en 1855 et 1856, le mouvement rectiligne des corps mus dans l'air ; leurs expériences, faites sur des plateaux animés de différentes vitesses, les ont conduits à attribuer à la résistance développée la valeur

$$0,084 SV^2,$$

valeur exprimée en kilogrammes dans laquelle S représente la surface du plateau en mètres carrés et V^2 le carré du nombre de mètres parcourus en une seconde.

Cette formule si simple va nous apprendre, au moyen d'un calcul très-élémentaire, quelle est la surface dont devrait se servir un homme d'un poids de 65 kil. pour se soutenir en l'air.

En effet, pour que cet homme reste en équilibre, il faudra qu'il y ait égalité entre son poids et la résistance développée ; nous écrivons donc :

$$65^k = 0,084 SV^2.$$

Cette égalité subsistant, on voit que plus V sera grand, plus S sera petit. Nous trouverons donc la plus petite valeur possible pour S en faisant V aussi grand que nous pourrons. Or, des expériences journalières ont appris qu'un homme ne peut donner qu'une vitesse d'environ 0^m,25 par seconde à une surface soumise à une résistance de 65 kilogr. Remplaçons donc dans notre égalité V^2 par le carré de 0^m,25; elle devient :

$$65 = 0,084 \times 0,0625S = 0,00525S$$

d'où
$$S = \frac{65}{0,00525} = 12\,370 \text{ mètres carrés.}$$

Cette surface énorme correspond bien à une impossibilité, comme le dit Lalande, à une impossibilité pratique ; mais comment M. Babinet peut-il y voir une impossibilité mathématique ?

VI. DES MOTEURS AUXILIAIRES¹. — Nous nous proposons maintenant

¹ Pour la commodité du lecteur, nous nous bornerons à exposer dans ce chapitre ce qui est démontré dans la note qui termine cette brochure.

de rechercher quelle devrait être la force d'une machine pouvant soutenir un homme en l'air, à l'aide de l'hélice. Ici, nous devons abandonner les abstractions; il faut descendre dans le domaine de la pratique et ne considérer comme solution du problème que ce qui sera physiquement réalisable.

Ce n'est pas un poids de quelques grammes, de quelques kilogrammes qu'il faut soulever, c'est le poids d'un homme. Et, cet homme ne doit pas seulement s'alléger, il faut qu'il s'élève. Que de jolies petites machines élèvent un poids de 5 ou 10 kilogrammes, cela ne nous apprendra rien; nous avons un exemple plus frappant sous les yeux; l'aigle vole! Que Blanchard s'élève avec ses ailes à une fraction de mètre, cela ne nous apprend rien; l'aigle vole!

Entrons donc franchement dans l'examen pratique de la solution et voyons à quelles conditions elle est acceptable.

Du moment où nous voulons employer une machine, le poids à soulever ne peut plus être considéré comme se réduisant à 65 kil. Calmons un peu notre imagination et daignons nous abaisser au détail.

Sans rien vouloir préciser sur les arbres des hélices, on n'en comprend pas moins que, devant résister à la torsion que tend à produire la résistance horizontale de l'air, ils ne peuvent être considérés comme de simples axes géométriques sans poids; ils ne pourront pas être simplement posés sur la machine, ils devront être supportés et maintenus par des montants solides, des crapaudines, etc.; un mécanisme spécial devra pouvoir leur donner des directions plus ou moins inclinées. Nous resterons bien au-dessous de la vérité en évaluant à 25 kil. le poids de ces axes, de leurs montants et du mécanisme.

Quelle que soit la transmission de mouvement qui mettra le moteur en rapport avec les axes, elle pèsera plus de 10 kil.

Toutes ces différentes pièces devront être réunies entre elles; elles devront ainsi que l'aviateur, la machine et l'approvisionnement, reposer sur un support solide quelconque; admettons que cet ensemble ne pèse que 20 kil.

Il faudra encore quelques masses additionnelles pour la bonne répartition des poids dans l'appareil, un parachute en cas d'accident, probablement une hélice de rechange, quelques instruments spéciaux; tout cela pèsera au moins 50 kil.

Le poids total à transporter serait ainsi de 150 kil.; réduisons-le à 150 pour éviter toute chicane.

Jusqu'ici nous n'avons pas tenu compte du poids des ailes de l'hélice; or, ces ailes doivent exercer par tous leurs points une forte pression sur l'air; plus leur surface sera grande, plus cette pression tendra à les déformer. Pour éviter cet inconvénient, il faudra que leur épais-

seur aille en croissant avec leur étendue ; nous admettrons que, dans le cas d'hélices en fer, on ait une résistance suffisante avec des épaisseurs de :

1/2 millimètre	si la surface est inférieure à 10 mètres carrés.
1	» si la surface est comprise entre 10 ^m et 20 ^m .
1 1/2	» » 20 ^m et 30 ^m ,
2	» pour des surfaces plus grandes.

Le problème étant posé dans des conditions aussi avantageuses pour la solution, la formule de la résistance de l'air montre que, dans le cas où le moteur employé n'aurait aucun poids, il lui faudrait au moins une force de 51 chevaux-vapeur pour pouvoir soutenir notre appareil. Ainsi, quel que soit le poids d'une machine de 51 chevaux, ne pesât-elle que quelques grammes, elle serait insuffisante.

En recherchant, au moyen de la même formule, une machine d'une force supérieure à 51 chevaux, capable d'être la solution du problème, on trouve que, pour qu'elle puisse soutenir un homme, il faudrait que son poids total, y compris son approvisionnement, ne s'élevât pas au delà de 5 kil. par force de cheval.

VII. CONCLUSIONS. — Bien fou qui engage l'avenir, à notre époque surtout où la science industrielle a su réaliser ce qui eût pu paraître absurde au siècle dernier. Aussi, nous ne terminerons pas en disant : « L'homme ne pourra jamais traverser les airs à l'aide de l'hélice ; » mais nous dirons : « Avec les moteurs en usage, avec les moteurs connus, l'aviation est de toute impossibilité. »

Qu'on veuille bien le remarquer, dans tous nos calculs, nous n'avons pas tenu compte du travail nécessaire pour se transporter horizontalement ; nous avons réduit le poids mort à un chiffre ridicule ; au lieu d'une hélice, nous avons étudié une surface plane utilisant pour l'ascension tout le travail produit par la machine ; nous avons recherché la force nécessaire non pas pour monter, mais pour ne pas descendre ; nous n'avons pris aucune précaution pour parer aux vents qui peuvent exiger un surcroît d'efforts ; nous ne nous sommes proposé que d'élever un homme seul ; nous avons supposé un mécanisme idéal, un mécanisme ne laissant pas perdre un atome de travail, etc. ; enfin pour laisser à nos calculs un caractère élémentaire, nous avons admis sciemment pour le poids de la force de cheval, un chiffre trop peu élevé. Aussi nous pouvons dire hardiment : « Pour que le problème de l'aviation puisse être étudié avec quelque chance de succès, il faudrait avoir à sa disposition une machine ne pesant que 1 kil. par force de cheval, en comprenant son approvisionnement dans ce poids.

Or, les machines à vapeur de la marine, qu'on allège autant que possible, pèsent 500 kil. par force de cheval effectif, et les machines à vapeur à haute pression, avec détente et condensation, consomment au moins par heure et par force de cheval 15 kil. de charbon et d'eau en négligeant l'eau employée pour la condensation.

En présence de ce résultat, espère qui voudra en une solution ! Ce que nous avons seulement voulu faire voir, c'est combien nous en sommes éloignés.

DÉMONSTRATION. — La formule donnée par MM. Piobert, Morin et Didion, pour exprimer la résistance de l'air, est :

$$R = (0.036 + 0.084 V^2) S$$

Si nous voulons soutenir un poids P au moyen de la résistance déterminée par une surface S à laquelle nous communiquons la vitesse V , il faudra que nous ayons égalité entre cette résistance et ce poids, c'est-à-dire :

$$(1) \quad P = (0.036 + 0.084 V^2) S$$

Le travail développé dans cette circonstance aura pour mesure le produit de la résistance par l'espace que parcourt la surface en une seconde, ce sera donc :

$$T = PV$$

ou, en remplaçant V par sa valeur tirée de l'équation (1)

$$(2) \quad T = P \sqrt{\frac{\frac{P}{S} - 0.036}{0.084}}$$

Pour déduire de cette formule le travail que devrait développer par seconde une machine capable de soutenir un homme en l'air, il faut, pour les raisons exposées au § VI, remplacer P par $150 + nS$, afin de tenir compte du poids mort indispensable ainsi que du poids des hélices d'ascension. — Dans cette expression, n représente le poids du mètre carré des ailes des hélices; ce nombre doit aller en augmentant avec S , puisqu'il est nécessaire, pour conserver la même solidité, de faire croître l'épaisseur des hélices en même temps que leur surface.

Si nous supposons que les hélices sont en fer, comme la densité de ce métal est 7,6, nous devons donner à n la valeur 5,8 quand S variera de 0 à 10 mètres carrés; 7,6 quand S variera de 10^m à 20^m. . . . etc.

Or, en faisant croître S à partir de 0 dans la formule :

$$T = (150 + nS) \sqrt{\frac{\frac{150 + nS}{S} - 0.036}{0.084}}$$

et en tenant compte de ces variations de n , on trouve que la plus petite valeur que puisse prendre T correspond à $S = 9$, et est $T = 2550$ kilogrammètres, ce qui nécessiterait une machine de 31 chevaux-vapeur.

Mais nous n'avons pas fait entrer le poids propre de la machine dans notre calcul, nous avons supposé ce poids nul; nous pouvons donc dire : *Quelque faible que soit le poids d'une machine de la force de 31 chevaux, cette machine serait insuffisante.*

Nous voyons donc que s'il existe une solution admissible, cette solution doit être fournie par une machine d'une force supérieure à 31 chevaux.

La formule (2), qui donne le travail en kilogrammètres, le donnera en chevaux-vapeur, si nous y remplaçons T par 75C, et alors elle devient :

$$75C = P \sqrt{\frac{\frac{P}{S} - 0.036}{0.084}}$$

Afin de tenir compte dans nos calculs du poids que comporte la machine, nous supposons que k soit le nombre de kilogrammes de machine et d'approvisionnement qui corresponde à chaque cheval-vapeur; nous devrons alors faire entrer le poids kC dans l'expression de P , et l'équation deviendra :

$$75C = (150 + kC + nS) \sqrt{\frac{150 + kC + nS}{S} - 0.056} \\ \frac{0.084}{0.084}$$

ou, en élevant chaque membre au carré :

$$k^2 C^2 - (0.084 \cdot 75^2 S - 500 k^2 - 5nSk^2) C^2 + \dots = 0$$

ou :

$$C^2 - \left[\left(\frac{472}{k^2} - \frac{5n}{k} \right) S - \frac{500}{k} \right] C^2 + A^2 C + B^2 = 0$$

Le développement donnant pour le coefficient de C et pour le terme qui en est indépendant des expressions positives, on peut en conclure que la racine C de l'équation doit être plus petite que le coefficient de C^2 , sans quoi C^2 serait plus grand, en valeur absolue, que le second terme, d'où il résulterait que le premier membre de l'équation serait plus grand que zéro.

Mais nous venons de voir que la machine doit être d'une force supérieure à 51 chevaux; on aura donc :

$$C > 51$$

et à fortiori :

$$\left(\frac{472}{k^2} - \frac{5n}{k} \right) S - \frac{500}{k} > 51$$

Cette inégalité permet de déterminer une limite supérieure pour k .

Si, par exemple, nous supposons $k = 5,1$, elle devient :

$$(16 - n) S > 160$$

inégalité impossible, car :

pour $S = 4$	$n = 0$	le 1 ^{er} membre =	$16 n$
$S = 9$	$n = 3,8$		= 109,6
$S = 19$	$n = 7,6$		= 159,6
$S = 29$	$n = 11,4$		= 102,4
$S = 59$	$n = 15,2$		= 51,2

et pour des valeurs supérieures de S , le 1^{er} membre est négatif, puisque alors on a $n > 16$.

Ainsi, pour $k = 5,1$, on a, quel que soit S :

$$\frac{472}{k^2} < 5nS + 500 + 51 k$$

et, si on fait croître k au delà, cette inégalité subsiste, puisque, dans ce cas, le premier terme va en diminuant tandis que le second va en augmentant.

Il faut donc que k soit plus petit que 5,1; nous avons donc le droit de dire : *Pour qu'une machine puisse satisfaire aux conditions du problème, il faudrait que son poids, joint à celui de son approvisionnement, ne dépassât pas 5 kil. par force de cheval.*

PHOTOGRAPHIE SCIENTIFIQUE

Goniométrie photographique, par MM. l'abbé Th. Pujo et Jh. Fourcade¹. — La chambre noire des photographes, convenablement modifiée, fonctionne comme un théodolite. On peut déduire, en effet, de certaines mesures prises sur le négatif ou l'épreuve, les éléments nécessaires pour calculer les azimuts et les hauteurs de tous les points qui se trouvent dans le champ de l'objectif; et il suffit de photographier un objet quelconque des deux extrémités d'une base, pour pouvoir construire le plan et la projection verticale de cet objet. Dans cette manière d'opérer, les erreurs de lecture, de visée ou de confusion deviennent impossibles, puisque la lumière elle-même se charge d'enregistrer les éléments de calcul en dessinant chaque signal sur les glaces sensibles.

Les relations qui existent entre les mesures prises sur l'épreuve et les lignes correspondantes des objets, et l'application de ces principes au levé des plans et à la topographie constituent une nouvelle branche de l'admirable invention de Daguerre. On peut l'appeler *goniométrie photographique*².

Nous publions aujourd'hui une méthode qui nous donne d'excellents résultats depuis trois ans. Notre travail est divisé en cinq parties. Dans la première, nous exposons les principes, c'est-à-dire les formules pour calculer les angles et les procédés pour construire les projections géométriques; dans la deuxième, nous faisons connaître les moyens de déterminer les éléments nécessaires; enfin les trois autres sont consacrées à la description des appareils, à la manière d'opérer et aux applications de cette nouvelle branche de la photographie.

Nous désirerions surtout, par cette publication, appeler l'attention des savants et des photographes sur la *goniométrie photographique*. Les hommes de science développeraient les principes, perfectionneraient les appareils et signaleraient les applications possibles. Les photographes qui embrasseraient cette branche rendraient d'immenses services. Il est très-peu de contrées dans le monde entier qui

¹ Nous croyons devoir rappeler à nos lecteurs : 1° que le manuscrit de MM. Pujo et Fourcade est, depuis près de six mois, entre nos mains, et que, s'il paraît si tard, ce n'est nullement de leur faute; 2° que l'annonce de leur travail a amené, de la part de l'honorable M. Laussedat, une réclamation de priorité à laquelle M. l'abbé Pujo a répondu. Voir *Les Mondes* du 29 juillet, du 4 août et du 1^{er} septembre 1864.

F. M.

² Γωνια, angle; μετρον, mesure. — Mesure des angles par la photographie.

n'aient été visitées par la chambre noire; il est très-peu de villes, de monuments ou de chefs-d'œuvre artistiques que la lumière n'ait imprimés sur le collodion. Si l'on avait toujours pris des épreuves goniométriques, chacun pourrait aujourd'hui, en quelques instants et sans sortir de son cabinet, dresser la carte topographique de bien des pays et construire des dessins géométriques qui représenteraient les divers objets avec leurs véritables proportions.

PREMIÈRE PARTIE

ARTICLE PREMIER. — PRINCIPES.

I. *Perspective mathématique.* — Lorsqu'on veut représenter un objet quelconque sur une surface plane, un paysage par exemple (fig. 1), entre l'œil placé en c et les objets à reproduire, on suppose dressé un plan transparent $mnpq$ et l'on se figure une infinité de lignes droites partant de l'œil et allant aboutir aux divers points qu'il s'agit de dessiner. Les intersections de ces rayons visuels avec le plan transparent déterminent sur ce plan une suite de points dont l'ensemble constitue une *perspective linéaire*.

Le plan transparent est ordinairement supposé vertical et s'appelle *tableau*.

Le point o' , où tombe la perpendiculaire abaissée de l'œil de l'observateur sur le plan du tableau, est le *point de vue*, et la distance co' mesurée par cette perpendiculaire est le *rayon principal*.

Deux plans, l'un horizontal et l'autre vertical, menés suivant la perpendiculaire co' , déterminent par leur intersection avec le plan du tableau l'*horizontale* $z'z'$ et la *verticale* $x'y'$.

II. *Perspective photographique.* — Reproduisons le même paysage avec la chambre noire des photographes (fig. 1). Plaçons le centre optique de l'objectif au point c , faisons coïncider l'axe principal de la lentille avec co , et rendons le verre dépoli perpendiculaire à cet axe.

Les divers points A, B, D, E, O, distribués dans l'espace, viennent former leur image en $abdeo$, chacun sur l'axe optique qui lui correspond. Si, à partir du centre optique c , nous prenons sur les divers axes les longueurs ca' , cb' , cd' , ce' , co' , respectivement égales à ca , cb , cd , ce , co , la figure que nous formons en avant de la lentille est l'image photographique redressée, et l'on voit qu'elle est une perspective mathématique dont le rayon principal, que nous désignerons par R, égale co ou co' .

Mais il n'est pas absolument vrai que chaque point forme son

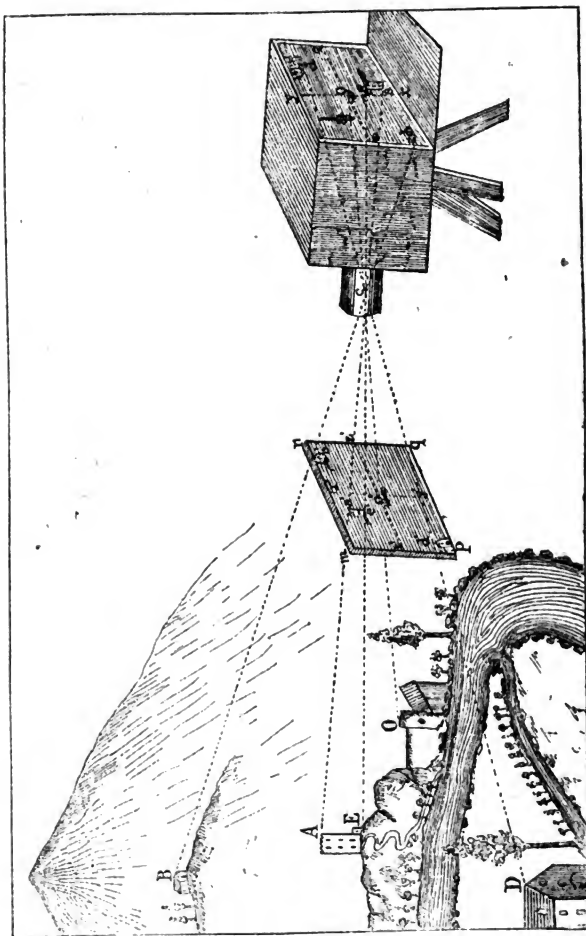


Fig. 1.

image à l'endroit où son axe optique rencontre le verre dépoli. Il y a toujours une légère déviation, qui dépend de la lentille employée et de la position du diaphragme. De sorte que pour assimiler l'image photographique à une perspective mathématique, il faut qu'on puisse tenir compte de cette cause d'erreur, et, par des tables de correction construites une fois pour toutes, retrouver la place exacte qui convient à chaque point de l'épreuve. Dans la seconde partie de ce travail nous suivrons pas à pas la marche de la lumière à travers la lentille et nous donnerons les formules de correction. Maintenant, pour rendre plus facile l'exposition des principes, nous admettrons qu'on sait transformer une épreuve photographique en une perspective exacte; nous supposerons aussi qu'on peut mesurer le rayon principal $co = R$, et que, pendant l'action de la lumière sur la couche sensible, l'horizontale zz et la verticale xy se tracent d'elles-mêmes sur le négatif.]

III. *Formules.* — Pour établir les relations qui découlent des données précédentes, nous supposerons toujours l'image photographique redressée en avant de la lentille, comme l'indique la figure 1.

Soit donc $mnst$ (fig. 2) un négatif, c , le centre optique de l'objectif, et coO l'axe principal perpendiculaire à $mnst$.

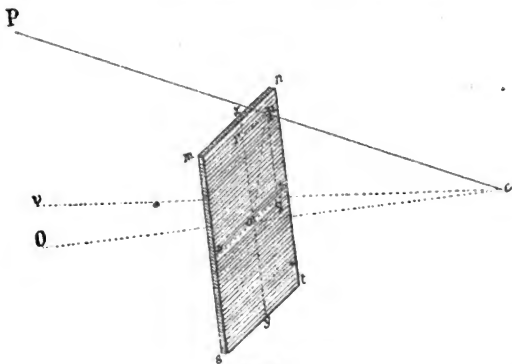


Fig. 2.

1° L'angle d'un rayon visuel, dirigé du centre c sur un point quelconque P , avec l'axe coO , a pour tangente trigonométrique $\frac{op}{oc}$. En

posant $op = d$, $oc = R$, et en appelant *angle au diamètre* l'angle d'une ligne quelconque avec l'axe, on a :

Première formule, tangente de l'angle au diamètre $= \frac{d}{R}$.

2° Un plan vertical et un plan horizontal passant par l'axe coO coupent le tableau suivant la verticale xy et l'horizontale zz . L'azimut d'un point quelconque P est l'angle que fait le vertical passant par c et P avec celui qui passe par xy . La tangente trigonométrique de cet angle $= \frac{oq}{R}$, ou en posant $oq = d'$:

Deuxième formule, tangente de l'azimut $= \frac{d'}{R}$.

3° L'angle de hauteur d'un point quelconque P , est Pcv , et la tangente trigonométrique de cet angle $= \frac{Pq}{cq}$, ou en posant $pq = d''$, $cq = R'$:

Troisième formule, tangente de l'angle de hauteur $= \frac{d''}{R'}$;

d'un autre côté, $R'^2 = R^2 + d'^2$.

4° L'angle que font entre eux deux rayons visuels, dirigés de la station c sur deux objets situés d'une manière quelconque dans l'es-

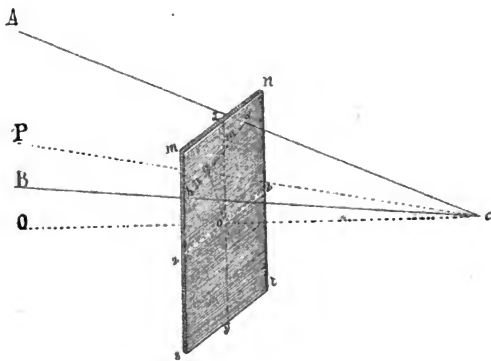


Fig. 3.

pace, se détermine de la manière suivante (fig. 3) : soient a et b les images de ces deux points sur le négatif redressé. Du point de vue o ,

menons ov perpendiculaire à la ligne ab qui joint ces deux points. La ligne cvP sera aussi perpendiculaire à ab en vertu du théorème des trois perpendiculaires.

L'angle AcB est divisé en deux parties. L'une AcP a pour tangente trigonométrique $\frac{av}{vc}$, et l'autre BcP , $\frac{vb}{vc}$. On aura donc, en appelant *angles excentriques* les angles tels que AcB et en posant $ab = a$, $av = m$, $vb = n$, $ov = p$, $cv = R'$:

$$\text{Quatrième formule, tangente de l'angle excentrique} = \frac{R'a}{R^2 - mn}$$

et, $R^2 = R'^2 + p^2$.

Si ab passe par le point de vue o ou assez près de ce point pour que ov soit négligeable, la formule précédente devient :

$$\text{tg } AcB = \frac{Ra}{R^2 - mn}.$$

Si, de plus, le produit mn est nul ou négligeable devant R^2 , on a :

$$\text{tg } AcB = \frac{a}{R}.$$

De sorte que les formules que nous avons données plus haut ne sont que des cas particuliers de la relation plus générale $\text{tg } AcB = \frac{R'a}{R^2 - mn}$.

5° On entend ordinairement par *azimut* l'angle de deux plans perpendiculaires à un plan horizontal. Mais on peut donner à ce mot une signification plus générale et l'employer pour désigner l'angle de deux plans perpendiculaires à un troisième plan quelconque. De même on peut étendre le mot *hauteur* à l'angle que fait le rayon visuel aboutissant à un signal avec sa projection sur un plan quelconque.

L'image photographique renferme les éléments nécessaires pour déterminer les azimuts et les hauteurs par rapport à un plan quelconque passant par le centre optique de l'objectif. Soit, en effet (*fig. 4*), mns un négatif redressé dont le point de vue est o . Soit c le centre optique de la lentille, et abc un plan passant par c et les points a et b de l'épreuve.

Du point o abaissons ov perpendiculaire sur ab et menons le plan xco déterminé par les deux droites ov et oc . Ce plan sera perpendiculaire à abc . En effet, cv est perpendiculaire à ab , donc av est une perpendiculaire au plan mené; abc , contenant av , sera lui-même perpendiculaire à xco et réciproquement.

Au point c élevons ct perpendiculaire à abc . Cette droite sera contenue tout entière dans le plan xco , et, prolongée au-dessous du point c , elle viendra rencontrer xo au point u .

C'est à partir de xcu , dont la trace sur l'épreuve se construit facilement, que nous compterons les azimuts. Pour obtenir celui du point

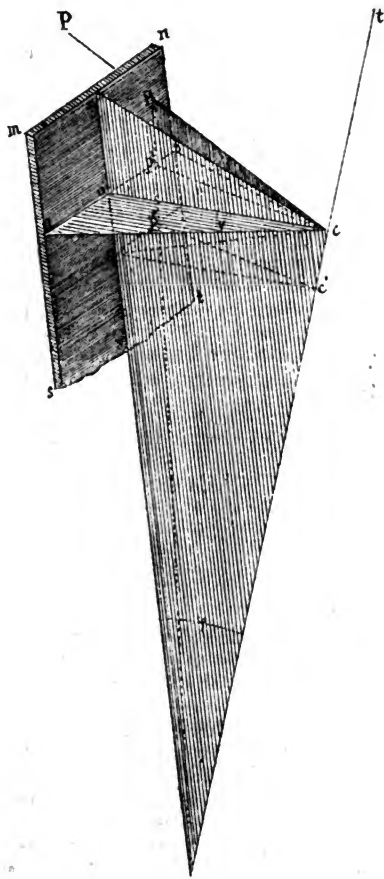


FIG. 4.

P, par exemple, on se figure un plan passant par le point P et la droite *ct*. Ce plan, perpendiculaire à *abc*, coupe *xcu* suivant *tu*; et l'angle dièdre de ces deux plans a pour mesure *vcp'*. Mais en menant *oc'*, parallèle à *vc*, et *c'p''*, parallèle à *cp'*, on forme un second angle *oc'p''* égal à *vcp'*; de sorte qu'on peut prendre indifféremment l'un ou l'autre de ces deux angles pour l'azimut du point P. En désignant par φ l'angle *vco*, on a les relations :

$$ou = \frac{R}{\tan \varphi}, \quad cu = \frac{R}{\sin \varphi}, \quad vc = \frac{R}{\cos \varphi}, \quad oc' = R \cos \varphi.$$

Par conséquent,

Cinquième formule, tangente azimut de P par rapport à abc = $\frac{op'}{R \cos \varphi}$.

L'angle de hauteur du signal P par rapport au plan *abc* est l'angle que fait *cp* avec sa projection *cp'* sur ce plan, c'est-à-dire *pcp'*. Or, *pcp'* est un angle *excentrique* dont la valeur sera donnée par la formule 4. Pour l'obtenir, abaissons du point *o* une perpendiculaire sur *pp'p''u*; désignons par *m* et *n* les distances du pied de cette perpendiculaire aux points *p* et *p'* et appelons *R'* le rayon secondaire qui va du centre *c* au pied de la perpendiculaire; on aura :

$$\text{Sixième formule, } tg pcp' = \frac{R'pp'}{R'^2 + mn}.$$

Le théorème précédent est une propriété générale d'où l'on peut déduire toutes les autres formules comme cas particuliers. Il a aussi une grande importance dans la pratique. L'opérateur, en effet, n'étant pas astreint à diriger toujours horizontalement l'axe optique de son appareil, pourra choisir sa station et se plier aux exigences des lieux.

IV. *Construction graphique des angles.* — Après avoir tiré XY et ZZ se coupant perpendiculairement au point O, posons l'épreuve photographique sur le même plan, le point de vue en O, l'horizontale sur ZZ, et prenons Oc égal au rayon principal R.

Pour avoir l'angle au diamètre du point *p* (fig. 5) rabattons la distance *Op* sur l'horizontale en *Oq* et tirons *cq*. L'angle demandé est *Ocq* ou son égal *Ycq'*.

Si l'on abaisse *pp'* perpendiculaire sur l'horizontale et qu'on tire *cp'*, l'angle *Xcp'* ou son égal *Ycp''* est l'azimut du point *p*.

L'angle de hauteur du point *p* s'obtient en menant *p't* perpendiculaire à *cp'*, rabattant *pp'* en *pt* et tirant *ct*.

Pour construire l'angle *excentrique* des deux points *r* et *s*, on

mène la perpendiculaire Ov qu'on rabat ensuite en Ov' ; on tire cv' , et $s'r'$ perpendiculaire à cv' ; on prend, à partir de v' , $v'r' = vr$, $v's' = vs$, et l'on trace cr' et cs' ; $r'cs'$ est l'angle demandé.

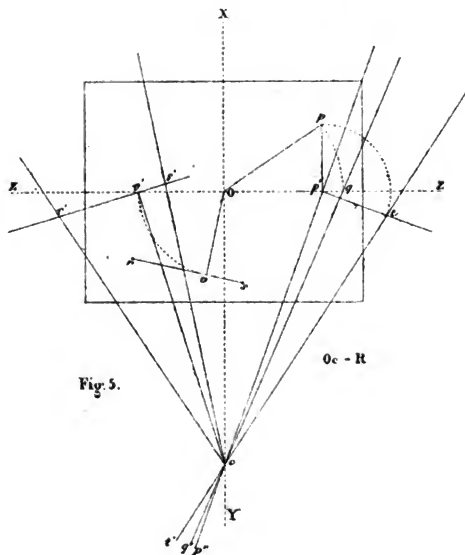


Fig. 5.

O_c - R

Les constructions sont un peu différentes lorsque le plan fondamental auquel on rapporte les azimuts et les hauteurs ne passe pas par l'axe principal de la lentille.

Par le point de vue o de l'épreuve (fig. 6) menons ovx perpendiculaire à la trace ab du plan fondamental et tirons zox parallèle à ab . Puis posons cette épreuve sur un plan où l'on a préalablement tracé les deux perpendiculaires ZZ et XY , en faisant coïncider les lignes de l'image et celles du plan comme l'indique la figure.

A partir du point d'intersection O , prenons sur OY , $Oc = R$ et $Oc' = R \cos \varphi$. — φ est l'angle d'inclinaison de l'axe optique principal de l'objectif sur le plan fondamental; il est toujours donné par l'épreuve, puisqu'on a $\text{tang } \varphi = \frac{Ov}{r}$.

Si la ligne *ou* de la fig. 4 n'a pas une longueur très-considérable, on la porte sur *OY* en prenant $Ou = \frac{R}{\tan \varphi}$. Dans le cas contraire, on trace de part et d'autre de l'épreuve deux parallèles *mn* et *rs*, divisées de telle sorte que toute ligne passant par deux divisions de même numéro va aboutir au point *u*. On pourra donc toujours tirer par un point quelconque *p* de l'épreuve une ligne qui se dirige vers *u*. Lorsqu'on peut marquer le point *u* sur le plan, il n'y a qu'à joindre *p* avec *u*. Lorsqu'on doit avoir recours aux parallèles, il suffit de poser une règle contre le point *p*, et de la faire tourner jusqu'à ce que son bord corresponde sur les deux parallèles à des divisions de même numéro, augmentées s'il le faut de fractions identiques.

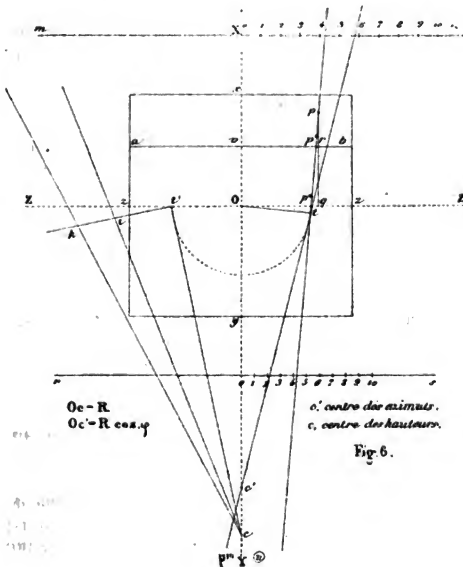


Fig. 6.

Nous donnerons encore un troisième moyen pour tracer ces alignements. On abaisse la perpendiculaire *pq* sur *zz*; de *Oq* on retranche la quantité *qp''* et l'on mène *pp''*.

Pour trouver *qp''*, supposons *OY* et *pp''* prolongées jusqu'à la ren-

contre en u . Les deux triangles qpp'' et $p''Ou$ sont semblables, et l'on a successivement :

$$\frac{qp''}{Op''} = \frac{qp}{Ou}, \quad \frac{qp'' + Op''}{qp''} = \frac{qp + Ou}{qp}$$

et en posant $qp'' = x$, $qp = h$; $qp'' + Op'' = \text{O}q = m$; $Ou = \frac{R}{\text{tang } \varphi}$.

$$(c) \quad x = mh \frac{\text{tang } \varphi}{R + h \text{ tang } \varphi}$$

p'' une fois déterminé, on tire $c'p''$. L'angle $Xc'p''$ ou son égal $Yc'p''$ est l'azimut du point p et de tous les points de l'épreuve qui se trouve sur la ligne $pp'p''$.

Pour construire l'angle de hauteur du point p par rapport au plan abc , on mène ot perpendiculaire à $pp'u$; on rabat ot sur le diamètre zoz en ot' et l'on tire ct' . On élève au point t' , $t'k$ perpendiculaire à ct' . Sur cette perpendiculaire on prend $t'i = tp'$, $t'k = tp$ et l'on mène ci et ck . ick est l'angle demandé. On pourra lui donner c' pour centre en construisant le triangle cik contre $c'p''$.

Observations. — 1° Lorsque le point p de l'épreuve est pris au-dessous de zoz et qu'on veut tirer l'alignement pu par la troisième méthode, au lieu de retrancher de oq une certaine quantité, il faut au contraire l'y ajouter, et l'addition à faire se calcule par la formule suivante :

$$(c') \quad x = mh \frac{\text{tang } \varphi}{R - h \text{ tang } \varphi},$$

C'est la formule c avec h négatif.

2° De même, pour obtenir l'angle de hauteur. Dans ce cas, on ne doit point porter tp et tp' dans le même sens sur $t'k$; mais il faut les prendre l'une à droite et l'autre à gauche du point t' .

3° L'inclinaison du plan fondamental auquel on rapporte les azimuts et les hauteurs peut varier depuis 0° jusqu'à 90° .

Lorsque l'angle φ est nul, on a les relations que nous avons indiquées par les formules 1, 2 et 3, et les constructions s'exécutent comme l'indique la figure 5.

Si l'angle φ n'est pas très-grand, u se trouve très-éloigné de O et c' très-rapproché de c ; à mesure que φ augmente, u et c' se rapprochent de O et viennent se confondre avec ce point pour $\varphi = 90^\circ$.

Depuis $\varphi > 0^\circ$ jusqu'à $\varphi < 90^\circ$, les azimuts se construisent toujours avec la même facilité par la méthode indiquée dans la figure 6.

Lorsque $\varphi = 90^\circ$, les azimuts s'obtiennent en joignant le point de vue O aux divers points, c'est-à-dire en se servant de l'épreuve comme d'un véritable rapporteur. De plus, nous le prouverons plus tard, il

n'y a pas de correction à faire, et quelle que soit la lentille employée, ces angles sont donnés avec une exactitude mathématique.

Dans le même cas, l'angle de hauteur d'un point quelconque est le complément de ce que nous avons appelé l'*angle au diamètre*.

V. *Calcul des angles*. — Au lieu de construire graphiquement les angles, on peut les calculer en mesurant sur les épreuves les éléments des formules que nous avons données.

ARTICLE II. — CONSTRUCTION DES DESSINS GÉOMÉTRIQUES.

I. *Plan*. — Des principes développés dans le paragraphe précédent on peut déduire la méthode à suivre pour rapporter un plan avec rapidité et précision.

Nous exposerons d'abord un cas très-simple. En avant du terrain à relever (*fig. 7*), l'opérateur choisit une base AB, et se transportant successivement aux deux extrémités, il fait deux négatifs photographiques. Pour simplifier autant que possible, nous supposerons que l'axe optique principal de la chambre noire est horizontal aux deux stations et que l'intersection des plans verticaux menés suivant les axes pénètre dans le sol au point O.

Quand on aura tiré les épreuves positives des négatifs pris sur le terrain, on pourra rapporter le plan. On commencera par construire à l'échelle adoptée la projection horizontale du triangle AOB.

On a dû mesurer sur le terrain la base AB et les angles OAB, OBA, réduits à l'horizon — Ces angles se mesurent au moyen de la chambre noire elle-même, par un procédé que nous indiquerons en donnant la description de l'appareil que nous avons adopté. Du reste, cette mesure devient inutile dans deux cas : 1° quand on emploie la chambre noire pour relever les détails englobés dans un réseau de triangles tracés par les procédés ordinaires ; 2° lorsque, à chaque station, l'opérateur fait un quart, un demi ou un tour complet d'horizon et qu'il a soin de reproduire les mêmes points sur les bords opposés des épreuves consécutives.

Après avoir tracé le triangle AOB (*fig. 8*), on prend sur AO et BO les longueurs Ao et Bo égales à R, et par les points o, ainsi déterminés, on tire les perpendiculaires zz. Si l'on place les épreuves photographiques aux points o à la manière indiquée dans la figure 5, on pourra construire par des intersections tous les points du terrain qui se trouvent reproduits sur les deux épreuves.

La longueur du rayon principal R est souvent un obstacle pour rapporter le plan à une échelle donnée ; on peut remédier à cet in-

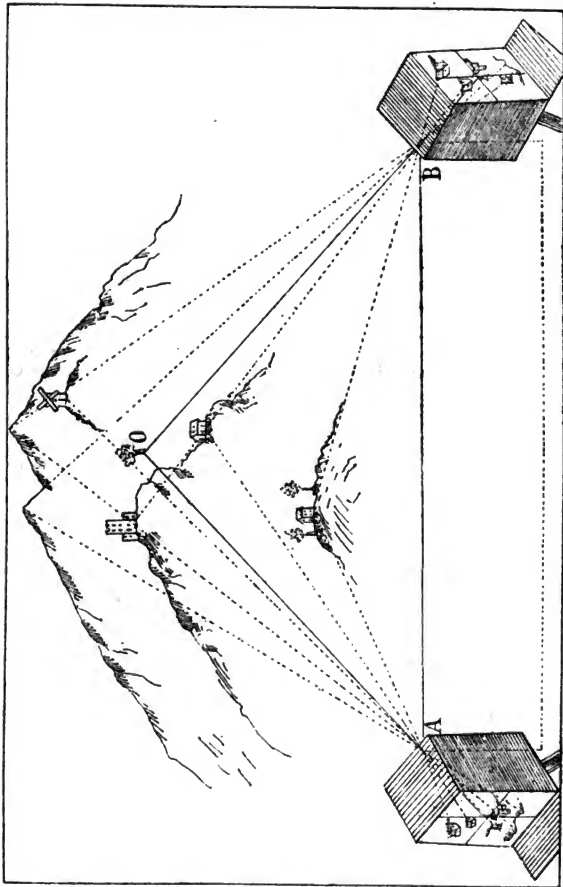


Fig. 7.

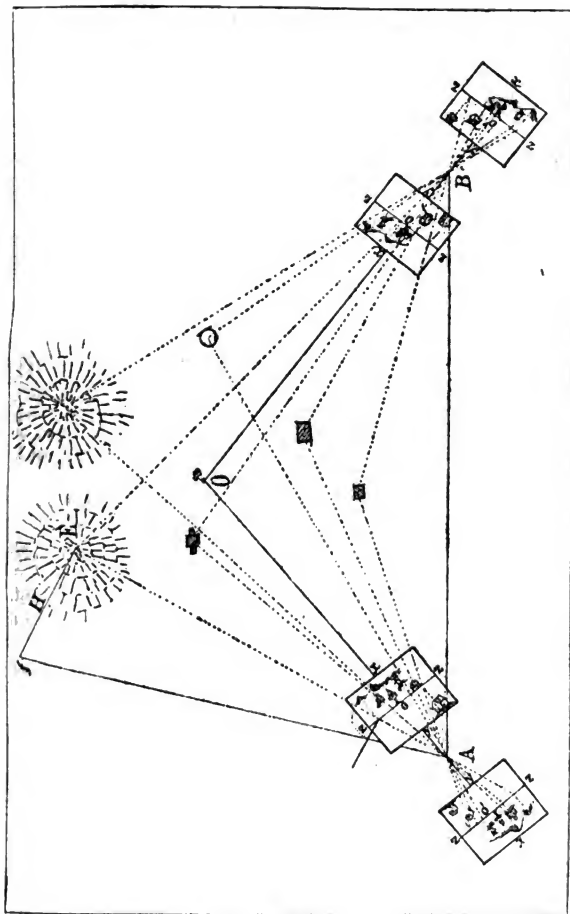


Fig. 8.

convénient en disposant autrement les épreuves. On porte le rayon R en Ao' et Bo' , sur le prolongement des côtés du triangle; on tourne les épreuves et on les place aux points o' , comme l'indique la figure 8. Les constructions se font avec la même facilité que précédemment, et l'on peut tirer la base AB à une échelle quelconque.

On pourrait aussi mettre l'une des épreuves au-dessus de la base et l'autre au-dessous.

Le cas que nous venons d'examiner se présente rarement. Presque toujours, à cause des inégalités du sol, l'opérateur est obligé d'incliner l'objectif aux deux stations pour donner à la photographie une valeur artistique ou pour ne pas employer inutilement une grande partie de la surface de la glace à la reproduction d'un ciel trop étendu. Pour opérer dans ces conditions, il faut adapter à la chambre noire un appareil qui imprime sur le négatif la trace du plan horizontal passant par le centre optique. L'inclinaison φ de l'axe optique principal sur ce plan s'en déduit facilement, et l'on a tous les éléments pour rapporter le plan. Il suffit alors de disposer les épreuves et de faire les constructions comme l'indique la figure 6.

II. *Cotes.* — La projection horizontale une fois construite, on peut déterminer, soit par une construction graphique, soit par le calcul, les cotes des divers points au-dessus d'un plan horizontal passant par le centre optique de l'instrument à l'une ou l'autre des deux stations.

1° Construisons, par exemple, l'angle de hauteur du point E (*fig.* 8), par le procédé que nous avons indiqué dans la figure 5, et, par ce même point, élevons la perpendiculaire EF. Cette ligne EF = H est, à l'échelle du plan, l'altitude du point E au-dessus du plan horizontal passant par le centre optique de l'instrument à la station A.

La même construction exécutée au point B ferait connaître la cote du point E relativement au plan horizontal passant par le centre optique de l'appareil à la station B. La différence de ces deux cotes est la différence de niveau des deux extrémités de la base.

2° Le triangle EAF donne $H = EA \operatorname{tang} h$. Mais EA, distance horizontale du point E au point A, est donnée par le triangle EAB. Dans ce triangle, en effet, on connaît la base $AB = b$; l'angle $EAB = OAB + EAO$, que nous désignerons par $A + a$; et l'angle $EBA = OBA + EBO$, que nous représenterons par $B + b$. En posant $EA = d_a$, et $EB = d_b$, on a :

$$d_a = \frac{b \sin (B + b)}{\sin [(A + a) + (B + b)]}, \quad d_b = \frac{b \sin (A + a)}{\sin [(A + a) + (B + b)]},$$

et pour l'altitude du point E par rapport à la station A, $H_a = d_a \operatorname{tang} h_a$
 — — — — —
 B, $H_b = d_b \operatorname{tang} h_b$.

III. *Projection verticale.* — Les épreuves photographiques qui nous ont servi à rapporter le plan et à déterminer les cotes, renferment encore les éléments nécessaires pour construire une projection verticale de toute la surface visible du terrain relevé. Nous examinerons successivement les divers cas qui peuvent se présenter.

1° *La base est horizontale et l'axe optique a été mis de niveau aux deux stations.* — Si l'on imagine un plan vertical passant par la base AB de la figure 7, et qu'on se représente en même temps, redressées en avant des objectifs, les images qui se peignent sur le verre dépoli de la chambre noire, on aura une idée exacte des conditions où nous nous plaçons pour orienter nos épreuves.

Dans la figure 9, AC est un fragment du plan vertical mené suivant la base AB; xyz est le tableau redressé de la photographie prise au point A. Le rayon principal de cette épreuve, Ao , est compris dans un plan horizontal passant par la base. Le plan vertical et le plan de l'épreuve, perpendiculaires tous les deux au plan horizontal, se coupent suivant une verticale ab , parallèle à xy et perpendiculaire en v à zz prolongée. Si par le point A je mène, dans le plan horizontal, une perpendiculaire à AB, cette droite ira rencontrer en u l'autre prolongement de zz .

Ces constructions faites, il est facile d'identifier la figure 9 avec la figure 4, et de voir que le problème que nous avons à résoudre est celui-ci : *Déterminer les azimuts des divers points de l'épreuve par rapport au plan fondamental AC.*

Or, d'après ce qui a été dit à propos de la figure 6, il suffit de connaître trois choses pour construire les azimuts : 1° l'inclinaison de l'axe optique sur le plan fondamental, ici elle est égale à l'angle A; 2° la parallèle menée par le point o à la trace ab du plan fondamental, dans le cas actuel, cette parallèle est xy ; 3° la trace du plan azimutal principal qui passe par le point de vue de l'épreuve et à partir duquel on compte les angles, cette trace est $uzzv$.

On disposera donc les épreuves aux deux extrémités de la ligne AB, comme nous l'avons indiqué dans la même figure (9, 2), et l'on construira la projection verticale avec la même facilité que le plan.

NOTA. Les lignes azimutales se coupent souvent sous des angles très-aigus, ce qui nuit à la précision de l'intersection. On obvie à cet inconvénient en utilisant une propriété élémentaire de géométrie descriptive : *La projection horizontale et la projection verticale d'un même point se trouvent sur une même droite perpendiculaire à la*

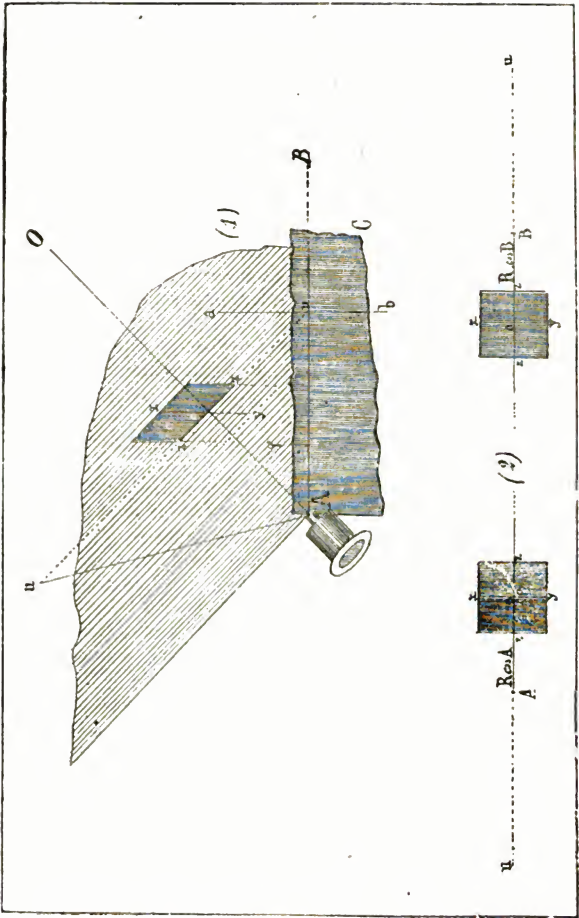


Fig 9.

ligne de terre. Par conséquent un point donné de la projection verticale sera déterminé par l'intersection d'une ligne azimutale et d'une perpendiculaire abaissée de la projection horizontale du même point sur la base AB. — Il est inutile de faire remarquer que le segment de cette perpendiculaire compris entre AB et l'intersection est égal à la cote du point déterminée graphiquement.

Ces trois propriétés se contrôlent mutuellement et donnent une mesure exacte du degré de précision que l'on peut obtenir.

2° *La base est horizontale, mais on a dû incliner la chambre noire.* — Proposons-nous encore de déterminer les trois éléments nécessaires pour la construction graphique des angles azimutaux.

Soit uAi (fig. 10) le plan horizontal passant par le centre optique de l'objectif à la station A, et AC le plan vertical mené suivant la base AB. $xxzy$ est le tableau de l'épreuve redressée, dont le rayon principal Ao est situé au-dessous du plan horizontal.

La trace ab du plan horizontal sur le plan de l'épreuve rencontre en i la base AB, et en u la droite Au perpendiculaire en A au plan vertical.

L'axe xy , qui s'imprime sur l'épreuve dans nos appareils, est toujours perpendiculaire à la trace ab du plan horizontal, quelle que soit la position de la chambre noire.

Le plan de repère à partir duquel on compte les azimuts est celui qui passe par Au et Ao . Ce plan est perpendiculaire au plan Ac , puisqu'il passe par Au ; il l'est aussi au plan de l'épreuve, puisqu'il contient Ao . Donc la droite uov' est perpendiculaire à ii' , intersection du plan vertical et du plan de l'épreuve.

L'angle d'inclinaison de l'axe Ao sur le plan fondamental AC est $oAv' = ouA = \varphi'$. Or on a : $R = Au \cdot \sin \varphi'$; $Av = Au \cdot \sin (Auv = A)$; $R = Av \cdot \cos \varphi$,

d'où $\sin \varphi' = \cos \varphi \sin A$.

L'angle φ est donné par l'épreuve et l'angle A a été mesuré sur le terrain.

Pour mener par le point de vue o une parallèle à la trace ii' du plan fondamental, il suffit de tirer of perpendiculaire à uov' , ou, comme il est facile de le voir, de mener une droite faisant avec xy un angle égal à $\nu uo = x$. Mais on a :

$$\text{tang } x = \frac{ov}{vu'} \quad ov = R \text{ tang } \varphi, \quad vu' = \frac{Av}{\text{tang } A}, \quad Av = \frac{R}{\cos \varphi},$$

d'où $\text{tang } x = \sin \varphi \text{ tg. } A$.

Si à partir du point o nous prenons sur ou , $oc = R \cos \varphi'$, le point c sera le centre des azimuts et la droite cf sera la ligne azimutale de tous les points de l'épreuve qui se trouvent sur la trace ab

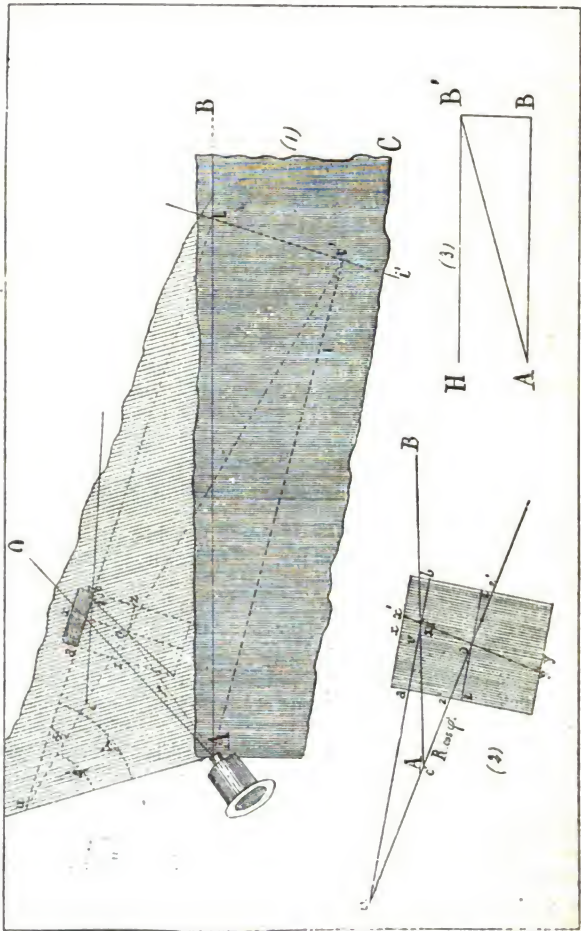


Fig. 10.

du plan horizontal. Donc, quand on orientera l'épreuve, la direction *cf* devra coïncider avec la base AB.

Il résulte de l'analyse précédente que pour placer les épreuves dans le cas qui nous occupe (*fig. 10, 2*), on doit faire les opérations suivantes : 1° On tire par le point de vue *o* deux nouveaux axes perpendiculaires *x'y'*, *z'z'*, faisant avec les premiers un angle α dont la tangente = $\sin \varphi \operatorname{tg} A$; 2° on prend sur *oz'* prolongée *oc* = $R \cos \varphi'$, et l'on mène *cf*; 3° on pose le point *c* sur l'extrémité de la ligne AB qui représente la base, et l'on fait tourner l'épreuve jusqu'à ce que *cf* coïncide avec AB. L'épreuve est alors orientée; on la fixe dans cette position.

On fait les mêmes opérations pour l'épreuve prise au point B, et l'on tire les lignes azimutales comme dans le cas précédent.

3° *La base AB est inclinée.* — Dans ce cas, avant d'orienter les épreuves, on construira la figure 10 (3). Soit AB la projection horizontale de la base. Par l'extrémité de cette base, qui est la projection de la station la plus élevée, B par exemple, on élève une

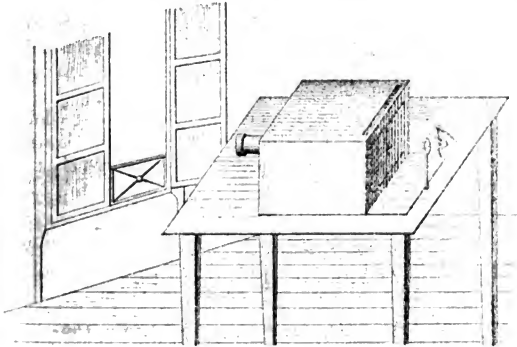


Fig. 11.

perpendiculaire *BB'* proportionnelle à la différence de niveau des deux points A et B. On joint A, B', et l'on tire *B'H* parallèle à AB. Si l'on rapporte cette figure au plan vertical, *AB'* est la projection, sur ce plan, de la ligne qui joint les deux stations sur le terrain. *AB* et *B'H* sont les traces des plans horizontaux passant par le centre optique de l'objectif aux deux extrémités de la base.

Cette figure une fois construite, on disposera au point A l'épreuve

qui correspond à cette station, en faisant coïncider la ligne zz (1^{er} cas), ou la ligne cf (2^e cas), non avec AB' , mais avec AB . De même $B'H$ sera la directrice pour l'épreuve de la station supérieure.

IV. *Courbes de niveau.* — Quelquefois, pour représenter les inégalités de la surface d'un terrain aussi exactement que peut le faire la géométrie descriptive, on trace sur le plan une série de *courbes de niveau*. Ces courbes de niveau se déduisent facilement des photographies goniométriques. Il suffit, en effet, de construire, comme nous l'avons dit précédemment, la projection verticale de ce terrain et de tracer ensuite, sur cette projection, des parallèles à la ligne de terre. Tous les points de la projection verticale qui se trouvent sur une même parallèle ont même altitude et appartiennent à la même courbe de niveau. — L'image photographique reproduisant exactement l'aspect des lieux sera d'un grand secours dans le tracé de ces courbes.

En résumé, si l'on photographie un objet des deux extrémités d'une base convenablement choisie, on fixe sur les glaces sensibles les éléments nécessaires, soit pour projeter cet objet sur un plan horizontal, vertical, ou de direction quelconque; soit pour calculer les altitudes de tous les points et tracer les courbes de niveau. Toutes ces propriétés et toutes ces constructions se déduisent avec une remarquable facilité de notre cinquième théorème.

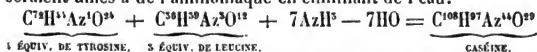
Mais cette théorie, si simple qu'elle soit, ne pourra conduire à la pratique qu'autant qu'on obtiendra avec précision les éléments qui entrent dans les formules. Cette détermination sera l'objet de la deuxième partie.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément de la Séance du lundi 16 Janvier 1865.

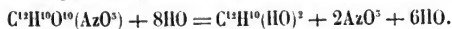
De l'affinité de la caséine pour les acides, et des composés qui en résultent. (Note de MM. E. MILLON et A. COMMILLE.) — « Après avoir étendu le lait de 4 volumes d'eau, nous le précipitons par l'acide acétique; le coagulum est reçu dans une toile, exprimé, délayé dans l'eau à trois reprises, et chaque fois exprimé de nouveau dans la toile. On l'arrose ensuite avec de l'alcool, que l'on retire par filtration, et l'on termine en introduisant le coagulum dans un digesteur, avec de l'éther pur et anhydre. Lorsque la caséine est entièrement débarrassée des corps gras, on l'étale en couche mince, et on la fait

sécher à une température de + 40 degrés à + 50 degrés. La caséine brute, ainsi obtenue, a la blancheur du lait; elle est formée par les deux caséines contenues dans le lait, l'une à l'état de suspension, l'autre à l'état de dissolution. On dissout ce mélange dans une dissolution faible de soude caustique, puis on fait tomber cette dissolution dans l'acide préalablement dilué, auquel la caséine doit se combiner. Le coagulum obtenu est jeté sur une toile, exprimé, lavé à l'eau, puis à l'alcool et à l'éther; il est ensuite redissout dans la soude, reprécipité par une nouvelle quantité du même acide, lavé successivement à l'eau, à l'alcool et à l'éther, et séché. C'est alors seulement que nous procédons à l'analyse. Ce qui donne un intérêt particulier à la composition organique de la caséine, c'est que les nombres que nous avons adoptés se traduisent par de la tyrosine et de la leucine, qui se seraient unies à de l'ammoniaque en éliminant de l'eau.



« En d'autres termes, la caséine serait une amide de tyrosine et de leucine. »

Des altérations spontanées que la poudre-coton est susceptible d'éprouver. (Extrait d'une note de M. CH. BLONDEAU). *Conclusions.* — « La poudre-coton se décompose spontanément en laissant dégager de l'acide azotique pour se transformer en coton azotique, qui, lui-même, en s'hydratant, passe à l'état de xyloïdine. Cette dernière se change bientôt en acide oxalhydrique et glucose, l'acide oxalhydrique tendant lui-même à devenir de l'acide oxalique. Cette succession de changements est la même que celle que nous avons observée en étudiant l'action de l'acide azotique sur la cellulose. Il n'y a qu'une différence qui consiste dans la présence du glucose, que nous n'avions pas encore observée, et qui provient sans doute du remplacement des 2 équivalents d'acide azotique de la xyloïdine par 2 équivalents d'eau, ainsi que l'exprime l'équation suivante :



Nous avons pu constater, dans les flacons qui avaient été soumis à l'action d'une lumière diffuse, la série de transformations que nous avons précédemment mentionnées; mais elles se reproduisent avec beaucoup plus de rapidité, car, au bout de quelques jours, on commence à observer le dégagement de vapeurs acides qui colorent en rouge le papier de tournesol. Le dégagement de vapeurs va en augmentant; bientôt la masse se contracte et prend un aspect gommeux, un boursoufflement se manifeste dans l'intérieur du produit, et au bout de quatre à cinq mois la transformation paraît être complète.

Sous l'influence d'une vive lumière, les modifications qu'éprouve la poudre-coton changent complètement de nature. La masse prend une teinte jaune foncé, et devient complètement soluble dans l'eau. Lorsque cette dissolution est traitée à chaud par la potasse, elle dégage de l'ammoniaque. Sous l'influence de la lumière, les éléments de l'acide azotique contenus dans le pyroxyle se transforment en ammoniaque, qui se combine à la portion de poudre-coton non décomposée, et forme un produit de nature toute spéciale, sur lequel nous nous proposons de revenir lorsque nous traiterons de l'action de la chaleur sur la poudre-coton, car nous le verrons encore se former sous l'influence d'une température de 100 degrés. »

— *Sur l'action antiseptique du goudron de houille et de ses dérivés*, par M. Edmond CORNE. — « Au moment où l'attention de l'Académie a été de nouveau appelée sur l'application de l'acide phénique à la thérapeutique des plaies gangréneuses ou de mauvaise nature, il me sera peut-être permis de rappeler que j'ai été le premier, en 1859, à proposer pour cet usage l'emploi du *coaltar*, qui doit ses propriétés antipudrides à cet acide et à quelques autres des principes immédiats qui y sont contenus. C'est l'observation de ces propriétés, pendant que je faisais des recherches dans une autre voie, qui m'y avait conduit. A la suite du retentissement qu'eurent, à cette époque, les essais faits à Paris et à l'armée d'Italie, avec la poudre désinfectante à laquelle mon nom est resté attaché, de nombreuses recherches furent entreprises pour tirer parti du principe que j'avais posé. Il en est résulté le perfectionnement du mode d'emploi de l'action heureuse des propriétés modificatrices du goudron de houille sur les plaies, action observée d'abord par moi. Je suis bien loin de méconnaître l'importance et le mérite de tous ces efforts dont l'efficacité ne peut plus être contestée maintenant; mais j'ai le droit, ce me semble, de les considérer comme une conséquence de mes travaux, comme des pas faits sur la voie que j'ai ouverte à la thérapeutique.

De mon côté, je ne suis pas resté inactif dans cette même voie. Procédant, ainsi que c'est la loi commune, de l'observation à l'analyse, après avoir constaté les effets du *coaltar* appliqué sur les plaies au moyen des divers véhicules que je lui avais trouvés dans mes recherches antérieures, j'ai voulu me rendre compte de ces agents pris isolément, et le principal objet de cette courte note est de signaler les bons effets de l'un d'eux qui ont été méconnus. Je veux parler de la benzine à titre d'agent antiseptique et modificateur des plaies ou trajets fistuleux de mauvaise nature. Dans un ouvrage récent sur l'acide phénique à propos des dérivés du *coaltar* qui pourraient être choisis, il est dit ceci : « La benzine est à peu près insoluble dans

l'eau, son odeur est pénétrante, elle est très-irritante et d'un manie-
ment difficile, ce n'est donc pas elle qu'il faut prendre. » Des obser-
vations qui remontent à plusieurs années m'ont appris que, mélan-
gée aux huiles fines en diverses proportions, la benzine exerce au
contraire une action antiseptique très-énergique et très-facile à ma-
nier. Dans un mémoire ultérieur je ferai connaître ces proportions
et le mode d'emploi des mélanges d'huile et de benzine, en appuyant
son efficacité d'observations dont plusieurs, d'après mes indications,
ont été recueillies par mon voisin M. le docteur Gipoulon. »

Séance du lundi 23 janvier.

La préoccupation des esprits est si grande, les conversations par-
ticulières sont si animées, l'agitation de la salle est si intense que la
correspondance tout entière se perd dans l'air.

M. Pouillet qui, dans le scrutin de ballottage de la dernière séance,
avait annulé le vote en donnant sa voix à M. Phillips, annonce au-
jourd'hui que la situation qui lui est faite par l'élection actuelle est
tellement exceptionnelle qu'il s'abstiendra de prendre part à l'élection.
Il connaît depuis longtemps les deux honorables candidats et leurs
travaux, il les juge tous deux très-dignes d'appartenir à l'Institut ;
mais il ne saurait se prêter à leur ouvrir la porte par laquelle on veut
les faire pénétrer dans le sanctuaire académique. Suivant lui, l'un et
l'autre devraient rester étrangers à la section de mécanique. Il nous a
semblé que personne n'approuvait cette abstention insolite et singu-
lière dans sa solennité.

— M. le secrétaire perpétuel rend compte de l'état actuel des
souscriptions ouvertes pour élever une statue à Vauquelin, dans la
ville de Caen sa patrie, et invite les membres de l'Académie à y
prendre part.

— La Société médicale du Panthéon fait hommage d'un nouveau
volume de ses mémoires.

— Dans la communication relative à l'éclipse annulaire du soleil
du 30 octobre 1864, l'excellent M. Mouchez a pris, nous ne savons
pourquoi, M. Liais à partie : il lui impute, d'avoir voulu, pour faire
concorde son observation avec le calcul, diminuer de 7 à 8 secondes
le diamètre des tables, et d'avoir trouvé une différence de 72 se-
condes de temps entre le calcul et l'observation pour la durée du pas-
sage de la lune sur le disque du soleil. Surpris de cette attaque com-
plètement imprévue et imméritée, M. Liais répond en substance :
« 1° au lieu d'avoir trouvé qu'il fallait diminuer le demi-diamètre de
la lune de 7 à 8 secondes, j'ai au contraire trouvé qu'il fallait l'aug-

menter d'une très-petite quantité $1''{,}52$, comme on peut le voir dans ma communication sur les longitudes de divers points de l'Amérique du Sud présentée à l'Académie le 29 juillet 1861 ; 2° quant à la différence de 72 secondes, je ne sais ce que M. Mouchez veut dire ; je n'ai rien trouvé de pareil. Lors de l'observation de l'éclipse de 1858, chargé spécialement des observations physiques, je n'avais nullement à m'occuper de la détermination des contacts et de la durée des passages... M. Mouchez profitant des moyens de transport que j'avais mis à sa disposition, est venu me voir à ma campagne d'Atalaia, près de Rio-Janeiro ; là je lui ai donné des notes exactes sur mes calculs ; je ne puis donc m'expliquer comment il m'attribue des observations imaginaires et des résultats diamétralement opposés à ceux que j'ai obtenus ; 3° mon calcul de la longitude de Paranagua a été basé sur mes photographies du soleil ; mon nombre est sensiblement celui que donnent les cartes de l'Amiral Fitz-Roy, et moins grand de 4 à 5 minutes que celui des cartes françaises. J'avais trouvé la même différence pour Rio-Janeiro et toute la partie du continent américain que j'ai visitée. Dans une note adressée à l'Académie le 28 juillet 1862, M. Mouchez déclarait avoir trouvé cette même différence, confirmée, ajoutait-il, par les derniers travaux de l'Observatoire impérial de Rio-Janeiro ; il oubliait seulement qu'il tenait ce dernier renseignement non de l'Observatoire de Rio, mais de moi. »

— M. Liass communique, en outre, une note sur la vitesse de la lumière, et décrit d'abord le procédé nouveau par lequel il se propose, depuis longtemps, de déterminer cette vitesse. « Considérons deux petites ouvertures placées en regard l'une de l'autre à une distance de quelques mètres. Supposons que deux faisceaux lumineux, émanés du même point, soient amenés, au moyen de miroirs-plans, à traverser en sens inverse ces deux ouvertures, de manière à parcourir exactement le même chemin dans des directions opposées, et à venir interférer, après déviation, par une glace plane transparente. Plaçons maintenant, en outre des deux ouvertures, sur le trajet du parcours lumineux, deux prismes de même angle, mais inverses, et portés excentriquement, par un même axe, à une distance de quelques mètres l'un de l'autre, puis faisons tourner ces prismes avec une vitesse de 12 à 15 tours par seconde. Un obturateur porté par l'axe des deux prismes interceptera les rayons lumineux quand les prismes ne se trouveront pas sur leur trajet. Il est clair que l'image paraîtra continue, et que, suivant le sens de la rotation, les franges d'interférence seront déviées d'un côté ou d'un autre. En effet, pendant le temps que l'un des faisceaux emploie à passer du prisme A au prisme B, le prisme B a marché, et présentera au faisceau, si son

angle est en avant, une épaisseur plus grande que si le système avait été en repos. Le rayon opposé, au contraire, après avoir traversé le prisme B, rencontrera dans le prisme A, à cause du temps employé à passer de B en A, une épaisseur à traverser moindre que dans le cas de repos. L'un des rayons aura donc été retardé plus que l'autre ; et de la valeur de l'angle des prismes jointe à la valeur de leur rotation et à la mesure du déplacement des franges d'interférences, on pourra déduire la vitesse de lumière. »

M. Liais croit que cette méthode est à l'abri de quelques reproches que l'on pourrait faire à celle de M. Foucault, l'influence de plusieurs réflexions successives ; le retard produit par les gaz condensés à la surface du miroir et la pénétration du rayon dans la substance, etc. Il communique ensuite une mesure de la vitesse de la lumière au moyen de la constante de l'aberration et de la parallaxe du soleil qu'il a déduite de ses observations de la parallaxe de mars à son opposition de 1860. » A cette époque, cette planète qui avait 27° de déclinaison sud, passait presque au zénith de Rio de Janeiro. J'ai observé dans cette ville, à l'est et à l'ouest, ses différences de hauteur avec une étoile voisine, au moyen du théodolite, en répétant grand nombre de fois les pointés. Les quatre séries d'observations que j'ai ainsi faites m'ont donné 8",75 pour la parallaxe du soleil ou 37 584 000 lieues de 4000 mètres pour la distance du soleil à la terre. En combinant cette valeur avec la constante 20,4451 de l'aberration donnée par M. Struve, je trouve 502 000 kilomètres ou 75 000 lieues de 4 kilomètres pour vitesse de la lumière par seconde. »

— M. le docteur de Pietra Santa adresse la lettre suivante : « En présentant à l'Académie des sciences une note sur l'*influence des altitudes dans la phthisie pulmonaire*, M. le docteur Schniepp me paraît s'être fait illusion sur la nouveauté de son travail. Les recherches que je poursuis depuis plusieurs années aux Eaux-Bonnes mêmes, m'ont permis de poser et d'élucider avant lui cette importante question. Les *Comptes rendus* des séances de l'Académie en font foi. Première note, 29 avril 1861 : *De quelques faits nouveaux météorologiques, physiques et chimiques, recueillis à la station des Eaux-Bonnes en 1860.* — Deuxième note, 29 janvier 1862 : *Thermalité des eaux, Ozonométrie.* — Troisième note, juillet 1864 : *Variabilité normale des propriétés de l'air atmosphérique.* (Expériences recueillies aux Pyrénées.) Précédemment, le 20 octobre 1862, j'avais eu l'honneur de lire à l'Académie des sciences un mémoire intitulé : *Influence de l'air des Pyrénées sur les affections des voies respiratoires.* Dans ces circonstances, j'ose vous prier, monsieur le président, de vouloir bien me

faire inscrire pour une lecture. Je m'efforcerai de compléter mes premières études, et de démontrer à M. Schnepf les inconvénients qu'il y a à tirer des conclusions scientifiques : 1° d'observations météorologiques faites dans de mauvaises conditions pendant *quatre mois d'une seule année*; 2° de documents statistiques qui ne portent que sur quelques centaines d'individus habitant pour la plupart à 500 mètres au-dessous du lieu d'observation. »

— M. le docteur Josat, inspecteur du service de la vérification des décès, adresse à l'Académie copie textuelle des lettres écrites par lui à M. le préfet de la Seine sur la marche décroissante de la fièvre typhoïde, depuis deux ans à Paris. Les recherches de M. Josat prouvent péremptoirement que la fièvre typhoïde perd très-sensiblement de sa fréquence et de sa gravité. La statistique des hôpitaux constate qu'il s'est écoulé plusieurs mois de suite sans qu'il se soit présenté un seul cas; et, quand on en a constaté, ils étaient presque toujours sans gravité et sans complication.

Quant à la population à domicile, le service de la vérification constate une diminution énorme dans le nombre des morts déterminées par la fièvre typhoïde. C'est au point que plusieurs médecins vérificateurs n'ont pas eu depuis quinze mois un seul cas de mort due à la fièvre typhoïde. M. Josat, comme tous les médecins, admet que cette maladie reconnaît pour cause principale les mauvaises conditions hygiéniques, et conclut, non sans raison, que cette décroissance si extraordinaire ne peut être expliquée que par l'assainissement de Paris et les meilleures conditions d'hygiène dans lesquelles vit la population.

— M. Perrot, de Rouen, communique quelques expériences nouvelles relatives aux propriétés électriques des pointes, et les conclusions qu'il a cru en déduire. « D'après la théorie mathématique de Poisson et de Laplace sur l'électricité, la force répulsive du fluide électrique est infinie à la pointe d'un cône électrisé. Animé de cette force, le fluide électrique, surmontant de beaucoup la résistance de l'air, s'échappe librement par cette pointe. Telle est à peu près l'explication admise du phénomène connu sous le nom de pouvoir des pointes. Les expériences suivantes me semblent prouver que cette explication n'est pas satisfaisante.

« PREMIÈRE EXPÉRIENCE. — Au conducteur d'une machine électrique munie d'un électroscope à cadran, j'ai fixé une tige conique de 60 centimètres de longueur. Chargée par un tour de plateau, la machine s'est déchargée en 7 secondes par l'action de ce cône.

« DEUXIÈME EXPÉRIENCE. — Afin de déterminer quelle était dans ce résultat, l'action particulière de la pointe seule, j'ai passé cette

pointe dans le centre d'un disque mince de caoutchouc de 15 centimètres de diamètre en faisant saillir la pointe de près d'un millimètre. Il me paraît évident que ce disque ne pouvait avoir, dans la théorie admise, aucune influence atténuante sur la force répulsive du fluide électrique de la pointe, puisque ainsi que l'air qui l'entourait dans l'expérience précédente, ce disque n'est pas conducteur de l'électricité. Cependant, ainsi disposé, le cône a mis 200 fois plus de temps à décharger la machine que dans la première expérience; environ 1500 secondes. Quand au lieu de faire saillir un peu la pointe sur la surface du disque, je la mettais au niveau, le temps de la décharger était encore plus considérable. Si l'on considère que pendant ces 1500 secondes la machine est restée exposée aux pertes d'électricité par l'air ambiant, on est autorisé à penser que :

« *L'écoulement relatif de l'électricité par la pointe d'un cône, est excessivement faible, au lieu d'être infinie comme le veut la théorie admise.*

« J'aurai l'honneur de soumettre prochainement à l'Académie d'autres expériences, et de faire voir que leurs résultats, inexplicables je crois, dans la théorie admise, sont une conséquence nécessaires d'autres phénomènes bien constatés. »

— L'Académie procède au scrutin de ballottage entre M. le colonel Favé et M. Léon Foucault. Le nombre des votants est de 61, le nombre des votes de 60, la majorité de 31. M. Léon Foucault est élu au premier tour par 31 voix contre 28 données à M. le colonel Favé. Nous ne ferons aucune réflexion sur ce bienheureux résultat; nous l'avions espéré et presque prévu; les titres scientifiques ont conservé leur prépondérance, l'Académie a agi en véritable corps savant : nous l'en félicitons. Ceux qui, jusqu'au dernier moment, se sont efforcés d'amoindrir les découvertes si capitales et si originales de M. Léon Foucault n'ont pas commis simplement une grande injustice; c'est l'Académie, c'est la France qu'ils auraient réellement amoindries, si leur critique avait eu quelque valeur et quelque portée.

— M. Faye lit la seconde et la troisième partie de sa communication sur la constitution physique du soleil. Nous n'oserions pas nous fier à nos souvenirs; nous attendrons, pour les résumer, l'analyse complète que M. Faye veut bien nous promettre.

— M. Henry Sainte-Claire Deville présente au nom de M. Kekulé, de Gand, une nouvelle note sur les lois de l'atmicité.

— M. Payen, en offrant à l'Académie la quatrième édition de son ouvrage intitulé : *Précis théorique et pratique des substances alimentaires*, s'exprime ainsi : « Le cadre de l'ouvrage a été agrandi afin de pouvoir y comprendre l'examen des produits dont il était utile de

connaître et de comparer la composition immédiate, les propriétés chimiques et organoleptiques, ainsi que l'importance au point de vue de la consommation générale. Cette édition renferme un assez grand nombre de faits nouveaux et les résultats concluants d'expériences entreprises en vue d'élucider ou de résoudre plusieurs questions scientifiques débattues dans ces derniers temps. On sait que Berzelius, Schutz et M. Liebig, en donnant l'analyse de certaines parties comestibles de la chair des animaux, n'indiquaient pas les matières grasses au nombre des principes immédiats contenus dans ces tissus. Une vérification attentive, dont j'expose tous les éléments, démontre avec évidence que ces portions de la chair musculaire, telles qu'on les emploie pour la nourriture de l'homme, et lors même que les tissus adipeux interposés ne sont pas discernables à l'œil nu, contiennent cependant des proportions de substances grasses qui sont loin d'être négligeables. Cette erreur des savants analystes a peut-être la même origine que celle relative à la composition des tendons et de l'ichthyocolle présentée par Berzelius et soutenue par Gmélin; erreur dont M. Chevreul a signalé la véritable cause, en montrant le passage au travers des filtres des globules adipeux en suspension dans les solutions aqueuses.

« Une autre question, non moins digne d'intérêt au point de vue scientifique, ne pouvait manquer de fixer mon attention; elle m'a décidé à entreprendre toute une série de vérifications, puis à consacrer un chapitre entier à la préparation et à la composition immédiate des fromages, dont j'avais à peine abordé l'étude dans les éditions précédentes.

« Il s'agissait de savoir si le développement des végétations cryptogamiques, très-abondantes parfois à la superficie de ces produits, durant certaines périodes de leur fabrication, était la source réelle de la formation des acides gras aux dépens de la matière caséuse ou de toute autre substance organique. Les résultats de mes analyses sur divers produits de ce genre prouvent que telle n'est pas la principale influence exercée par ces végétations, soit superficielles, soit internes; car la proportion des acides gras et des composés qu'ils forment s'est constamment montrée en relation évidente avec les quantités primitives de la substance butyreuse neutre, contenue dans le lait ou la crème employés.

« Parmi les nouveaux faits analytiques on remarquera peut-être les proportions considérables des substances neutres azotées dans certains fruits oléagineux; outre ces substances nutritives, la présence et le siège de la substance amylicée dans l'amande du fruit d'un conifère, le *pinus pinea*; la comparaison entre les anciennes analyses

des fruits sucrés et plusieurs résultats nouveaux que j'ai obtenus m'a permis de compléter à cet égard la composition immédiate de quelques-uns de ces produits.

« Quant à l'ensemble des données expérimentales consignées dans cet ouvrage, sur l'alimentation et sur la théorie générale que l'on en peut déduire, il me sera permis d'ajouter que ces observations théoriques et pratiques ont trouvé une consécration précieuse dans l'assentiment qu'elles ont reçu à l'occasion des importants travaux du comité consultatif d'hygiène et du service médical des hôpitaux. J'ai été heureux de pouvoir reproduire les conclusions adoptées par ce comité très-compétent en exposant de nouveau les bases scientifiques sur lesquelles repose le régime alimentaire des hommes à l'état de santé aux différents âges de la vie. »

— M. Boussingault apprend à M. Payen qu'une des opinions émises par lui dans son livre sur la différence de matière grasse contenue dans les fromages récents et les fromages raffinés ou vieillis vient d'être confirmée par les recherches étendues et consciencieuses d'un des élèves de son laboratoire. L'analyse chimique a prouvé, en effet, qu'au lieu d'aller en augmentant, la quantité de matière grasse va réellement en diminuant à mesure que le fromage se fait davantage.

— M. Pelouze, au nom de MM. Boivin et Loiseau, communique une suite à leurs recherches sur les propriétés du sucrate de chaux. Nous analyserons soigneusement cette note, qui contient un fait intéressant, la production par simple refroidissement du sucrate bibasique cristallisé, et l'explication de la non-formation du sucrate monobasique dans des conditions où il semble qu'il devrait prendre naissance.

— M. Flourens, au nom de M. Agassiz, correspondant, dépose un grand travail sur le développement des poissons et les métamorphoses considérables qui accompagnent ce développement ; elles sont telles quelquefois, qu'elles font ou feraient passer le poisson qui les subit de l'ordre auquel il appartient réellement à un ordre très-différent ; et il en résulte que le sixième au moins des classifications actuelles a besoin d'être remanié.

P. S.— Nous recevons de M. le docteur Lemaire la lettre suivante : nous l'insérons, mais en demandant en grâce de rester désormais étranger à cette discussion.

« Je viens de lire dans *les Mondes* du 19 courant la lettre que M. Déclat dit avoir adressé à M. le président de l'Académie des sciences, en réponse à ma réclamation de priorité pour les applications de l'acide phénique à la thérapeutique.

« La lecture de cette lettre m'a impressionné péniblement. J'y

vois la question déplacée, les citations empruntées à mes publications tronquées, les dates confondues, les faits altérés et jusqu'à une décision de l'Académie qui y est dénaturée! En présence de pareils faits ma dignité m'impose de cesser toute discussion avec M. Déclat.

« Si quelques personnes voulaient s'éclairer sur ce point historique je les renverrais à la lettre que j'ai eu l'honneur d'adresser à M. le président de l'Académie des sciences le 9 janvier dernier et que vous avez eu la bonté de reproduire dans votre estimable journal, puis à mon livre sur l'acide phénique.

« Dans le chapitre premier de ce volume j'ai fait l'inventaire fidèle de l'histoire de cet acide. Tout ce qui a été fait par mes devanciers y est rapporté, on pourra se convaincre qu'aucun d'eux n'avait fait d'application à la thérapeutique avant mes recherches.

« C'est ma brochure sur le coaltar saponiné (publiée en juin 1860) qui a fixé l'attention des médecins sur l'acide phénique. Dans ce travail je démontre que ce médicament désinfecte instantanément tous les produits de sécrétions fétides, qu'il arrête la gangrène, qu'il empêche la formation du pus et favorise beaucoup la cicatrisation, qu'il guérit rapidement l'eczème, les maladies parasitaires, etc.; de plus, je prouve par des expériences variées que c'est en tuant les ferments vivants et les parasites que ce médicament produit tous ces effets si remarquables. Enfin, des expériences comparatives démontrent que c'est à l'acide phénique et à la benzine que le coaltar doit ses merveilleuses propriétés.

« Depuis cette époque je n'ai pas cessé de poursuivre mes recherches (comme le prouve la série de publications que j'ai énumérées dans ma lettre à l'Académie), soit au point de vue de la physiologie, de l'hygiène, de la thérapeutique et de l'industrie. L'étude que j'ai faite de cet acide sur les végétaux, les animaux, les ferments, les venins, les virus et les miasmes m'a conduit non-seulement à préciser son mode d'emploi et celui de son action, mais encore à faire connaître des faits de la plus haute importance pour la physiologie, l'hygiène, la thérapeutique et l'industrie. J'ai encore une provision d'observations nouvelles que je ferai connaître dans la seconde édition de mon livre, à laquelle je travaille en ce moment. En présence de tous ces faits, qui appartiennent à l'histoire, puisqu'ils sont imprimés, que les hommes impartiaux jugent.

« Je compte sur votre bienveillance habituelle, mon cher abbé, pour insérer ma lettre dans votre prochain numéro. »

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Cours publics libres. — Le ministre de l'instruction publique vient d'adresser aux recteurs une circulaire relative aux cours publics libres et constituant les éléments d'une jurisprudence qui s'est établie au fur et à mesure des cas soulevés par l'extension considérable de cette nouvelle forme d'enseignement....

Définissant d'abord la nature des cours publics libres, le ministre fait remarquer qu'ils ont pour but, non l'application immédiate des connaissances enseignées, mais la culture générale de l'intelligence : qu'ils constituent moins un moyen pratique d'éducation qu'un délassement de l'ordre le plus élevé, avec un profit certain pour le cœur et pour l'esprit. Ce qui distingue, d'ailleurs, le cours supérieur libre des facultés, c'est que ce dernier conserve le caractère plus austère et plus contenu d'une préparation normale aux grades universitaires que les facultés ont la mission de conférer....

Quelles conditions doivent remplir les personnes qui demandent à faire des cours publics d'enseignement supérieur? Il est évident que, dans l'intérêt même du succès de cet enseignement nouveau, les personnes qui sont appelées à y prendre part doivent offrir des garanties de maturité, d'expérience et de capacité. Ainsi, autrefois, dans Athènes, à ses plus beaux jours, le droit de parler dans l'assemblée du peuple était une sorte d'office public réservé aux hommes d'un âge mûr, et qui n'était accordé qu'après examen. Un poète même ne pouvait, avant trente ans, faire représenter une pièce au théâtre.

Aujourd'hui, pour être professeur de faculté, il faut aussi avoir trente ans et pouvoir justifier du diplôme de docteur; on ne peut être agrégé qu'à vingt-cinq ans. Pour diriger une école secondaire libre, il faut avoir au moins le même âge et être pourvu du grade de bachelier. Ce ne sera donc pas trop exiger que de demander vingt-cinq ans d'âge pour l'enseignement supérieur libre. Quant à la condition de grade, il paraîtrait trop rigoureux de maintenir la jurisprudence établie par l'ancien conseil de l'Université, qui, à une époque où les cours libres étaient très-peu nombreux, exigeait la production du diplôme de docteur.

On ne demandera pas même d'une manière absolue le grade de licencié; mais il en sera tenu grand compte. L'autorisation pourra, d'ailleurs, être accordée, sans justification de grade, aux anciens élèves des grandes écoles de l'État, aux fonctionnaires des administrations publiques, aux membres des sociétés savantes qui seraient présentés

par ces sociétés, aux hommes enfin qui, à défaut de services publics, offriraient une notoriété littéraire ou scientifique fondée sur des titres sérieux. Quant aux cours supérieurs, une demande signée par le postulant et indiquant les sujets à traiter et le local où se font les leçons est adressée au ministre, qui décide sur les avis du préfet et du recteur. Des exceptions doivent être admises :

1° Lorsqu'il s'agit de cours faits par les professeurs de l'Université ou par des fonctionnaires publics, tels que des ingénieurs des ponts et chaussées et des mines, dûment autorisés d'ailleurs par le ministre compétent, le recteur pourra, après avis du préfet, accorder lui-même l'autorisation provisoire, en ayant soin d'envoyer immédiatement au ministre les pièces et les renseignements qui la justifient. Lorsqu'il s'agit de fonctionnaires déjà investis de la confiance du gouvernement, on conçoit qu'il soit procédé avec des formes plus rapides.

2° Il en doit être de même pour l'autorisation de leçons dont l'objet est d'enseigner les applications spéciales et pratiques d'une science.

Tous les autres cours, qu'ils soient faits par des professeurs isolés ou par des professeurs enseignant dans un même local, sont soumis à la règle générale de l'autorisation ministérielle.

Il est indispensable de ne pas perdre de vue que l'autorisation porte à la fois sur la personne, sur le sujet à traiter et sur le local, de sorte que l'autorisation donnée s'applique exclusivement à la matière indiquée, et ne vaut que pour le local désigné.

Les autorisations ne sont valables que pour un an, et peuvent toujours être retirées.

On suivra, à l'égard des lectures publiques, les règles établies pour les cours d'enseignement supérieur.

L'enseignement ne pouvant porter que sur des matières scientifiques ou littéraires, il est inutile d'ajouter que, si des questions politiques ou religieuses étaient indiquées comme sujets des cours, je ne pourrais donner suite à ces demandes. En effet, l'autorisation pour les réunions politiques ressortit au ministère de l'intérieur, et les questions religieuses échappent à la compétence du ministre de l'instruction publique. Les cours et conférences que j'autorise n'ont et ne peuvent avoir d'autre but que la culture de l'intelligence, le développement du goût et les enseignements variés que fournit l'étude des lettres, de la philosophie, des sciences, de l'histoire et des arts. Toute excursion dans le champ de la polémique religieuse ou politique demeure donc absolument interdite.

Du suicide et de la folie suicide. — Nous empruntons ces considérations très-dignes d'attention à la préface de la seconde édition du

livre de M. Brierre de Boismont. « Si les sentiments, l'état social ont une influence considérable dans la production du suicide, les maladies, la folie surtout y entrent également pour un chiffre énorme... Il est peu de personnes qui n'aient des notions sur l'hérédité ; et rien de plus ordinaire que d'entendre dire : Il ressemble à son père, il a la santé délicate de sa mère ; mais là s'arrêtent les connaissances. Les travaux de M. P. Lucas et d'autres observateurs ont cependant prouvé que les parents transmettent leurs traits, leurs caractères, leurs vertus, leurs qualités, leurs vices, leurs défauts et jusqu'à leurs maladies. L'influence du physique n'est point particulière à l'hérédité ; elle s'observe aussi dans les maladies, dont l'effet est de modifier le tempérament, l'humeur ; c'est ce que l'on constate à la suite des fièvres cérébrales qui prédisposent à la tristesse, à l'apathie, à l'aliénation. La propension au meurtre volontaire n'est pas seulement déterminée chez l'homme par son organisation physique, son aptitude intellectuelle, l'état morbide de ses parents, les propriétés de sa race, elle reçoit encore une nouvelle activité des passions et des idées dominantes, en définitive des dispositions de l'âme et du corps, qui constituent l'indivisible dualité de l'espèce humaine. L'examen des causes démontre, en effet, à chaque page, la puissance des passions. L'influence des idées dominantes ne saurait non plus échapper aux médecins et aux moralistes. Le tableau des civilisations, dans leurs rapports avec le suicide, en donne une esquisse rapide, mais suffisante. On y voit l'antiquité contribuer fortement au développement de ce mal par les doctrines essentiellement panthéistes et mystiques de l'Inde ; le moyen âge en diminuer les progrès par la prédominance du sentiment religieux et de la philosophie spiritualiste ; les temps modernes, au contraire, lui imprimer une marche plus accélérée, par le caractère d'individualité, l'exaltation du moi, l'exagération de la sensibilité, la disposition au scepticisme, le principe d'orgueil que M. Tissot a nommé l'esprit de révolte et qui n'est qu'une manifestation exagérée de l'idée démocratique, destinée à gouverner le monde, quand son éducation sera faite...

« Ayant remarqué que c'est surtout aux époques de surexcitabilité nerveuse que la disposition au suicide est prononcée, nous étions naturellement amené à conclure qu'il devait avoir acquis de notre temps des proportions considérables. Les relevés statistiques entrepris par un savant d'une grande autorité établissent en effet, au chapitre de la civilisation, que le suicide progresse plus rapidement que la population et la mortalité générale ; mais comme la civilisation ne s'arrête jamais, la proportion ira en décroissant lorsque la raison, la religion et la liberté auront conclu leur alliance définitive !...

« Au suicide des gens raisonnables, nous avons opposé les remèdes puisés dans l'éducation maternelle, la pédagogie éclairée, l'enseignement de la religion, de la morale, des devoirs, l'exemple, le raisonnement, les émotions, les diversions. Une observation qui est elle-même un fragment détaché d'une méthode, modifiée selon les caractères, montre par quelle série de précautions l'homme intelligent peut s'empêcher de tomber. A tous ceux qui souffrent du point noir, mais qui ont le cœur bon, nous avons recommandé la pratique de la charité agissante! »

Un bon exemple donné aux Compagnies d'assurances. — La Compagnie d'assurances mutuelles contre l'incendie pour les départements de la Seine et de Seine-et-Oise s'est occupée de doter de pompes presque toutes les communes de Seine et de Seine-et-Oise. A la fin de 1865, elle avait déjà successivement dépensé une somme de 570 000 francs pour cet objet. Elle avait, avec ces 570 000 francs, participé à l'achat et à l'entretien de 415 pompes placées dans 556 communes, usines ou châteaux. Elle a ainsi rendu les incendies moins désastreux, et c'est surtout grâce à ces pompes qu'il a été possible d'arrêter ou du moins de concentrer dans un seul bâtiment l'incendie de la papeterie d'Essonnes, dont la violence menaçait d'envahir l'établissement tout entier... Cette même Compagnie a résolu de contribuer à l'établissement et au développement des caisses de secours et de retraites, et elle a dès cette année prélevé 10 pour 100 sur l'excédant de ses recettes, en chargeant son conseil d'administration d'en répartir le montant entre les Compagnies de sapeurs-pompiers volontaires des deux départements dans lesquels elle opère. Ce n'est encore que 8 à 9000 francs; mais cette allocation sera certainement renouvelée les années suivantes, et ce nouveau fonds, ainsi alimenté, ne tardera pas à représenter une somme aussi considérable que celle qui a été consacrée dès l'origine aux subventions pour achats de pompe, et qui, comme nous le disions, ne représente pas aujourd'hui moins de 570 000 francs... Nous ne saurions trop appeler la publicité sur cet exemple donné par la Compagnie d'assurances mutuelles pour les départements de la Seine et de Seine-et-Oise. Il faut que les diverses compagnies d'assurances se piquent d'honneur. Il faut qu'elles mettent une noble émulation à le suivre, à subventionner l'achat des pompes, à donner aussi des marques d'encouragement et de sympathie à ces braves gens dont le dévouement leur est surtout profitable. Que cet exemple soit imité partout et l'on n'aura pas fait seulement une chose juste et louable, on aura ainsi contribué à rendre les incendies moins dangereux en inspirant une nouvelle ardeur à ces généreux volontaires, qui veulent bien à

leurs risques et périls se charger de les réprimer.» (*Monit. industr.*)

Moteur Lenoir. — Nous extrayons ces renseignements précieux d'une lettre écrite par M. Gustave Lefebvre, ingénieur, à M. le directeur du journal *le Bâtiment* :

« Tous ceux qui regardent le montage des pierres dans le bâtiment sont étonnés de la lenteur avec laquelle ces matériaux sont élevés par des hommes qui, nonchalamment, font effort sur des leviers à encliquetage, ou tournent une manivelle. On a honte de voir les progrès de la mécanique s'arrêter comme frappés d'impuissance devant ces tourelles qui doivent élever les matériaux de construction....

« Dans les grands travaux, pour les théâtres, les gares, les casernes, on a pu utiliser la machine à vapeur. La machine, mise en pression dès le matin, ne s'arrête que le soir; il y a toujours des pierres à monter, un travail à demander en échange de la dépense. Quelques grands entrepreneurs ont pu aussi se servir, pour monter leurs matériaux, des locomobiles qui généralement leur avaient servi aux travaux préparatoires des fondations, épuisement, etc.

« Les grues Chauvy, Georges Blouin, sont venues remplacer les treuils, les chèvres d'autrefois, sans pouvoir donner une vitesse réclamée par les besoins du moment.

« Le moteur Lenoir a rempli ce rôle important pendant toute la campagne dernière, au grand avantage de tous. Rue Lafayette, au coin de la rue de Buffaut, chez MM. Degé et Bazin, une machine de 2 chevaux fonctionne depuis deux mois. Dans une journée, que je prends au hasard, la machine a fait 15 montages; elle a agi sur une grue Blouin, sans chaîne de retour. Les 15 montages ont été faits en 1 heure 4 minutes 40 secondes. La consommation de gaz a été de 6850 litres. La hauteur de chaque montage est de 17 mètres; cela fait, pour 15 montages, une hauteur totale parcourue de 226 mètres en 1 heure 4 minutes 40 secondes, ce qui correspond à une vitesse, par minute, de 5 mètres 50 centimètres, et à une dépense de gaz, par minute, de 105 litres. Le premier montage a eu lieu à 9 heures du matin, le treizième à 4 heures et demie. Ainsi, en 7 heures et demie, la machine n'a fonctionné réellement que pendant 1 heure. Comment eût-il été possible, dans ces conditions, d'utiliser une machine à vapeur qui aurait dû être tenue en pression pendant 7 heures et demie pour travailler 1 heure? Quelle surveillance n'eût-il pas fallu pour couvrir et découvrir le feu? Quel chauffeur aurait pu répondre de se trouver bien exactement en pression au moment voulu? Que de combustible eût été brûlé en pure perte! Que de dépense inutile pendant 6 heures? Combien cette dépense, reportée sur 1 heure

4 minutes de travail, aurait augmenté le prix de revient du montage! Je ne crains donc pas de le dire, la machine à vapeur eût coûté six fois plus cher que la machine à gaz.

« Comparons maintenant le travail à bras avec le travail de la machine à gaz. Trois hommes agissant sur une grue Chauvy font trente-trois tours au plus par minute, ce qui correspond à une vitesse de 1 mètre par minute. Ils auraient donc employé, pour les 15 montages, représentant 226 mètres, 3 heures 46 minutes. Chaque homme étant payé au moins 40 centimes par heure, c'est une dépense par homme de 1 fr. 50 c.; ou, pour trois hommes, 4 fr. 50 c. La machine a brûlé, pendant le temps de son travail (1 heure 4 minutes 40 secondes), 6850 litres de gaz, qui, à raison de 30 centimes le mètre cube, représentent en argent 2 fr. 04 c. Il faut ajouter à la dépense de la machine à gaz le temps du conducteur, 5 fr. 50 c. par jour, et le prix de location de la machine, 100 francs par mois.

Ce qui représente.	0 fr. 70 c.
Ajoutons la dépense du gaz. . . .	2 4
Dépense totale.	<u>2 fr. 74 c.</u>
Bénéfice en faveur de la machine.	1 76

« Dans ces calculs, je me suis placé dans les conditions les moins avantageuses pour la machine, et cependant elle fait encore en 1 heure le travail de 3 heures à bras, avec un bénéfice de 1 fr. 76 c. Comme la machine peut travailler toute la journée avec la même vitesse, elle peut facilement faire un bénéfice de 17 francs par jour. En outre, la machine gagne du temps : ce temps si précieux, qui est de l'argent chez nos voisins d'outre-Manche. Il est bien évident qu'aujourd'hui, à Paris, la rapidité dans la construction présente des avantages immenses. Les terrains ont acquis une énorme valeur, le propriétaire consacre à son achat un capital considérable qui ne lui rapportera que le jour où l'entrepreneur lui mettra les clés en main. Un mois de plus ou de moins employé à la construction d'une maison de 500 000 francs est une question de revenu qui n'est pas à négliger. Quant à l'entrepreneur lui-même, il a grand avantage à construire très-vite, s'il peut faire deux constructions au lieu d'une dans une même période : il a doublé ses bénéfices sans augmenter ses frais généraux. Cette rapidité dans la construction ne peut être obtenue qu'au moyen du montage mécanique, que seule la machine à gaz donne facilement et à bon marché. Mais, pour l'utiliser convenablement, il faut que l'entrepreneur dispose ses approvisionnements et ses équipes avec intelligence, en nombre suffisant pour faire faire chaque jour à la machine un travail intensif. Les frais de location, de con-

duite, ne sont pas plus grands pour une machine qui fera 60 montages que pour celle qui n'en fait que 15. Quant à la dépense de gaz, elle est bien inférieure, nous l'avons vu, à la dépense des bras pour un même travail. On peut donc hardiment conclure en faveur de la machine à gaz pour le montage des matériaux, et le succès obtenu est un sûr garant de l'avenir.»

Pétition adressée à S. Exc. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics par la Société de Mulhouse. — « La Société industrielle de Mulhouse croit devoir signaler la nécessité d'une loi qui réglerait les conditions du travail de nuit dans les manufactures à moteurs continus, à l'égard des femmes et des enfants. Des veilles trop fréquemment renouvelées sont aussi contraires à la santé qu'à l'état moral de ces ouvriers; et nous prenons la liberté d'appeler l'attention du gouvernement sur un abus fâcheux qui, s'il venait à se généraliser, amènerait les plus funestes conséquences. Nous reconnaissons que l'interdiction du travail de nuit ne peut pas être absolue. Il est des industries pour lesquelles il faut permettre à un petit nombre relatif d'ouvriers de veiller la nuit, parce que certaines préparations, nécessaires au fonctionnement général des ateliers, ne peuvent pas être interrompues. En outre, il faut pouvoir procéder jour et nuit, sans interruption à des réparations urgentes de machines brisées pour ne pas arrêter trop longtemps la marche d'un établissement, et rendre le plus tôt possible aux ouvriers des salaires qui leur sont indispensables. Mais ce que nous combattons, c'est le travail de nuit régulier des femmes et des enfants, se reproduisant constamment toute l'année dans des ateliers, sans autre motif qu'un accroissement de bénéfices pour des chefs de maisons qui arrivent ainsi à doubler à peu près la masse de leurs produits sans augmenter sensiblement leurs frais généraux. Cette activité poussée à l'excès crée une concurrence si redoutable aux fabriques similaires qui répugnent à suivre cette voie, que celles-ci pourront se voir contraintes d'y entrer un jour, si la prudence du gouvernement ne vient bientôt arrêter la tendance que nous signalons. Une loi qui interdirait de faire travailler la femme de tout âge et les enfants au-dessous de 18 ans, entre 10 heures du soir et 5 heures du matin, dans les fabriques à moteurs continus, tout en maintenant la journée de travail à 12 heures, serait un véritable bienfait pour la population des manufactures, sans porter aucun préjudice sérieux à l'industrie. L'exemple de l'Angleterre où une loi de cette nature est en vigueur depuis plusieurs années, témoigne assez de la possibilité d'en promulguer une semblable en France, où elle ne rendrait pas de moindres services.»

Note sur la mortalité des enfants, par M. Jean Dolfus. — « La mortalité des enfants était à Mulhouse plus considérable que dans d'autres grands centres industriels. Elle dépassait toujours 50 pour 100 ; elle a été de 55 pour 100 l'année dernière. Ma maison, depuis le 1^{er} novembre 1862, a continué à payer aux femmes en couches leur salaire pendant six semaines, pour leur permettre de rester chez elles, et de donner à leurs enfants tous les soins nécessaires. Je puis aujourd'hui vous indiquer d'une manière plus complète les excellents résultats obtenus. Sur une population de 1150 femmes employées dans ma maison, il y a eu, du 1^{er} novembre 1862 au 1^{er} novembre 1865, 108 naissances, dont 6 mort-nés ; sur les 102 enfants restants, il n'en est mort que 25 dans la première année de leur naissance ; donc un peu moins de 25 pour 100, et avant nous arrivions à une moyenne de 56 à 58 ! Les secours donnés ont donc diminué la mortalité de 15 pour 100, et ont conservé la vie à 15 enfants sur les 102 qui sont nés. N'est-ce pas là un magnifique résultat, et ne doit-il pas nous faire désirer de chercher à développer sur la plus grande échelle possible ce qui déjà a été fait. Les résultats pour la seconde année seront les mêmes. Sur 91 enfants nés du 1^{er} novembre 1865 jusqu'à ce jour, il n'en est mort que 20 ; et, comme la mortalité dans les six derniers mois de la première année est insignifiante, nous ne devons pas dépasser le chiffre obtenu de 1862 à 1865. Ce que nous avons fait a eu l'avantage d'être obtenu avec bien peu de frais. Pour la paye allouée aux femmes en couches et pour les soins donnés par un médecin et une sage-femme, il n'a été dépensé qu'une somme de 8 000 francs pour toute l'année, soit environ 7 francs par chacune des 1150 femmes travaillant dans nos ateliers.

J'ai pensé que, si la moitié de cette somme était payée par le fabricant et l'autre par chaque femme de 18 à 45 ans, travaillant dans l'établissement, il n'y aurait plus qu'une dépense bien minime à faire pour sauver la vie à plus de 12 enfants sur 100. Il suffirait donc à chaque ouvrière de verser 15 centimes par quinzaine et de demander la même somme au fabricant. Cela ne ferait qu'une dépense de 590 francs pour celui qui emploierait 100 femmes. Il me paraît équitable de faire contribuer les femmes par moitié, et cela d'autant plus que la dépense serait insignifiante pour chacune d'elles. J'ai donc proposé à ceux de nos fabricants qui emploient le plus grand nombre d'ouvrières de s'associer à ma maison pour faire en commun ce qui a eu un si favorable résultat et en opérant comme je viens de l'indiquer. Je suis heureux de pouvoir vous dire que beaucoup de maisons ont déjà répondu à mon appel, et que dans peu de jours, cette association pourra être définitivement constituée. Espérons que,

lorsqu'on connaîtra mieux encore le grand bienfait qui en résultera pour l'humanité, aucun de nous ne voudra rester en dehors d'une œuvre qui, dans la seule commune de Mulhouse, où les naissances d'enfants d'ouvriers atteignent aujourd'hui un chiffre qui dépasse 1400, permettrait de diminuer bien certainement la mortalité de 100 à 150 enfants chaque année. »

La population chevaline de la station d'Écouché (Orne). — MM. Chéradame frères, lauréats du concours régional hippique tenu à Évreux, en 1864, exercent de père en fils la profession d'étalesonniers à Écouché, centre d'une petite contrée où, avant eux, la population chevaline, quoique plus ou moins normande, était bien pauvre. Or, sa pauvreté apparaissait d'autant plus grande qu'à peu de distance, on rencontrait les familles renommées du Merlerault, des plaines d'Alençon et de Caen. Ici, c'était l'aristocratie luxueuse, et là, dans ce petit coin, la plèbe. M. Chéradame, le père, crut qu'il y avait là quelque chose à faire. Appuyé par l'administration des haras, il fit l'acquisition de quelques gros chevaux assez bien choisis pour être approuvés et primés. Il les livra à la sorte avec plus ou moins de profit d'abord, avec plus d'avantages plus tard, et, vingt ans après ces débuts, vingt ans d'efforts persévérants pendant lesquels la sorte des reproducteurs offerts par lui à l'agriculture a été successivement plus nombreuse et d'un choix toujours meilleur, il a pu jouir de son œuvre et voir autour de lui une amélioration si marquée qu'elle tenait du prodige.

Production et consommation de la viande en Angleterre, d'après un mémoire de M. R. Herbert. — En 1855, l'Angleterre a importé 125 255 bêtes à cornes et 250 055 moutons et agneaux; en 1865, elle a reçu du dehors 150 898 bœufs et vaches et 450 788 moutons et agneaux; ainsi, dans une période de dix années, l'augmentation a été de 25 000 têtes pour les bêtes à cornes, et de 200 000 pour les bêtes à laine. Malgré leur médiocre qualité, ces animaux ont été d'un très-grand secours pour l'alimentation de nos voisins et ont empêché les prix de s'élever à un taux qui aurait pu devenir dangereux. Pendant les dix dernières années, l'effectif du gros bétail à cornes, né et engraisé chez les fermiers de la Grande-Bretagne, n'a éprouvé qu'une augmentation à peu près insignifiante; tandis que, d'un autre côté, les moutons d'origine anglaise se sont présentés en moins grand nombre sur le marché. Le prix du bœuf de qualité inférieure a augmenté de 20 centimes par kilogramme, celui du mouton a subi une hausse de 54 à 40 centimes, et cela, malgré l'accroissement continu du chiffre des importations. En remontant jusqu'à 1842 et aux dix années précédentes, la différence entre les prix est

plus considérable encore. A cette époque, en effet, les meilleurs bœufs d'Écosse se vendaient rarement plus de 1 fr. 38 à 1 fr. 43 le kilog. et les Devons ne dépassaient pas 1 fr. 54 à 1 fr. 60. Les documents officiels manquent pour évaluer avec certitude la quantité de viande qui se consomme annuellement à Londres; mais on peut l'estimer approximativement à 250 000 bœufs, 1 500 000 moutons, 20 000 veaux et 400 000 porcs. Quels efforts l'agriculture anglaise n'a-t-elle pas tentés pour suffire à cette énorme demande.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. Stanislas CHODZKO, *au camp de Châlons*. — Obéissant à votre estimable conseil, j'ai lu avec intérêt le travail de M. Gueymard sur l'analyse de différentes feuilles et de quelques plantes (*Comptes rendus de l'Académie* 1865, p. 389, et dans *les Mondes*, le 29 décembre 1864, p. 745).

La lecture de cette communication m'a fait d'autant plus de plaisir que j'y ai trouvé le fond d'idées émises par moi dès 1856 (Voyez *les Mondes*, 13 décembre 1864), et qui se réalisent sur une grande échelle dans la fabrication de l'engrais complet ou atmosphérique. Les beaux travaux, les analyses de précision de MM. Boussingault, Payen, Liebig, etc., et dernièrement encore de M. Ville, ont jeté un grand jour sur le rôle que jouent dans la vie du végétal les cendres, les matières animales, les phosphates et même l'azote libre de l'atmosphère; à ces grands travaux M. Gueymard ajoute un joli appendice.

Mais si l'on jette un coup d'œil sur nos forêts, sur ces hautes futaies de chênes, d'ormes, de conifères; qu'on examine attentivement la terre sur laquelle s'accomplit leur existence, on verra qu'elle est formée en grande partie des détritons des végétaux des générations qui se sont succédé. Un arbre, une branche, une feuille en cessant de vivre tombent sur la terre, et après avoir subi la combustion lente des fermentations successives, se transforment d'abord en humus avec leur cortège des acides organiques que les eaux pluviales entraînent en pénétrant dans le sol au milieu duquel vivent les racines de ces arbres, où par les réactions chimiques bien connues l'acide carbonique donne la solubilité aux calcaires et aux sels terreux. A cette solution s'ajoutent les principes alcalins et neutres de l'humus, emportés à leur tour par endosmose dans l'organisme du végétal pour former la charpente de la plante.

N'oublions pas de mentionner que les animaux qui habitent ces bois fournissent aussi leur contingent des matières azotées pour compléter l'action de l'humus. Dans la question des engrais comme dans bien d'autres, c'est encore le grand livre du Créateur qui nous instruit, pourvu toutefois qu'on le consulte avec respect et sans aucune idée préconçue. Pour rendre ma pensée à cet égard plus claire, qu'il me soit permis de citer rapidement ce qui se passe dans notre usine. L'engrais complet n'est autre chose qu'un extrait des matières animales, retirées des liquides et des solides des vidanges, traitées par les sels de magnésie, condensées et desséchées par l'air atmosphérique en tombant d'une hauteur de plusieurs mètres sur des branchages d'arbres chargés de leur fournir une quantité convenable d'humus.

Pour amender convenablement 1 hectare de la Champagne pouilleuse de nos environs, on emploie 3 ou 4 mètres cubes de l'engrais complet, c'est-à-dire qu'on dépense 300 à 400 francs. L'année suivante on sème avec la graine 5 hectolitres de ce produit, la troisième et la quatrième année on aura encore une récolte supérieure à toute autre fumure, pourvu qu'on accompagne le semis de la troisième et de la quatrième année de 8 à 10 hectolitres de l'engrais complet. D'après ce qui précède, le maximum de dépense pendant les quatre années sera de 50 francs (le prix de cet engrais est suivant le cours de 10 à 12 francs l'hectolitre).

Dans les pays favorisés par un sol plus productif, comme la Beauce, la Touraine et les environs de Paris, une dépense de 150 à 200 francs d'engrais complet par hectare suffirait pour avoir des récoltes abondantes pendant plusieurs années.

Dans les villages près du camp de Châlons, le cultivateur pour amender 1 hectare de terre dépense en fumier, le transport compris, 1000 à 1200 francs : il est rare que cette fumure si coûteuse dure quatre ans sans qu'on y ajoute plus ou moins d'engrais ; la récolte de la première année paye à peine les deux tiers de la dépense faite pour le fumier ; ce n'est que la deuxième et la troisième année qu'il retrouve son bénéfice. Après les témoignages d'un grand nombre de cultivateurs dont une vingtaine tiennent parfaitement leur comptabilité, nous pouvons prouver à qui voudra qu'en employant l'engrais complet on gagne 50 pour 100 sur toutes les autres fumures, de quelque provenance qu'elles viennent et dans quel pays qu'on veuille les employer. Dans la prochaine note que j'aurai l'honneur de vous communiquer, je m'efforcerai de prouver que l'engrais complet peut être fabriqué et livré à des prix extrêmement bas relativement à sa richesse en produits fertilisants, cette substance ne contenant que

8,57 pour 100 de principes minéraux qui ne sont pas inutiles à l'existence des végétaux.

Cette exploitation étendue sur les villes utilisera les eaux des ruisseaux et des égouts. Quand ces liquides seront désinfectés et transformés en engrais complet, alors les cités seront délivrées de leurs miasmes; les causes étant supprimées, les effets disparaîtront d'eux-mêmes.

M. ROMAIN TALBOT, à Paris. — J'ai l'honneur de vous informer que la Société de photographie de Berlin organise une grande exposition internationale dans cette ville, comprenant non-seulement des épreuves photographiques obtenues par tous les procédés connus, mais aussi des produits industriels se rattachant à la photographie. Le but de cette exposition est de donner au public un aperçu aussi complet que possible de la marche de la photographie, de ses nombreuses applications, et des différentes industries que cette grande découverte a fait naître. Ayez la bonté d'insérer ma lettre dans le prochain numéro du journal *les Mondes*, en attendant que je puisse vous remettre le programme définitif, qui est sous presse. Le Comité a fixé l'ouverture de cette exposition au 15 mai 1865. Les colis des exposants doivent être rendus à Berlin, le 4^{er} mai; ils peuvent être expédiés directement par les exposants, ou bien être déposés chez moi avant le 10 avril prochain.

M. le docteur EUGÈNE ROBERT, à Bellevue. **Plantations de Paris.**

— Sous ce titre, il ne faudrait pas se figurer que je vais passer en revue toutes les promenades de la capitale, tous ses faubourgs, ses boulevards, ses squares et ses grandes annexes, les bois de Boulogne et de Vincennes, en tant, bien entendu, qu'il s'agit d'arbres et de plantes d'agrément, il n'en sera rien: je chercherai seulement, dans cette lettre assez longue, à faire ressortir l'intérêt qu'offrent les plantations de Paris sous le rapport botanique, scientifique, si on aime mieux. Quant à leur distribution, à leur ensemble, il m'appartient encore moins de dire, avec quel art, quel entendement, elles ont été faites; il faudrait pour cela être architecte. A cet égard, il me suffira de rappeler que la haute conception et l'habile organisation de ces grandes choses appartiennent à M. Alphand, ingénieur en chef des dites plantations et promenades, admirablement secondé dans cette vaste entreprise par MM. les ingénieurs des ponts et chaussées Darcel et Grégoire, et par le jardinier en chef de la ville, M. Barillet-Deschamp, un véritable Lenôtre en son genre. Le goût exquis apporté dans tous ces embellissements, qui achèvent à l'heure qu'il est, de faire de Paris, la reine des villes, que j'avais déjà entendu appeler si élégamment *Rosa mundi* (il y a bien longtemps de cela) par un des hommes les plus distingués de l'Allemagne, M. de Struve,

ministre plénipotentiaire de Russie à Hambourg ; ce goût, dis-je, est tel que les principales villes de France s'empressent de consulter l'administration municipale et de lui emprunter ses plans, lorsqu'elles se décident à transformer leurs vieux remparts ou leurs places désertes en jardins paysagers. Il n'y a pas jusqu'aux villes de guerre qui ne cherchent à dissimuler sous des fleurs et des arbustes artistement disposés l'austère symétrie des fortifications.

Lorsque le jardin du Roi a été créé, on a réuni dans son enceinte, à côté des plantes les plus communes, tout ce que l'on connaissait alors de plus intéressant dans les flores indigène et exotique. Il ne fallait pas penser aller chercher ailleurs des raretés végétales ; c'est tout au plus, si des doubles se trouvaient chez quelques grands seigneurs ou dans les parcs royaux. Le cèdre du Liban, par exemple, planté par Bernard de Jussieu, en 1754, sur le Labyrinthe (il l'avait rapporté, dit-on, d'Angleterre dans son chapeau), ne figura guère, à cette époque de privilèges de toutes sortes, qu'à Trianon et à Bellevue, où s'étale majestueusement au-dessus du chemin de fer le plus beau et sans doute l'unique groupe de cet arbre magnifique dont le bois passe pour être incorruptible et qui a servi, comme on sait, à la construction du temple de Salomon. Les vilains n'étaient pas appelés à jouir de la vue des cèdres du Liban, dont Dieu, a dit Massillon, est aussi bien le seigneur que de l'hysope qui croit dans les plus profondes vallées. Quoi qu'il soit, un des arbres résineux qui réussissent le mieux sous notre latitude, aussi bien dans la plaine que sur la colline (c'est peut-être celui qui végète avec le plus de force), le cèdre du Liban semble encore se ressentir de la réserve apportée à sa naturalisation, car il est toujours introduit avec une sorte de parcimonie dans nos jardins ; on n'ose pas encore en faire des massifs, tandis que le *Deodara*, cèdre de l'Himalaya, qui est de si fraîche date, laisse partout retomber ses rameaux pleureurs comme s'il ne pouvait se lasser de regretter sa patrie. Mais je reviens à mon sujet. Aujourd'hui, les plantes les plus rares, du moins celles qui peuvent rester toute l'année en pleine terre, sont devenues le domaine de tout le monde : Il n'y a pas un jardin à Londres, quelque petit qu'il soit, qui n'ait son *araucaria*, son *yucca* ; le cèdre lui-même trône maintenant au milieu de toutes les pelouses un peu grandes. Le Jardin des Plantes ne suffit plus à héberger tous ces hôtes arrivés des quatre coins du globe et ne peut surtout leur permettre d'avoir les coudées franches : Ces plantes habituées au grand air, à recevoir le soleil de toutes parts, y sont nécessairement étouffées. Ce pauvre Labyrinthe est assiégé par des arbres de toutes sortes comme jamais citadelle ne l'a été par une nuée d'assaillants. Dans cette triste situation, elles ne

peuvent pas, par conséquent, suivre la marche du progrès qui caractérise notre siècle en toutes choses.

La ville de Paris, avec le puissant levier pécuniaire dont elle peut disposer, et ses grandes oasis où l'air et la lumière circulent librement, est venue donner à tous ces enfants de la terre un asile autrement digne des contrées qui les ont vus naître, que celui de quelques arpents de terre entourés de murs et de maisons; et encore, où est-il situé cet asile si borné? Dans un des quartiers les plus déshérités, arrosé par une rivière fangeuse et fétide. La Ville ne se doutait pas de ce qu'elle entreprenait, lorsqu'elle a multiplié, sur tous les points de son immense territoire, les essences les plus variées; elle ne rêvait que des embellissements et la salubrité publique inhérente à un grand déploiement de végétation; et cependant elle a créé la plus vaste école botanique et forestière que l'on pût imaginer. Si jamais le mot acclimatation se justifie, ce dont je doute, ce sera assurément sur son terrain dont la nature n'est pas moins variée que les végétaux qui y sont appropriés. Ici, ce sont de grandes plaines d'atterrissement dont le sol est excessivement riche en silice et en humus; là, des collines où le calcaire, le gypse et l'argile sont plus ou moins mélangés. Il ne manque qu'une condition à cette grande œuvre pour qu'elle puisse profiter à toutes les classes de la société. Ce sont (qu'on nous permette d'en exprimer le vœu) de courtes inscriptions, relatant les noms vulgaires et scientifique, la famille, le genre et l'espèce, enfin le lieu de naissance des principales plantes exposées; car tout le monde ne sait pas la botanique et encore moins l'histoire, même sommaire, des plantes; et cependant, tout le monde désire s'instruire dans ce siècle de progrès. La première chose que fait un ignorant lorsqu'il s'arrête dans un jardin public, devant une plante curieuse qui a attiré son attention, c'est de chercher son nom; il ne l'examine bien qu'après l'avoir appris. Je ne prétends pas dire qu'il faille absolument faire connaître toutes les plantes sous leur nom scientifique; il y a de ces noms qui sont vraiment par trop difficiles à retenir: mais rien n'empêche de désigner, par exemple, sous les épithètes de raisin d'ours (busserole), de canneberge, etc., les genres *arctostaphylos*, *oxycoccus*, etc. Peu m'importe qu'un des premiers arbustes à nous donner au printemps de magnifiques bouquets de fleurs d'un beau rouge foncé, s'appelle *Cydonia*, mais ce que je ne serais pas fâché de savoir, c'est que cet arbuste est le cognassier du Japon. Même réflexion à l'égard de l'*Eriobothrya* qui remplit en novembre les jardins de la Provence d'une si agréable odeur d'amande et qui est tout simplement le néflier du Japon. Il ne suffit donc pas qu'une plante plaise aux yeux ou pique la curiosité, il

faut encore qu'elle laisse dans l'esprit une impression plus solide, plus durable. A quoi bon me servira de voir pousser rapidement le *Sequoia gigantea*, si l'on ne m'apprend que ce doit être, un jour, un arbre gigantesque, le plus grand des végétaux connus, capable de rivaliser avec la flèche des Invalides ; que c'est un conifère et qu'il provient de la Californie.

Honneur donc à l'administration des plantations et promenades de Paris, qui, en joignant l'agréable à l'utile, a su rendre populaires les plus intéressantes productions végétales dont un jardin public puisse être doté. Allez aux Champs-Élysées, au parc de Monceaux ; parcourez les bois de Boulogne et de Vincennes, que sais-je ! et là, vous verrez, non plus de pauvres individus, isolés, étiolés, chétifs ; mais bien des groupes entiers de la même espèce de plante, pleine de vigueur, resplendissante de santé, telle, en un mot, que le végétal quel qu'il soit, doit être à l'état sauvage, c'est-à-dire au sein de sa famille et conformément aux lois de la nature. Aux Champs-Élysées, vous serez ébloui à l'époque de la floraison, par toute cette pléiade de plantes de terre de bruyère qui se nomment *Rhododendron*, *Kalmia*, *Azalea*, *Andromeda*, etc., représentée non pas par des individus isolés, mais par des massifs couronnés d'un dôme de fleurs.

Entre les réunions non moins remarquables de plantes à feuilles persistantes, telles que houx, alaternes, lauriers-amandiers, aucuba, evonymus, etc., que l'hiver nous fait souvent la grâce de respecter, pour nous dédommager du dépouillement annuel des plantes à feuilles caduques, apparaissent au printemps, aux yeux de plus en plus étonnés, d'autres groupes de plantes, qui semblables à des citadins échappés pour habiter la campagne, sont sorties des serres, afin de passer la belle saison, elles aussi dans les champs. L'ampleur extraordinaire de leurs feuilles qui ne les faisait rechercher que pour un effet décoratif, est bien faite, au contraire, au point de vue de la botanique et suivant nous, à donner une idée satisfaisante de la végétation luxuriante des pays tropicaux. Ce sont, notamment parmi les dicotylédonées, le *Ferdinanda eminens* aux feuilles immenses, et, chez les monocotylédonées, le colocasia au rhizome monstrueux et aux feuilles grandes comme des pelles à four ; le balisier (*canna indica*), dont les frondes réunies ressemblent pour la taille et la forme à des avirons redressés, le bananier (*musa paradisiaca*), qui se trouve si bien de pouvoir prendre ses ébats, qu'il a essayé en 1863, de nous gratifier de son régime en pleins Champs-Élysées.

Un jour viendra où quelques-uns des plus nobles représentants du règne végétal, tels que le *Sequoia gigantea*, le *Pinsapo*, l'*Araucaria imbricata*, le *Cunninghamia*, le *Ginkgo biloba*, etc., tous, ce qui

est assez remarquable. appartenant à la classe des Conifères, occasionneront à leur tour, la plus grande surprise. Déjà les Champs-Élysées, le parc de Monceaux, les alentours des lacs des bois de Boulogne et de Vincennes, leurs îles, sont en possession des spécimens les plus curieux en ce genre, plantés isolément, par exception, pour les faire mieux remarquer.

Enfin, derrière toutes ces merveilles végétales, et comme encadrement peut-être un peu sévère, surgissent en pelotons serrés, les arbres forestiers les plus utiles. Où verra-t-on, entre autres, une plus belle collection de chênes de tous les pays, notamment de l'Amérique septentrionale, si ce n'est au bois de Boulogne ; car, quelque effort que fit le Jardin des Plantes, pas un de ces sauvages sujets du règne végétal n'a voulu jusqu'à présent s'y laisser apprivoiser. Il leur manquait sans doute une terre vierge et âpre comme leur écorce, qui ne se rencontre plus que dans les forêts. Il en est de même des sapins et autres arbres résineux, qui prospèrent aussi bien dans le sol argilo-sablonneux rougeâtre du bois de Boulogne que dans les montagnes de grès rouge des Vosges.

GÉODÉSIE ÉLECTRIQUE

Chronographes pour la détermination des longitudes. — La semaine dernière nous avons eu la satisfaction de voir fonctionner les deux magnifiques chronographes commandés à MM. Secrétan et Hardy par le ministère des Indes de S. M. Britannique, pour déterminer les longitudes des principaux points géographiques de la carte des Indes. En donnant la description de ces appareils uniques, nous croyons être agréable à nos lecteurs, qui déjà ont pu les entrevoir aux Arts et Métiers, dans la mémorable soirée de M. le général Morin. Nous entrerons un peu dans la partie technique de leur construction et nous résumerons quelques expériences sur la vérification de leur exactitude.

M. le lieutenant-colonel Strange, membre de la Société royale, chargé de faire faire les appareils pour la carte des Indes, avait connu M. Hardy à Londres lors de l'exposition de 1862, et s'était déjà entretenu avec lui des appareils dont nous parlons, en examinant le grand chronographe électro-balistique de MM. Martin de Brettes et Hardy, si justement récompensés à cette exposition. Mais comme ces nouveaux appareils ont un but essentiellement différent, il a été nécessaire de

partir d'une nouvelle base. Pour la détermination des longitudes, il faut en effet avoir un cylindre sur lequel s'enregistrent à la fois les secondes d'une pendule astronomique et les observations faites à la lunette méridienne, observations qui peuvent se continuer pendant plusieurs heures.

M. le lieutenant-colonel Strange a donné à nos habiles constructeurs les dimensions des cylindres du chronographe de Greenwich, à savoir : 5 pieds anglais de circonférence et une longueur suffisante pour marcher trois heures. On devait pendant ces trois heures obtenir un mouvement uniforme comparable à celui d'une pendule astronomique, cette condition était imposée par les instructions. On sait que c'est peut-être là le plus difficile des problèmes ; abordé par bien des constructeurs et par plusieurs savants, mais dont la solution paraissait insoluble même dans des limites restreintes. M. Hardy était sans crainte, car il connaissait le régulateur isochrone de M. L. Foucault. Il a donc engagé M. le lieutenant-colonel Strange à adopter ce régulateur pour moteur des chronographes ; c'est ainsi que M. Hardy s'est adjoint M. Eichens, l'éminent directeur des ateliers de M. Secrétan, et qui a exécuté tous les régulateurs de M. Foucault.

Un rouage à dentures hélicoïdales, construit dans des conditions d'exactitude extrême, a donc été exécuté par M. Eichens pour chacun des chronographes. Un des axes de ce rouage fait un tour en vingt secondes et porte un pignon qui communique le mouvement aux cylindres de l'appareil, dont nous parlerons tout à l'heure. Un autre axe du rouage porte le régulateur à force centrifuge des machines à vapeur, mais formant un système digne des appareils qui nous occupent. Le manchon de cerégulateur est maintenu sur l'axe par six gallets en acier d'une mobilité parfaite ; les axes, véritables pivots de haute horlogerie, sont d'une précision extrême, etc. ; mais ces perfections de constructions sont, l'expérience l'a prouvé, absolument insuffisantes pour arriver à la régularité. M. Foucault, qui ne peut s'occuper d'un sujet quelconque sans y laisser l'empreinte de son génie, a alors modifié l'action fondamentale de ce régulateur par l'adjonction de leviers et de contre-poids, dont les uns sont destinés à agir sur la marche générale seulement, d'autres sur l'isochronisme seul, et enfin les troisièmes sur la marche générale et l'isochronisme à la fois. Tous ces poids peuvent être réglés avec une grande précision ; c'est l'âme de tout le système. Afin d'avoir toujours du poids moteur en réserve pour vaincre une résistance quelconque, l'un des leviers ouvre ou ferme les orifices extérieurs d'une turbine à air, quand les branches du régulateur s'ouvrent ou se ferment. Les ailes de la turbine mues par le rouage ne font pas moins de 50 tours par se-

conde ; elles prennent l'air au centre de la turbine par la partie supérieure ; elles chassent ainsi par les orifices un nombre de bouffées d'air en rapport avec la plus ou moins grande ouverture de ces orifices, et consomment un travail mécanique plus ou moins grand. Cette disposition permet d'embrayer ou de déembrayer les cylindres, d'ôter ou remettre jusqu'à 20 kilog. de poids, sans que l'uniformité ni l'isochronisme de la marche du rouage en soient altérés ; l'on voit seulement alors le régulateur monter ou descendre et les orifices de la turbine s'ouvrir ou se fermer un peu.

Nous avons parlé de gros cylindres argentés mis en relation avec le rouage isochrone par un pignon faisant un tour en vingt secondes. Ce cylindre fait lui-même un tour en deux minutes : c'est sur lui qu'a lieu l'enregistrement des phénomènes.

M. Hardy a employé pour cela le système incomparable des étincelles d'induction. Nous devons dire en passant que M. Hardy l'a si grandement perfectionné, en rendant le papier sensible très-bon conducteur, qu'il est maintenant impossible d'avoir des traces plus nettes et plus exactes.

Un chariot monté sur six galets et d'un mouvement d'une exquise douceur est en relation avec le cylindre, et laisse poser sur sa surface deux pointes de platine ; c'est là que l'enregistrement s'opère. Nous avons vu l'une des pointes en relation avec la bobine d'induction commandée par la pendule astronomique laisser à chaque seconde ses points mathématiquement ronds et variant de $1/10$ à $5/10$ de millimètre à la volonté de M. Hardy. Un pareil enregistrement était une bien rude épreuve pour l'isochronisme des régulateurs. La même pendule astronomique battait les secondes sur les deux chronographes à la fois. Chaque seconde déposait donc un point sur les surfaces des deux cylindres, et au bout de 120 secondes, c'est-à-dire d'un tour de cylindre, les chariots s'étant déplacés petit à petit de 5 millimètres, les points se sont trouvés en regard des premiers ; 120 secondes après, nouveau point en regard de celui-ci, et ainsi de suite pendant trois heures. Les surfaces des cylindres se sont donc trouvées divisées par 120 lignes parallèles ainsi obtenues. Ces lignes diffèrent des génératrices mêmes du cylindre d'une quantité au plus égale à $1/20$ de seconde. Et maintenant, qu'est-ce à dire ? Est-ce une erreur des rouages isochrones ou de la pendule astronomique ? M. le colonel Strange comparant les courbes obtenues simultanément, comme nous l'avons dit, sur les deux chronographes, a trouvé que les très-légères inflexions des courbes avaient eu lieu sur les deux appareils dans *le même sens* et *au même moment*. L'impossibilité que deux appareils différents donnent à la fois, au même

instant, les mêmes erreurs, prouve évidemment que ces inflexions provenaient de très-légères variations de la pendule astronomique. La réussite a donc été complète et même inespérée.

Il ne nous reste plus qu'à féliciter M. L. Foucault de l'exactitude du principe qu'il ne cesse de pousser jusqu'à ses dernières limites et auquel il astreint les machines à vapeur elles-mêmes ; M. Eichens, à qui nous devons tant de grands et beaux instruments ; et enfin, M. Hardy, qui pendant plus de cinq ans a travaillé sans relâche et avec un succès toujours croissant à perfectionner les appareils destinés à mesurer des quantités presque inappréciables de vitesse et de temps.

GÉOMÉTRIE

Applications d'analyse et de géométrie, par M. le général Poncelet. (Deuxième volume.) — « Le premier volume de cet ouvrage a paru en 1862, et le second il y a quelques mois seulement. Tous deux contiennent principalement les matériaux qui ont servi au savant auteur pour la composition de son grand et fondamental ouvrage : le *Traité des propriétés projectives des figures*. Le premier renferme les cahiers que M. Poncelet a écrits dans les prisons de Russie de 1812 à 1814 ; le second, divers mémoires qu'il a rédigés après son retour en France, de 1815 à 1820, ainsi que des pièces de polémique plus récentes.

« Ces deux volumes, dont les résultats se trouvent en grande partie dans le *Traité des propriétés projectives*, s'adressent surtout aux mathématiciens philosophes, désireux d'approfondir les principes de leur science et de connaître les chemins par lesquels on arrive aux découvertes. Ils serviront aussi de documents pour l'histoire des sciences, et l'un des buts que leur auteur s'est proposés en entreprenant cette longue et pénible publication a été évidemment de réclamer contre l'étrange oubli dans lequel on laisse aujourd'hui ses travaux de géométrie pure. M. Poncelet n'est, en effet, connu, de la plupart des gens qui composent le public scientifique, que par ses travaux de mécanique, et cependant il est le principal auteur, le fondateur même de cette nouvelle branche de géométrie que l'on nomme aujourd'hui *géométrie supérieure*, et que MM. Chasles, Plucker, Steiner, etc., ont développée plus tard dans des directions différentes. J'ajouterai même que ce n'est encore que dans le *Traité des propriétés projectives* que l'on peut acquérir une idée claire et générale de

cette nouvelle science, qui passe encore, aux yeux du plus grand nombre, pour n'être qu'un ramassis de théorèmes incohérents.

« Laisant de côté le premier volume de ces *Applications*, et tout ce qui, dans le second volume, a déjà été produit ailleurs quant au fond, sinon quant à la forme, je me bornerai à parler de la partie inédite de ce volume, laquelle en forme d'ailleurs près de la moitié. Je ne puis malheureusement ni la discuter ici en détail, ni même en donner une idée suffisante.

« Je signalerai d'abord le troisième cahier, relatif à la règle des signes de position. Dans ce mémoire, M. Poncelet combat une opinion que Carnot a beaucoup contribué à répandre, c'est que l'application de l'algèbre à la solution des problèmes de géométrie puisse fournir des solutions étrangères ou fausses, ou d'autres fois puisse ne donner qu'une partie des solutions de la géométrie. M. Poncelet fait voir, de la manière la plus concluante, que cette opinion est tout à fait erronée. Il montre, par de nombreux exemples, et surtout par la discussion des exemples de Carnot, que la surabondance ou le déficit de solutions algébriques tient à l'inhabileté du calculateur qui a exprimé dans ses équations plus ou moins de conditions que l'énoncé géométrique n'en comportait, ou qui a conduit maladroitement son travail d'élimination. Il y a donc un parallélisme rigoureux entre les relations de l'algèbre et celles de la géométrie, et M. Poncelet, en écartant les pierres que des esprits méticuleux avaient semées sur le chemin rend un service signalé à la science.

« Cette tendance à combattre les esprits méticuleux, en montrant que leurs prétendues restrictions n'ont pas de valeur, domine dans tous les travaux de M. Poncelet.

« Au sujet des expressions négatives, il s'écarte notablement aussi de la manière de voir de Carnot, et n'admet pas que ces expressions isolées soient insignifiantes ou absurdes ; « elles ne seraient telles, « dit-il, que si l'on prétendait les regarder comme des quantités simples, et leur appliquer l'idée abstraite de grandeur, car elles re-
« présentent à la fois la grandeur et l'état, la fonction opposée à
« celle qu'indiquent les expressions isolées positives. » Cette distinction entre la *grandeur* et l'*état* est la même que celle que Wronski a faite sous les noms de *quantité* et de *qualité*, et, quand on l'accepte, la règle des signes, dans la multiplication algébrique, et tout ce qui concerne les expressions négatives devient clair, simple et rigoureux.

Ce cahier est suivi d'études philosophiques sur le principe de continuité. La locution : *principe de continuité*, est ici une abréviation, au lieu de : *principe de la continuité ou de la permanence*

dans les lois de la grandeur figurée. Ce principe, introduit dans la science par Monge, consiste à étendre à des figures, dans lesquelles certains points ou certaines lignes ont cessé d'exister, des propositions qui ont été démontrées sur des figures où ces lignes et points existaient. Ce principe n'est, à vrai dire, qu'une induction, mais M. Poncelet prouve assez bien que l'extension attribuée par tout le monde aux résultats de l'algèbre n'est pas mieux démontrée dans cette science qu'en géométrie même; et que, par conséquent, on n'est pas logique quand on refuse d'accepter en géométrie une méthode que l'on considère comme légitime en algèbre. Or, en admettant ouvertement et sans réserve le principe de continuité en géométrie, on peut donner à cette science la même généralité qu'à l'algèbre, sans faire d'emprunts à celle-ci, et l'édifier en entier sur ses fondements propres, ce qui est évidemment un desideratum important au point de vue de la perfection du savoir.— Je ferai remarquer cependant qu'il y a une différence très-grande entre les théorèmes de géométrie analytique établis par la considération de droites et de points imaginaires et ceux de géométrie établis par les mêmes moyens. Tout théorème entre des choses réelles peut, en géométrie analytique, être démontré sans le secours de ces éléments idéaux; il suffit pour cela de conduire le calcul convenablement, tandis que, pour s'en passer en géométrie, il faut découvrir tout un point de vue nouveau. Ainsi, la démonstration réelle des théorèmes établis à l'aide des imaginaires en géométrie analytique est, pour ainsi dire, toujours dans la main de l'algébriste, tandis qu'en géométrie elle est plus difficile à trouver. Je pense donc que, quoi qu'on fasse, la rigueur de la géométrie supérieure sera toujours en retard sur celle de la géométrie analytique.

Les pièces de polémique qui sont à la fin de ce volume constituent l'un des plus éloquents plaidoyers que je connaisse contre les académies. Ce n'est pas pour ses travaux les plus originaux que M. Poncelet est arrivé à l'Institut; on l'a, au contraire, fortement encouragé quand il a paru y renoncer pour se tourner du côté de la mécanique.

M. Poncelet est allé se butter volontairement et naïvement contre l'Académie quand rien ne l'y forçait. Il a demandé lui-même qu'on fit un rapport sur ses mémoires, et quelqu'un qui n'était ni parfait, ni infallible, ni même compétent (vu la nature de son esprit), Cauchy, enfin, a été chargé de faire ce rapport. Il s'en est tiré comme il a pu, et, tout en croyant être bienveillant, il a donné de terribles chagrins à l'auteur. Celui-ci en conclut que Cauchy était un esprit distrait, léger, inattentif. Eh! mon Dieu, non, ce qui est arrivé dans

cette circonstance arrivera toujours à ceux qui apportent des idées nouvelles et veulent se faire juger par les partisans des idées anciennes. C'est pourquoi les vrais inventeurs doivent fuir les corporations scientifiques, à moins d'y connaître des gens puissants qui prennent fait et cause pour eux.

N. LANDER.

CHIMIE MATHÉMATIQUE

Considérations théoriques sur la chimie, par E. Bacaloglo. --

I. Le grand développement que la chimie a pris dans ces derniers temps et ses applications nombreuses, en font une des sciences qui présentent le plus d'importance, notamment comme étant la seule science capable de nous donner des indications certaines sur l'activité intérieure des corps et de la matière en général. Cependant les faits connus en chimie, quoique très-nombreux, sont encore trop isolés, pour qu'on puisse apercevoir les lois générales qui président aux phénomènes de ce genre; et d'ailleurs en chimie, plus qu'en aucune autre science, l'on a négligé de regarder ces derniers, comme le résultat des forces mises en jeu, lors des réactions chimiques. C'est cette considération qui fera le point de départ du présent travail, qui devra être regardé comme une introduction à la solution mathématique du problème général de la chimie théorique. Si l'on jette un coup d'œil attentif sur l'immense domaine de la chimie, on reconnaîtra sans peine que tout s'y passe suivant des lois bien déterminées, bien définies, quoique pour la plupart encore inconnues. Ceci autorise, oblige même à introduire en chimie les méthodes des autres sciences exactes, surtout celles de la mécanique rationnelle, qui me paraissent les plus appropriées à la chimie, et capables de devenir pour elle d'une fécondité immense. Un exemple va éclaircir ce qui vient d'être dit.

Qu'on expose la pyrite à l'action simultanée de la chaleur et de l'oxygène; on détruira par là l'équilibre déjà existant, et le fer et le soufre ne pourront plus exister sous forme de pyrite. Mais des forces nouvelles se mettent en jeu, des attractions nouvelles se font valoir, un nouvel équilibre s'établit et devient manifeste par la formation du sulfate de fer. Soit c la somme des actions que subit une molécule de fer de la part des molécules environnantes de fer en état d'agir sur elle par suite de la cohésion, ou d'autres termes la force de cohésion; soit de même c' la force de cohésion pour une molécule de soufre; a , l'affinité d'une molécule de fer pour une molécule de soufre, c'est-

à-dire la somme des actions que subit une molécule de fer de la part de celles de soufre en état d'agir sur elle, plus la somme des actions que subit une molécule de soufre de la part de celles de fer : l'existence du sulfure de fer exigera l'équilibre de ces trois forces, et l'on aura nécessairement une équation de condition pour cet équilibre entre les trois forces c , c' et a : $F(c, c', a) = 0$. La difficulté consiste à préciser la forme de cette équation. — Soit maintenant C'' la force de cohésion de l'oxygène, a' , a'' son affinité pour le fer et le soufre, t , la température à laquelle on opère. L'action de la chaleur équivaut à l'action d'une certaine force qui se fait valoir à côté des c , c' , a , a' , a'' , et que je désigne par $f(t)$. Or il est évident que l'introduction de ces quatre nouvelles forces c'' , a' , a'' et $f(t)$ pourra bien détruire l'équilibre exprimé par l'équation précédente et en établir un nouveau dont l'équation de condition sera $\Phi[a, a', a'', f(t)] = 0$. On pourrait éliminer de cette équation la fonction $f(t)$, si l'on savait de quelle manière la cohésion et l'affinité varient avec la température.

Parmi les forces moléculaires, dans l'acception du mot la plus générale, qui sont en activité dans l'intérieur des corps, il y en a qui sont inhérentes aux molécules même de la matière (cohésion); d'autres n'exercent leur influence sur ces dernières que par l'intermédiaire de l'éther intercalé entre les molécules de la matière (forces caloriques, électriques). Mais, quelle que soit l'action de ces agents, on peut comme on le fait souvent en physique, imaginer que cette action soit produite par le travail de forces équivalentes, inhérentes aux molécules même de la matière.

La répulsion calorique qui est une force permanente, mais d'intensité variable, exerce sur les molécules d'un corps composé une action remarquable. Chaque molécule étant entourée de l'éther calorique, reçoit sur tous les points de sa surface l'action de cette force répulsive, et, si l'on ne tient compte que des composantes normales de ces diverses actions, celles-ci exerceront sur la molécule une pression de dehors en dedans, qui contribue à maintenir la stabilité du composé chimique et que je désignerai sous le nom de *pression calorique*. Quant aux composantes tangentielles de la répulsion calorique, elles peuvent imprimer aux molécules divers mouvements, vibratoires ou autres, qui font sous un autre point de vue l'objet des recherches de plusieurs physiciens. Si l'on admet maintenant que les atomes qui constituent la molécule, ne la remplissent pas d'une manière continue, il en résulte que l'éther intratomique manifestera de son côté une action répulsive, directement opposée à celle de la pression extérieure, et finira, pour une température assez élevée, par vaincre cette pression, laquelle diminuera d'ailleurs à mesure que les

molécules s'écartent l'une de l'autre par l'effet de la chaleur, ce qui amènerait en définitive la *décomposition chimique* du corps. Cette manière de voir, ce double effet de la chaleur sur l'éther qui entoure la molécule et sur l'éther intratomique, me paraît rendre complètement compte d'une foule de phénomènes chimiques dans lesquels les substances qui se combinent à une température modérée, sont décomposées, lorsqu'on élève la température.

II. On conçoit, d'après ce qui précède, que le problème général de la chimie consiste essentiellement dans les cinq questions suivantes : 1° Quelles sont les forces actives dans un corps élémentaire ; par quelles relations sont-elles liées entre elles , et quelles sont les conditions d'équilibre de ces forces ? 2° De quelle nature sont les modifications que subissent les forces actives d'un élément, les relations qui les lient et les conditions de leur équilibre, lorsqu'on fait réagir sur lui un ou plusieurs autres corps, avec ou sans le concours d'autres forces extérieures ? 3° Quelles sont les conditions du nouvel équilibre et la nature des nouvelles forces, résultant de la combinaison de ces corps ? 4° Quelles modifications subissent les forces et les conditions d'équilibre dans un corps composé, lorsqu'on fait réagir sur lui, séparément ou simultanément, certains agents ou autres corps simples ou composés, et quelles sont les conditions du nouveau ou des nouveaux équilibres résultants ? 5° Quelles relations existent entre les propriétés, physiques ou chimiques, d'un corps et les forces qui s'y font équilibre, et comment ces relations sont-elles modifiées, lorsqu'on change les conditions d'équilibre exprimées dans 2° ou 4° ? Pour résoudre ces problèmes, il y a, comme pour toute question de physique, deux voies à suivre : la voie expérimentale que l'on a si richement exploitée, et la voie théorique ou de l'analyse mathématique. Le problème ne sera complètement résolu, la science n'atteindra le degré de perfection qu'elle comporte, que lorsqu'on aura conduit à bonne fin la solution par cette *double* voie : la physique en donne la preuve la plus éclatante.

Je désignerai sous le nom d'*état moléculaire* d'un corps, l'état dans lequel se trouvent ses molécules sous l'influence des forces actives dans son intérieur, et cet état pourra évidemment subir des modifications par l'effet de causes extérieures. On conçoit d'après cela que, lorsque deux ou plusieurs corps dissemblables viennent en contact immédiat, leurs états moléculaires respectifs, qui ne sont que le résultat de l'action de forces divergentes, tendront à se mettre en concordance, suivant les principes de la mécanique, relatifs à la composition des forces. L'état moléculaire de ces corps sera d'autant plus troublé, qu'ils seront moins semblables entre eux, et, dans ce cas, le

nouvel équilibre, ainsi que l'état moléculaire lui-même du corps ou des corps nouvellement formés, divergera d'autant plus de l'état primitif des corps mis en réaction. Ceci explique les différences considérables que l'on observe entre les propriétés d'un corps et celles des éléments dont il se compose. Il en résulte donc que, lorsque plusieurs corps se combinent, leurs forces moléculaires respectives ne sont point détruites, mais se composent entre elles d'après les lois de la mécanique; que par conséquent l'état moléculaire et la nature des corps résultants devront bien être différents de ceux des corps qui se sont combinés, et qu'enfin, lors de la décomposition chimique d'un corps, chacune de ses parties constituantes devra reparaitre avec toutes ses propriétés primitives, vu que les forces moléculaires sans avoir été détruites, n'ont été que modifiées dans leurs effets. On est conduit par ces considérations à conclure qu'une certaine quantité de matière pondérable, qui renferme en elle une certaine quantité d'éther, doit être regardée comme le *représentant matériel* ou l'*équivalent pondérable* des forces que cette substance met en jeu, lors de ses combinaisons chimiques. Comme cette équivalence a lieu pour chacune des parties constituantes d'un composé chimique, il s'en suit qu'on ne peut faire varier leur quantité pondérable, sans modifier en même temps les forces qui se font équilibre dans ce composé, et détruire par là cet équilibre. D'ailleurs comme l'existence de ce dernier exige un rapport déterminé entre les forces en équilibre, il en résulte encore que leurs représentants matériels ne peuvent entrer dans ces composés que dans des proportions définies, ce qui constitue la *notion théorique des équivalents chimiques* des corps, que les expériences et les faits forcent d'admettre, mais dont on ne peut se rendre compte qu'en se fondant sur les notions déjà exposées relativement à l'équilibre moléculaire des corps.

Je reviendrai dans un travail ultérieur sur ces différentes questions, en les soumettant, autant que possible, au calcul mathématique, et je me bornerai pour le moment à appliquer les principes ci-dessus à quelques questions générales et très-importantes de la chimie théorique, telles que la *volatilité*, la *solubilité* des substances et les *chaleurs spécifiques*.

III. Les molécules d'un corps sont maintenues, comme on sait, à de petites distances sous l'action simultanée d'une force attractive, la cohésion, et d'une force répulsive, la répulsion calorique et ses congénères. Mais, quelle que soit la force répulsive ou attractive qui agit sur la molécule intérieure d'un corps, que ces forces soient égales entre elles, ou que l'une surpasse l'autre, la molécule se trouvera en équilibre, sauf les mouvements infiniment petits qu'elle pourrait

exécuter, ainsi que je l'ai annoncé plus haut, puisqu'elle est affectée symétriquement dans toutes les directions possibles par les molécules et les éthers environnants. Il n'en est pas de même des molécules situées à la surface d'un corps; celles-ci ne reçoivent que la moitié des actions dont une molécule intérieure est affectée, en sorte que leur résultante n'étant pas détruite, comme pour cette dernière, par l'autre moitié des actions, aura une certaine influence sur la molécule appartenant à la surface libre du corps; donc, si la répulsion calorique l'emporte sur l'attraction ou la cohésion moléculaire, les molécules superficielles manifesteront une tendance à se détacher du corps auquel elles appartiennent, tendance qui n'est équilibrée jusqu'à un certain point, que par la pression de l'atmosphère environnante. L'accroissement de cette tendance amène le détachement des molécules superficielles qui se continue, tant que la répulsion calorique maintient sa prépondérance. La plupart des solides entrent d'abord en fusion, pour subir ensuite l'évaporation à l'état liquide; cependant, il y en a qui ne passent point, du moins dans les conditions ordinaires, par cet état intermédiaire, mais qui se volatilisent immédiatement dès qu'on élève convenablement la température. La véritable cause de cette divergence n'est point connue; mais imaginons, ainsi qu'on l'a fait en optique, que l'éther calorique possède une élasticité variable d'un corps à l'autre, considérable dans les substances qui fondent avant de se volatiliser, très-faible dans les substances volatiles sans fusion. La chaleur apportée de dehors à ces dernières sera absorbée par ce milieu nullement ou peu élastique; mais, pour une élévation convenable de température, la répulsion se manifestant presque brusquement, comme cela a lieu avec tout corps peu élastique, quand on le soumet à une action mécanique violente, exercera son influence de préférence sur les parties superficielles, en déterminant ainsi la volatilisation de ces substances. Si celles-ci peuvent quelquefois entrer en fusion sous des pressions considérables; c'est que l'élasticité de l'éther, développée aux parties superficielles par l'effet de la chaleur, n'étant point détruite par leur volatilisation, empêchée qu'elle est par la haute pression, s'étend successivement à l'intérieur de la substance et en amène définitivement la fusion.

La *solubilité* d'un corps dans un liquide dépend principalement des trois forces suivantes: 1° De la cohésion des molécules de la substance solide; 2° De la répulsion calorique qui s'exerce sur ses molécules et qui varie avec la température; 3° De l'attraction mutuelle des molécules du corps solide et de celles du liquide, c'est-à-dire de l'affinité qu'ont entre elles les deux substances. Si l'on désigne sous le nom de *cohésion relative* la différence entre la cohésion et la répulsion calo-

rique du corps solide, on peut dire que sa solubilité dans un liquide dépend du rapport entre sa cohésion relative et l'affinité de ses molécules pour celles du liquide. Elle n'est donc empêchée, en général, que par une trop grande cohésion relative, ou bien par la faible affinité de la substance à dissoudre pour le dissolvant employé, ou bien enfin par le concours de ces deux circonstances. Il en résulte que mainte substance regardée aujourd'hui comme insoluble se dissoudrait aisément, si l'on pouvait porter la température du dissolvant jusqu'à un point pour lequel la cohésion relative de la substance deviendrait assez petite pour ne plus mettre obstacle à sa dissolution ; et c'est ce qu'on peut en effet réaliser en soumettant le liquide à des pressions considérables.

Un fait remarquable, souvent masqué par des circonstances secondaires, c'est l'abaissement de température qui accompagne toujours l'acte de dissolution, et qui serait dû, suivant notre manière de voir, à une perte d'élasticité que subit l'éther calorique renfermé dans la substance qui se dissout. En effet, une fois que la cohésion du corps qui se dissout est vaincue, l'éther calorique n'exerce plus aucune pression, il se détend ; il y a donc perte d'élasticité, c'est-à-dire perte de travail et de force vive ; de la chaleur est absorbée des corps environnants pour rendre à l'éther son élasticité perdue.

Lorsqu'un corps solide est réduit à l'état de dissolution claire et homogène, on peut et l'on doit admettre que chaque molécule de cette liqueur est constituée par les atomes de tous les éléments qui y entrent, réunis dans des proportions définies. Ces atomes sont maintenues dans la molécule par les forces moléculaires connues, et en outre par cette action remarquable de la répulsion calorique signalée plus haut. Aussi est-ce dans les modifications des rapports mutuels de ces forces qu'il faut chercher l'explication de la différente solubilité d'un corps à des températures différentes, solubilité qui croit, en général, avec la température. En effet, plus on élève la température, plus la cohésion relative du corps diminue, plus la pression calorique dans la dissolution augmente, en sorte que les molécules de la dissolution acquièrent par là la double faculté et d'attirer plus énergiquement les particules de la substance à dissoudre et de les maintenir avec plus de vigueur, dès qu'elles leur sont incorporées. Cependant, certaines substances présentent à partir d'une certaine température une diminution de solubilité. On peut attribuer ce phénomène à un surcroît de la répulsion intratomique (voir plus haut § I, vers la fin), ou bien au développement d'autres forces (résultant de la combinaison chimique, déshydratation), à la faveur desquelles la cohésion venant à prévaloir, il y a séparation d'une partie de la substance dissoute.

C'est ici le lieu de faire une remarque importante relativement aux *dissolutions sursaturées* qui retiennent après le refroidissement des quantités de la substance dissoute plus considérables que celles correspondant à la température finale, et qui laissent ordinairement déposer cet excès dans des intervalles de temps plus ou moins longs, et surtout quand on introduit dans la solution de petites quantités de la substance elle-même à l'état solide. Ne serait-il pas permis d'admettre, pour expliquer ce phénomène, que l'éther calorique possède une *force coercitive* qui sert à lui conserver l'élasticité considérable qu'il a acquise sous l'influence des températures élevées à la faveur desquelles la sursaturation s'est effectuée ? Lorsque la solution se refroidit, l'éther exerce encore, par suite de cette force coercitive, sa pression calorique sur les molécules de la dissolution et maintient la saturation. Toutefois cet état de choses n'étant pas naturel, ne peut se maintenir indéfiniment ; les forces actives dans la dissolution tendent, au contraire, à ramener l'état normal, et ce retour est accéléré par différentes circonstances, par exemple : par l'accès brusque de l'air, par l'affinité (action de contact des surfaces), etc. Des phénomènes analogues se présentent dans d'autres circonstances, et le développement de chaleur dont ils sont ordinairement accompagnés, montre bien que l'état provisoire en question n'est que le résultat du travail d'une certaine force, équivalent mécanique de la chaleur dégagée après le retour de l'état normal.

La solubilité d'une substance est encore modifiée par le degré de concentration de la liqueur qu'on emploie comme dissolvant, lorsque cette liqueur contient elle-même en dissolution des substances autres que celles qu'on fait dissoudre. Certaines considérations théoriques me font penser que, pour des concentrations moyennes du dissolvant, la solubilité d'une substance est à peu près proportionnelle à cette concentration. Quelques expériences que j'ai faites avec l'acide arsénieux conduisent, du moins pour certains cas, à cette même conclusion. (Voir, *Journ. f. pract. chim.*, 83, 111. — *Rép. chim. pure*, iv, 106. — *Jahresb. chem.*, 1861, 263.)

IV. L'élévation de température d'un corps qu'on chauffe est due à l'accroissement d'amplitude des oscillations de l'éther calorique renfermé dans ce corps. Cet accroissement de température dépend de la nature particulière du corps et de l'élasticité de l'éther calorique appartenant à chaque substance : ajoutons que la chaleur apportée de dehors n'est pas toute utilisée à cet effet ; une partie en est perdue dans les chocs de l'éther contre les molécules matérielles de la substance, plus ou moins élastiques. De là *les différences si considérables dans les capacités calorifiques des différentes substances*. Plus

on élève la température d'un corps, plus la répulsion calorique de son éther s'accroît et tend à détruire en partie l'effet de la force de cohésion ; plus aussi sera grande, dans ce cas, la portion de chaleur apportée de dehors qui fera équilibre à cette force et refusera de concourir à l'élévation de température. De là cette loi remarquable que l'on n'a su établir jusqu'à ce jour que sur des expériences : *la capacité calorifique d'une substance est d'autant plus grande que la température de cette substance est plus élevée*. Mais si, pour des masses égales de diverses substances, les chaleurs spécifiques ne sont pas égales, on peut calculer des masses telles, que la quantité de chaleur qu'elles exigent, pour que leur température s'élève de la même quantité, soit la même. Les masses ainsi calculées, ou bien les poids correspondants contiendront des qualités équivalentes d'éther calorique, et seront par conséquent les *équivalents pondérables* de ce dernier. Si l'on effectue ces calculs, on trouve que les équivalents caloriques approchent plus ou moins des équivalents chimiques correspondants¹. Cependant les divergences sont dans ce cas beaucoup plus considérables que celles qu'on obtient en comparant entre eux les produits des capacités calorifiques par les poids atomiques, ainsi que le montrent les exemples suivants :

NOMS DES SUBST.	CAP. CALORIF. C.	POIDS ATOM. P.	PROD. EXP.	ÉQUIV. CALOR.
Cuivre. . .	0.0952	51.7	5.02	51.7
Platine. . .	0.0524	98.7	5.20	95.2
Plomb. . .	0.0514	103.7	5.26	96.2

Au lieu d'étudier ces divergences et de tâcher de les cacher sous la petitesse des produits 5.02, 5.20, 5.26, on n'a qu'à se rappeler ce que j'ai dit plus haut que les poids atomiques ne sont que les équivalents pondérables des forces qui se font équilibre dans les différents composés chimiques, pour se convaincre que ces divergences ne présentent rien de contraire à la nature des choses. En effet, outre les forces caloriques, il y en a d'autres encore qui sont actives dans les composés chimiques, et il est aisé de voir que les poids atomiques qui doivent représenter l'ensemble de ces forces, ne peuvent être identiques avec les nombres qui représentent l'une d'elles, la force calorique seule, ce qui fait voir que la loi de Dulong n'est pas vraie, ou du moins, qu'elle n'est qu'approximative. On peut cependant déduire de ce fait, que les équivalents caloriques s'approchent si sensiblement des équivalents chimiques, une conséquence importante, à

¹ Ces calculs sont faciles à faire ; on n'a qu'à diviser successivement l'unité par les capacités calorifiques des différentes substances et à multiplier les quotients ainsi trouvés par un même nombre, convenablement choisi, pour que l'un de ces produits devienne égal à l'équivalent chimique correspondant.

savoir que les forces caloriques prédominent dans les combinaisons chimiques, que l'effet des autres forces est comparativement très-petit, ou que, du moins, il est transporté en majeure partie sur l'éther calorique et se manifeste comme un effet calorique.

On voit par ce qui précède, comment ces nouveaux principes de dynamique s'adaptent aux questions les plus importantes de la chimie théorique et comment ils peuvent servir pour en donner une explication complètement rationnelle. Je reviendrai dans un travail prochain sur ces théories, pour les développer plus amplement, et les appliquer aux combinaisons chimiques elles-mêmes. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément de la séance du lundi 16 janvier.

Influence des causes mécaniques sur la forme et le développement des os. — Conclusions. — Le succès des régénérations osseuses dépend de deux causes principales : 1° l'intégrité du périoste ; 2° la régularité et l'immobilité des surfaces, gaines ou moules où se produit la matière osseuse. On s'explique dès lors la rapidité ou les lenteurs de l'ostéogénie par les divers degrés d'altération et de destruction du périoste (traumatismes, inflammations, ulcérations, suppuration, gangrène), et l'immobilité, la régularité des surfaces où se multiplient, se déposent et s'agglomèrent les cellules osseuses, servent à comprendre toute la supériorité de la méthode de l'évidement sur celle des résections sous-périostées, puisque dans le premier cas le moule est régulier, immobile, invariable, et le périoste intact, tandis que dans le second cette dernière membrane est toujours plus ou moins altérée, parfois détruite, et le moule incomplet, mobile, irrégulier, etc.

Les feuilles des plantes exhale-t-elles de l'oxyde de carbone? par M. B. CORENWINDER. — « A l'aide d'un appareil bien simple qui permet de doser l'oxyde de carbone avec exactitude, même lorsqu'il ne s'en trouve qu'une faible proportion dans une masse d'air quelconque, je suis arrivé à constater positivement : 1° qu'il n'y a pas sensiblement d'oxyde de carbone ni d'autres gaz combustibles dans l'atmosphère ; 2° que le fumier ou les engrais, en se putréfiant à l'air, n'en exhale pas de traces ; 3° qu'on n'en trouve pas davantage dans les produits gazeux qui émanent des fleurs même les plus odorifé-

rantes ; 4° que les feuilles des plantes n'expirent jamais de gaz combustibles ni pendant la nuit, ni pendant le jour, à l'ombre ou au soleil ; 5° enfin que, lorsqu'on soumet un végétal à l'action du soleil, en présence d'une proportion notable d'acide carbonique, cet acide est absorbé avec rapidité, mais les feuilles n'expirent pas de traces d'oxyde de carbone. Ces dernières expériences n'ont pas été faites sur des tronçons de végétaux mutilés. Elles ont eu lieu à la campagne, dans mon jardin, sur des plantes vivantes à l'état normal, en pleine terre ou dans des pots à fleurs. »

Anatomie comparée. — *Sur les yeux de l'Asteracanthion rubens* (Müll. et Tros) ; par M. S. JOURDAIN. — Quand on étudie les formes variées de l'organe de la vision chez les invertébrés, on reconnaît qu'elles se rattachent à deux types distincts et fondamentaux : 1° les yeux que nous proposons d'appeler idoscopiques, c'est-à-dire fournissant des images ; 2° les yeux photoscopiques, c'est-à-dire aptes à donner seulement la sensation générale de la lumière et de l'obscurité. Les premiers, que l'on rencontre plus particulièrement dans les mollusques, les insectes et les crustacés, sont caractérisés par un épanouissement d'un nerf d'une sensibilité spéciale, sur lequel les rayons lumineux sont isolés en faisceaux déliés en passant par une ouverture très-petite, ou le plus souvent concentrés par une lentille convergente. Dans tous les cas l'image obtenue est renversée. Les seconds, méconnus ou négligés par bon nombre d'anatomistes, se composent essentiellement d'un pigment noirâtre ou rougeâtre, d'une structure bien définie, impressionnable aux rayons lumineux, et en rapport immédiat avec le système nerveux dans les animaux pourvus de ce dernier. Ainsi constitués, c'est-à-dire réduits à un amas de cellules pigmentaires en relation avec l'appareil nerveux, ou, plus bas dans l'échelle, avec le tissu sarcodique seulement, et recevant médiatement ou immédiatement l'impression des rayons lumineux, ils représentent la forme la plus simple de l'organe de la vision dans la série animale. En étudiant récemment la composition des taches pigmentaires, bien connues des naturalistes, qui occupent les extrémités des rayons de l'Asteracanthion rubens, nous avons découvert un perfectionnement organique des yeux photoscopiques qui paraît avoir échappé à l'attention des zootomistes. Les yeux pigmentaires de l'Asteracanthion sont situés à une petite distance de l'extrémité terminale des rayons, dans les sillons interambulacraux. Ils occupent une petite papille ou tubercule gemmiforme, qui reçoit un filet de troncs nerveux ambulacraux, filet qui se renfle en ganglion, en pénétrant dans la papille. Les prolongements calcaires spiniformes qui terminent les branches de l'astérie entourent la papille comme

une sorte de calice, ouvert cependant au niveau du sillon intérambulacral. Quand, par l'action des muscles, ces prolongements sont écartés les uns des autres, l'organe oculaire se trouve à découvert et reçoit sans obstacles les rayons lumineux. Quand, par la concentration des muscles antagonistes, ces mêmes prolongements viennent à se rapprocher et à s'appliquer les uns contre les autres, le calice se ferme et emprisonne la papille oculifère : les rayons lumineux n'y peuvent plus arriver, et, qu'on me passe l'expression, les yeux sont fermés. L'astérie peut donc à son gré exercer ou suspendre l'acte de la vision, et défendre efficacement l'organe de la vue de la teinte nuisible des objets extérieurs.

Mariages entre consanguins dans la commune de Batz, près le Croisic (Loire-Inférieure), par M. AUG. VOISIN. — Il existe en ce moment, dans la commune de Batz, 46 unions entre consanguins à un proche degré : 5 entre cousins germains, 31 entre cousins issus de germains, 10 entre cousins au 4^e degré. Les 5 mariages entre cousins germains ont produit 23 enfants, dont aucun n'est infirme de naissance; il en est mort 2 de maladies accidentelles. Les 31 mariages entre cousins issus de germains ont produit 120 enfants, dont aucun n'est atteint d'affection congénitale, ni d'infirmité; 24 ont succombé à des maladies aiguës. Les 10 mariages entre cousins au 4^e degré ont donné naissance à 29 enfants, tous bien portants, sauf 3 qui sont morts de maladies aiguës. La santé du père et de la mère de ces individus est ou était très-bonne, et exempte de toute diathèse. Celle aussi de ces individus eux-mêmes et de leurs enfants est excellente. Leur stature est très-élevée pour la plupart, et la configuration de leur tête correspond, chez la majorité, à un type unique. Ces faits me semblent prouver que, dans les conditions dites de bonne sélection, la consanguinité ne nuit en aucune façon au produit et à la race, mais, au contraire, exalte les qualités comme elle ferait les défauts et les causes de dégénérescence.

Complément de la séance du 30 janvier

Dans la dernière séance, M. Flandrin avait demandé l'ouverture d'un paquet cacheté déposé par lui le 25 juillet 1864, contenant la description en traits généraux d'une machine motrice dans laquelle la vapeur était remplacée par le gaz ammoniac, le feu par la pression alternant avec le vide. Ce dépôt donne une date à l'idée de M. Flandrin, mais rien de plus; il n'enlève rien à la valeur du brevet de MM. Buret et Tellier. Une réclamation semblable s'est produite aujourd'hui, mais nous ignorons de quel nom elle est signée.

— M. Aubert Schwickardi, aujourd'hui âgé de quatre-vingt-trois ans, et qui depuis tant d'années demande qu'on l'écoute, rappelle une centième fois qu'il est l'inventeur des charpentes en tôle, d'un système de constructions égyptiennes et babyloniennes, d'une machine qui utilise sans fatigue, comme force motrice, le poids du corps de l'homme, des moyens de guérir les maladies et les plaies, etc., etc.

— M. U. J. Brasseur voudrait que des cahiers adressés par lui à l'Académie sous ce titre : *Système rationnel, essai de synthèse universelle, ou Méthode d'enseignement élémentaire pour introduction à l'étude de la philosophie scientifique et usuelle (sic)*, fussent admis à concourir au prix biennal de dix mille francs que l'Académie des sciences décernera cette année.

— M. le secrétaire perpétuel donne lecture du décret rendu en date du 25 janvier, sur la proposition de M. le ministre de l'instruction publique, et approuvant l'élection de M. Léon Foucault. Sur l'invitation du président, M. Foucault prend rang parmi ses confrères. Son élection avait eu lieu le lundi 25, et le décret était signé le mercredi 25. On trouverait peu d'exemples d'une approbation aussi prompte, et cette promptitude prouve surabondamment que la nouvelle élection a été accueillie au ministère et en haut lieu avec une vive sympathie. Un des ministres de Sa Majesté racontait hier, devant nous, que dans l'audience accordée au Bureau des longitudes pour la présentation de l'*Annuaire de 1865*, M. Léon Foucault avait seul fixé l'attention de l'Empereur, que Sa Majesté l'avait pris par le bras et avait causé quelques instants avec lui. C'est qu'en effet, et quoi qu'on en dise en pays ennemi, M. Foucault a grandement honoré la France.

— M. Flourens annonce, en outre, que M. le ministre approuve le choix fait par l'Académie du lundi 6 février, comme jour de sa séance publique annuelle.

— M. Becquerel lit le résumé d'un long et important mémoire, ayant pour objet les observations de température du sol et de l'air faites au Jardin des Plantes dans les trois dernières années, avec son thermomètre électrique, qui accuse, il le maintient, le vingtième de degré. Nous énumérerons rapidement les principaux résultats de cette nouvelle série :

1° Au-dessous du sol, la température moyenne va en augmentant depuis 1 mètre jusqu'à 56 mètres, à une exception près, 41 mètres, où la température est plus élevée de 0,402 qu'à 16 mètres. L'accroissement de température dû à une profondeur de 50 mètres serait, non de 1 degré, mais de 0,612.

La température moyenne a été à 1^m,00 : 10°,480
à 56^m,12 : 12°,456

De 51 à 56 mètres, les variations de température inférieures à 0°,1 sont irrégulières ;

De 16 à 26 mètres, elles sont régulières, et comprises entre 0°,158, 0°,625. Le maximum et le minimum ont lieu aux mêmes époques que dans l'air. A 6 mètres, la variation atteint 2°,250. Les époques des maxima et des minima sont renversées.

A 1 mètre, les variations vont jusqu'à 10°,702. Les époques du maximum et du minimum sont à peu près les mêmes que dans l'air. M. Becquerel conclut de ces faits que la distribution de la température à l'intérieur du sol dépend principalement, non de sa conductibilité, mais de la filtration des eaux. De 1 mètre à 56 mètres, il n'est aucun point où la température reste rigoureusement constante.

2° Au-dessus du sol ou dans l'air, la température moyenne, en 1861, 1862, 1863 et 1864, a été :

A 1 ^m ,55,	10°,542
A 16 ^m ,25,	10°,975
A 21 ^m ,	sommet du marronnier, 11°,556

La température de l'air va donc en croissant jusqu'à 21 mètres. Il convient dès lors de distinguer deux températures moyennes d'un lieu, l'une indépendante du rayonnement terrestre, l'autre dépendante de ce rayonnement, et qu'on pourrait appeler climatique. Cette dernière se confondrait avec la moyenne déduite communément des indications du thermomètre placé à la hauteur de 1^m,55.

M. Becquerel a constaté de nouveau que 6 heures du matin constituait une heure critique ; qu'à cet instant où les rayonnements céleste et terrestre se compensent sans doute, où le refroidissement cesse et l'échauffement commence, les thermomètres des quatre stations au-dessus du sol indiquent sensiblement la même température, variable seulement d'un jour à l'autre. La moyenne de l'année, à 6 heures du matin, est 7°,715 : le rapport de cette moyenne à celle de l'année, 10°,540, est 1,566 : c'est le chiffre par lequel, à Paris, il faudra multiplier la température moyenne de 6 heures pour avoir, à 0°,1 ou 0°,2 près, la température moyenne de l'année. M. Becquerel exprime de nouveau, en finissant, le vœu que l'on procède le plus tôt possible, au Jardin des Plantes, à un forage de 200 mètres de profondeur.

— M. Delaunay lit l'analyse d'une nouvelle série de travaux entrepris par lui pour la détermination plus exacte des inégalités séculaires relatives à la longitude de la lune et dues à l'action perturba-

trice du soleil. Le savant académicien a eu le courage de pousser le calcul jusqu'aux termes du douzième degré, et il est parvenu à tracer le cadre des opérations à faire pour calculer un coefficient numérique quelconque de ces inégalités avec tel degré d'approximation qu'on voudra.

— M. Bussy lit le résumé des recherches qu'il a faites sur l'action réciproque de la crème de tartre et du sulfate de chaux, en collaboration avec M. Buignet :

« L'usage d'ajouter du plâtre au vin, soit à la cuve au moment de la fermentation du moût, soit au vin lui-même lorsque la fermentation est terminée, est aujourd'hui assez généralement répandu dans certaines régions viticoles. Cette pratique s'applique particulièrement aux vins très-colorés, chargés d'une forte proportion de crème de tartre, et qui probablement en raison de cette constitution, sont d'une conservation difficile, et ne peuvent, en général, supporter de longs voyages sans s'altérer notablement. L'addition du sulfate de chaux paraît avoir pour résultat d'atténuer, dans ces vins, la teinte brune qu'ils présentent, et de leur donner une nuance plus vive : elle les rend susceptibles d'une plus longue conservation et propres à supporter plus facilement les déplacements, circonstance particulièrement précieuse pour le commerce. Bien que le plâtrage des vins remonte à une époque très-éloignée, et qu'il se pratique sur une très-grande échelle, aucun fait notoire ne s'est révélé jusqu'ici, duquel on puisse inférer que les vins plâtrés peuvent, dans l'usage ordinaire, apporter quelque trouble spécial à la santé des personnes qui en font usage. Néanmoins, et bien que le sulfate de chaux puisse être considéré en lui-même comme une substance à peu près inerte, la seule addition au vin d'une matière minérale étrangère, dont on n'aperçoit pas clairement l'influence sur l'économie, devait éveiller et a éveillé en effet l'attention des hygiénistes.

« Des doutes ont été émis sur la complète innocuité de cette pratique. Beaucoup de rapports ont été adressés à l'administration, aux chambres de commerce, aux tribunaux, ayant pour objet de les éclairer sur la composition des vins plâtrés et sur l'influence présumée que leur emploi peut exercer sur la santé.

« Parmi ces travaux, et en nous bornant au point de vue purement chimique, nous pouvons citer les observations de M. Poggiale, l'un des inspecteurs généraux du service de santé de la guerre (*Journal de Pharmacie et de Chimie*, t. XXXVI, 164), et un remarquable rapport présenté à la chambre de commerce de Montpellier par MM. Bérard, correspondant de l'Académie, Chancel et Cauvy. Ces travaux sont loin, toutefois, d'avoir résolu toutes les difficultés que

soulève la question des vins plâtrés. C'est dans l'espoir de jeter quelque jour sur ce sujet encore très-controversé et dont l'importance n'échappe à personne que nous avons entrepris les expériences dont nous présentons aujourd'hui le résumé à l'Académie. Cette étude devait être le point de départ et la base d'un travail plus étendu sur la constitution chimique des vins plâtrés. Distracts momentanément de nos recherches par d'autres occupations, nous nous proposons de les reprendre et de les compléter ultérieurement, lorsque nous avons eu connaissance du prix proposé par la Société impériale et centrale d'agriculture, précisément sur la question du plâtrage des vins. Ne prévoyant pas pouvoir donner suite, en temps utile, à nos premières observations, nous nous décidons à les publier dans l'état où elles se trouvent, espérant qu'elles pourront être de quelque utilité pour les personnes qui voudront prendre part au concours, et qui se trouveront plus convenablement placées que nous ne le sommes pour traiter la question au point de vue technique de la fabrication du vin et de sa conservation. Pour arriver plus sûrement à connaître l'action qui s'établit entre les éléments du vin et le sulfate de chaux qu'on leur ajoute, nous avons pensé qu'il convenait d'abord de ramener cette action au cas le plus simple, celui de la crème de tartre et du sulfate de chaux purs réagissant au sein d'un liquide formé par un mélange d'alcool et d'eau dans les proportions moyennes qui constituent le vin. Les conséquences qui se dégagent des expériences exposées plus haut sont les suivantes :

« 1° Dans les conditions où nous avons opéré, c'est-à-dire en agissant au sein d'un liquide formé d'eau et d'alcool dans les proportions qui rappellent la composition moyenne du vin, le sulfate de chaux décompose la crème de tartre, sans que l'état d'acidité de la liqueur soit modifié, un équivalent d'acide sulfurique remplaçant un équivalent d'acide tartrique dans cette dissolution.

« 2° La réaction a lieu entre un équivalent de crème de tartre et un équivalent de sulfate de chaux. Si on ajoute une plus forte proportion de ce dernier sel, l'excès ne prend aucune part à la réaction; on le retrouve inaltéré, partie à l'état de solution dans le liquide, partie à l'état insoluble dans le dépôt.

« 3° L'équivalent de sulfate de chaux qui prend part à la réaction est entièrement décomposé : toute sa chaux est changée en tartrate neutre dont la plus grande partie se précipite; tout son acide sulfurique passe en dissolution dans la liqueur.

« 4° Après la réaction des deux sels, la liqueur renferme un équivalent de potasse, un équivalent d'acide sulfurique, et un équivalent d'acide tartrique, c'est-à-dire, les éléments d'un demi-équivalent de

crème de tartre, et d'un demi-équivalent de bisulfate de potasse. En d'autres termes, la crème de tartre perd la moitié de son acide tartrique remplacé par une quantité équivalente d'acide sulfurique. Cet acide sulfurique paraît exister dans la liqueur à l'état de bisulfate de potasse, représentant un demi-équivalent de sulfate neutre et un demi équivalent d'acide sulfurique.

« 5° Dans le plâtrage du vin, soit à la cuve soit sur le vin lui-même, on est autorisé à penser que les choses se passent d'une manière analogue entre la crème de tartre du vin et le sulfate de chaux ajouté, sous la réserve toutefois des modifications que peut introduire dans les résultats la pureté plus ou moins grande des matériaux employés. Ainsi, avec du sulfate de chaux, chargé de carbonate, comme le plâtre de Paris, on saturerait nécessairement une portion des acides libres du vin ; et, en poussant le plâtrage à l'excès, on n'aurait dans la liqueur que du sulfate neutre de potasse ; mais un semblable liquide dépourvu de toute acidité ne saurait plus être considéré comme du vin. Dans le cas où le sulfate de chaux contiendrait de l'argile, ce qui est très-fréquent pour quelques variétés de gypse, on courrait le risque d'introduire dans le vin une certaine quantité d'alun. Enfin, il y aurait aussi à examiner l'influence que peuvent exercer certains éléments du vin lui-même. Chercher à les apprécier en ce moment serait excéder le cadre que nous nous sommes tracé, qui était d'examiner la réaction en elle-même dégagée de toutes les complications qui peuvent se rencontrer dans la pratique. »

— M. Poncelet fait hommage du tome premier (deuxième édition, corrigée et augmentée d'annotations nouvelles) de son *Traité des propriétés projectives des figures*. Comme effrayé d'avoir laissé s'écouler un intervalle de quarante-trois ans, entre cette nouvelle édition et la précédente, entre le premier et le second volume de cet ouvrage à jamais célèbre, il se fait un devoir d'expliquer ce retard par la série absorbante de travaux et de fonctions qui ont rempli sa noble vie : 24 publications, dont quelques-unes très-considérables, de mécanique pure ou appliquée : années 1825 et 1826, cours de mécanique à l'école d'application de Metz ; voyage d'exploration dans les usines de France, de Belgique et d'Allemagne : 1827 à 1830, continuation du cours de l'école d'application ; cours professionnel de mécanique industrielle ; expériences hydrauliques : 1830 à 1834, conseiller municipal et secrétaire du conseil général de la Moselle : 1834, rapporteur près le comité de fortifications et rédacteur du *Mémorial de l'officier du génie* : 1838 à 1844, cours de mécanique à la faculté des sciences de Paris ; expériences hydrauliques : 1848 à 1851,

membre de l'assemblée constituante ; professeur à l'école d'administration et au collège de France ; commandant en chef de l'école polytechnique ; commandant par intérim des gardes nationales de France : 1851 à 1858, président de la classe des machines et outils aux expositions universelles de Londres et de Paris ; voyage d'exploration dans les ateliers de filature et de tissage ; rapport sur les machines outils, en deux gros volumes in-8°. Il est impossible, on le voit, de concevoir une vie mieux et plus honorablement remplie. Les additions et annotations de cette seconde édition font 21 pages ; nous les avons lues avec intérêt, nous les reproduirons même en partie. Cependant cette lecture nous a fait regretter, plus vivement encore que celle des notes critiques des deux volumes des applications d'analyse et de géométrie, que notre illustre et vénérable ami ait l'humeur si noire, les souvenirs si chagrins, la plume si roide. Que nous le plaignions d'avoir tant présent à l'esprit le mal dont il a souffert, tant absent de l'esprit, le bien dont il a été comblé. Que ne donnerions-nous pas pour lui faire comprendre que la meilleure conduite à tenir envers les morts est de ne rappeler que leurs bonnes actions : *De mortuis nil nisi bonum*. Oserons-nous ajouter que nous sommes plus que tout autre, et malgré l'affection sincère qu'il nous porte, victime des malheureuses réminiscences du noble général. Nous avons eu deux maîtres bien chers, Cauchy et Leroy ; le premier est cruellement (nous ne disons pas injustement) malmené dans le second volume des applications : le mérite du second, professeur incomparable et tout à fait inoffensif, est par trop rabaissé (page 412 du volume actuel.) Pardon pour notre franchise bretonne. Qu'ils sont heureux et dignes d'envie ceux qui n'ont que la mémoire du cœur et nullement celle d'un tempérament involontairement bilieux.

— M. Edmond Becquerel communique des expériences faites par M. le docteur... sur l'électricité développée dans les eaux sulfureuses de la Touraine. A l'aide d'un appareil électro-chimique très-bien combiné, l'auteur aurait constaté que, dans toutes les sources d'eaux sulfureuses examinées par lui, l'eau est électrisée positivement à la surface, négativement dans les couches inférieures.

— M. Becquerel, en outre, montre et fait fonctionner la machine électrique à plateau en soufre rouge ou durci de M. Richer, ingénieur civil, 45, impasse Toursille, à Belleville-Paris. Préparé avec quelques modifications par le procédé de M. Charles Sainte-Claire Deville, et coulé en plaques circulaires, dont le diamètre peut atteindre 2 et 4 mètres, le soufre prend une dureté considérable, une résistance très-grande à la rupture, et devient éminemment propre à remplacer les plateaux en verre ou en caoutchouc durci des machines électriques

actuelles. Il coûte incomparablement moins cher, il est beaucoup moins hygrométrique, et n'exige nullement que les coussins soient amalgamés ou enduits d'or massif. Une simple peau de chat suffisamment séchée suffit à donner des quantités d'électricité statique au moins égales à celles des machines à plateau en verre de même diamètre. Pour les médecins qui voudront employer l'électricité statique d'après les méthodes si excellentes et si efficaces de M. le docteur Poggiale, les machines de M. Richer seront une très-précieuse acquisition.

— M. Fizeau présente et analyse le mémoire de M. Janssen sur les raies atmosphériques; nos lecteurs connaissent déjà les résultats de ces importantes recherches, sur lesquels le R. P. Secchi a appelé l'attention dans la dernière livraison des *Mondes*.

— M. d'Archiac fait hommage de ses leçons sur la faune quaternaire professées au Museum d'histoire naturelle, et faisant suite à son introduction à un cours de paléontologie. C'est un résumé parfaitement rédigé et extrêmement intéressant de toutes les découvertes faites depuis vingt ans sur tous les points du globe dans les diluviums, les terrains d'alluvion, les dépôts marins et lacustres, les cavernes et les brèches osseuses, etc., etc. Nous admettons très-volontiers quelques-unes des conclusions du savant académicien: la contemporanéité, par exemple, de l'homme et des grands pachydermes, parce qu'elles sont l'expression non exagérée des observations; mais nous continuons à en repousser quelques-unes, entièrement en dehors des prémisses des faits. M. d'Archiac, par exemple, émet (page 50) cette assertion étrange: « Aucune espèce ne nous montre plus que l'espèce humaine une enfance aussi longue; aucune n'a mis autant de siècles à se développer et à manifester ses caractères propres, ceux qui devaient lui assurer, au moins dans quelques-unes de ses races, une suprématie réelle sur tous les autres organismes. » Cette opinion, comment la justifie-t-il? Quels sont les faits qui la démontrent invinciblement? Nous le conjurons instamment au nom de la vérité, au nom du respect dû aux traditions les plus respectables, de nous donner à cet égard des explications satisfaisantes. Nous nous ferons un devoir et un plaisir d'insérer sa justification quelque longue qu'elle puisse être; nous la refusons ce serait accorder qu'il a outrepassé les faits.

— M. Dumas enfin présente un opuscule dans lequel M. Robinet répond à cette question: *Quelle eau boivent les Parisiens?*

« On avait fait depuis longtemps la remarque que la Seine et la Marne, en traversant Paris, forment deux courants distincts et qui ne

se confondent qu'à une assez grande distance ; mais ce phénomène avait été peu étudié. M. Robinet l'a examiné par les procédés de l'hydrotimétrie et a obtenu les résultats suivants :

1° Les deux eaux traversent Paris sans se mélanger de manière à faire disparaître leurs caractères chimiques particuliers ; en sorte qu'on retrouve à très-peu de chose près le titre hydrotimétrique de la Seine dans le courant de la rive gauche, et le titre de la Marne, sur la rive droite. On peut constater jusqu'à 6 degrés hydrotimétriques de différence entre les deux courants. 2° Ce n'est qu'après avoir franchi le circuit ou coude formé par le fleuve devant Meudon et Sèvres, que les eaux sont suffisamment mélangées pour qu'on leur trouve le même titre à quelque place qu'on les puise. 3° En se plaçant sur la passerelle de Constantine par exemple, et puisant de l'eau à différentes places, on voit le titre hydrotimétrique s'élever successivement du titre de l'eau de Seine *pure*, prise à Ivry, jusqu'au titre de la Marne *pure*, recueillie à Charenton, c'est-à-dire l'une et l'autre en amont du confluent. 4° Prenant pour bases d'un calcul très-simple, les titres hydrotimétriques de la Seine et de la Marne *pures*, et celui du mélange parfait des deux eaux, à Saint-Cloud, par exemple, on peut en déduire dans quelles proportions les deux eaux concourent à la formation du fleuve en aval du confluent. 5° Examinant ensuite sur quels points du fleuve est puisée l'eau destinée aux services publics, M. Robinet fait remarquer que les anciennes machines du pont Neuf et du pont au Change, aujourd'hui disparues, étaient établies sur le courant de la rive droite et que la pompe à feu de Chaillot puise elle-même, dans ce courant, d'où l'on conclut nécessairement que l'eau distribuée jadis par ces machines et celle qu'élève encore la machine de Chaillot, n'était et n'est autre que de l'eau de la Marne, mêlée d'une faible proportion d'eau de la Seine. 6° L'établissement des eaux clarifiées du quai des Célestins, qui prend son eau dans le petit bras de la rive droite, n'opère que sur de l'eau de la Marne presque pure. L'épreuve hydrotimétrique appliquée à ces différentes eaux ne laisse aucun doute à cet égard. Du reste l'expérience qui dure depuis si longtemps de l'usage de cette eau permet d'affirmer que l'eau de la Marne n'est pas moins bonne que celle de la Seine, et que c'est bien à tort qu'on voudrait s'appuyer sur des différences de quelques degrés hydrotimétriques pour attribuer à l'une d'elles des qualités ou des défauts que n'aurait pas l'autre. »

— M. Frémy présente au nom de M. Henri de Parville la quatrième année de ses *Causeries scientifiques, découvertes et inventions, progrès de la science et de l'industrie*, et fait remarquer que le talent de l'habile écrivain n'a nullement fléchi. Son livre est vraiment in-

structif et piquant ; nous lui ferons quelques emprunts dans notre prochaine livraison.

— M. Duchartre rend compte de quelques très-heureuses expériences de croisement de variétés de vignes, faites par M. Bouchet. Dans la plupart des variétés des cépages de l'Hérault, et qui sont très-remarquables par l'abondance de leurs fruits, le jus du grain de raisin est blanc, et la couleur trop légère du vin provient tout entière de la peau. Dans la variété au contraire, connue sous le nom d'encrier, et que l'on cultive aux environs de Cahors, le jus est lui-même coloré. Il s'agissait de savoir si en fécondant les vignes de l'Hérault avec du pollen de l'encrier, on ne réussirait pas à colorer leur jus. L'expérience a été tentée et elle a réussi au-delà même des espérances connues, car le jus des grains de la première fécondation avait cessé d'être incolore, ce qui ne s'accorde pas très-bien avec les idées physiologiques reçues.

— M. Dumas présente au nom de M. Marignac, de Genève, un mémoire sur les combinaisons niobiques dont la conclusion est que l'hyponiobium de M. Henry Rose n'existe pas et que le corps hypothétique désigné de ce nom est complètement identique avec le niobium.

M. Dumas présente en second lieu, au nom de M. Wurtz, ses *Leçons de philosophie chimique*, excellent livre écrit dans le but de développer les théories adoptées aujourd'hui par un grand nombre de chimistes, et qui tendent à prévaloir. Pour mieux faire comprendre le vrai sens et la portée féconde de la *Nouvelle Chimie*, M. Wurtz expose avec un très-grand soin ses développements historiques. Nous reviendrons très-prochainement sur cette belle œuvre, dans laquelle M. Dumas loue surtout les leçons sur le nouveau système de poids atomiques, les lois de la substitution et la théorie des types.

— M. Combes présente au nom de M. Commines de Marsilly, ingénieur en chef des mines, un nouveau mémoire sur la combustion au sein du foyer des locomotives ; nous nous réservons de l'analyser prochainement.

— Dans une des dernières séances, M. Ferdinand Caunière, l'apôtre ardent et convaincu de la thérapeutique naturelle en général, de la thérapeutique malgache en particulier, a fait hommage d'un très-beau volume intitulé : *De la médecine naturelle chez les anciens et chez les modernes, considérée surtout au point de vue de la thérapeutique*. Nous ne sommes guère disposé à accepter la responsabilité de la répulsion invincible de l'auteur pour la matière médicale moderne, chimique ou minérale, et des anathèmes qu'il lance contre elle ; mais nous avouons franchement que nous avons lu deux fois son nouveau livre,

ligne après ligne, et qu'il nous a vivement intéressé. Son histoire rapide de la médecine chez les anciens et les modernes est originale ; on est fort tenté de partager son avis quand il conclut ainsi : « Si l'on formait trois parts du fonds commun de la médecine passée et présente, *le vrai, le douteux, l'inconnu, la part la plus petite serait à coup sûr celle du vrai.* Le chapitre II consacré à l'île de Madagascar et à la médecine malgache est tout à fait entraînant. Le chapitre III, qui traite du corps humain, de la maladie, des fonctions fondamentales de la vie, de l'hygiène en général et de l'hygiène des quatre âges, est un petit chef-d'œuvre que des écrivains de profession signeraient volontiers. Enfin, l'exposé des symptômes et du traitement par la thérapeutique naturelle des principales maladies chroniques, qui remplissent les trois derniers chapitres, sont aussi rédigés de main de maître. On sent que l'auteur a vu souvent et de très-près les maux dont il parle ; qu'il a lutté contre eux corps à corps ; qu'il les a souvent vaincus, ou mieux qu'il a aidé à les vaincre, car il n'a pas la prétention de remplacer le médecin auprès du lit de son malade. La médecine naturelle se résume dans ces trois mots : *calmer, purifier, fortifier.* Qui pourrait s'en effrayer. Ne sommes-nous pas amenés à constater chaque jour que nos plus vieux et nos plus habiles praticiens ne font pas autre chose. En résumé, le livre de M. Caunière est écrit sous une heureuse inspiration et très-élégamment ; il ne peut faire aucun mal, il peut au contraire faire beaucoup de bien, nous lui souhaitons donc un très-grand succès. Les hommes qui, comme lui, ont tout sacrifié à une passion généreuse, bienfaisante, humanitaire, ont besoin d'être défendus et encouragés, parce que leur sort le plus habituel est le martyre ou du moins la souffrance !

F. MOIGNO.

HISTOIRE NATURELLE APPLIQUÉE

Nouveau sous-genre de Bombycide producteur de soie, par M. F. E. Guérin-Méneville. — Pendant les glorieuses expéditions militaires faites au Sénégal par M. le général Faidherbe, on a trouvé, dans l'intérieur du pays, un Lépidoptère nocturne dont les cocons, extrêmement abondants sur plusieurs espèces de jujubiers sauvages, pourraient donner à l'industrie une matière textile très-utile. M. le gouverneur, administrateur éclairé et dévoué à tous les genres de progrès, a de suite compris l'importance de cette découverte, et il a donné des ordres pour que des études fussent entreprises sur cet insecte, afin de savoir s'il ne pourrait pas devenir l'objet d'une indus-

trie agricole fructueuse dans nos colonies, en Algérie et même dans le midi de la France. Ces études ont été faites par M. le docteur Bancal, chef du bureau de l'intérieur à Saint-Louis, qui, pour me mettre à même d'étudier aussi la question, et peut-être d'introduire l'espèce en France et en Algérie, a joint à une lettre, déjà pleine de précieux renseignements, douze cocons vivants du Bombycide en question. Il appartient à une espèce que j'ai fait connaître, pour la première fois, en 1858, dans mon *Iconographie du règne animal de Cuvier* sous le nom de *Saturnia Bauhinæ*.

En raison de caractères propres à sa chenille et à l'insecte parfait, et dont le plus saillant est dans le papillon, d'avoir les antennes également plumées et larges chez les deux sexes, tandis que celles des femelles sont très différentes et beaucoup plus étroites chez les vraies Saturnies (dont le grand Paon d'Europe est le type), il y a lieu de créer, pour cette espèce et pour celles qui offriront les mêmes caractères, un sous-genre que je propose de désigner par le nom de *Faidherbia*.

Les œufs de la *Faidherbia Bauhinæ* sont entièrement blancs, légèrement aplatis et ovalaires, à peu près de la grosseur de ceux du *B. Cynthia*. La chenille noire en sortant de l'œuf, grise au deuxième âge, d'un blanc d'argent brillant au troisième âge, passe enfin à la couleur verte, et a le corps couvert de petits pinceaux de poils rouges et bleus vers la tête, rouges et blancs en arrière. La chrysalide est brune, avec une matière cireuse et pulvérulente grise sur la partie dorsale, avec un tubercule en forme de tête de clou à l'extrémité postérieure, auquel est fixé le petit paquet formé par la dernière peau de la chenille. Le cocon, de forme ovalaire, entièrement blanc et lustré à l'extérieur, est composé de deux enveloppes dont l'interne est formée d'une soie blonde. Il a une ouverture en nasse très-serrée, et il est attaché aux branches, comme celui du *B. cynthia*, par un cordon plat. Le papillon exhale en éclosant une forte odeur de musc. La femelle contient près de 500 œufs, qui éclosent six à huit jours après la ponte.

La véritable nourriture de ces chenilles se compose des feuilles de divers arbrisseaux du genre jujubier, dont le principal est connu, au Sénégal, sous le nom de *siddem* (*zizyphus orthacantha*).

Pour déterminer approximativement la richesse en soie de ces cocons, j'ai fait quelques pesées qui m'ont donné les résultats suivants : Les neuf cocons restés vivants (sur les douze) pèsent 27 grammes, le poids moyen de chacun est donc de 3 grammes, tandis que celui des cocons du mûrier est de 2 grammes. Il y a en moyenne, dans chaque cocon, 655 milligrammes de soie, quand il n'y en a que

290 dans les cocous de mûrier, 255 dans ceux de l'ailante et 175 dans ceux du ricin. La soie, quoique un peu colorée en gris de lin, doit être beaucoup plus pâle que celle du ver de l'ailante. M. Bancal m'annonce qu'il y a quelques échantillons de cette soie dévidée, dans une vitrine qui va figurer à l'exposition de Sierra-Leone, le 15 février prochain. Il est fort à désirer que l'élevage de cette belle espèce soit rendu possible en grande culture, et l'on ne saurait trop encourager M. le général Faidherbe et les collaborateurs pleins de zèle qui le secondent si bien à poursuivre leur utile tentative.

— P. S. M. Laussedat, commandant du génie, professeur de géodésie à l'École polytechnique, a déposé dans nos mains une protestation très-vive contre la prétention que pourraient avoir M. l'abbé Pujo et M. Fourcade de proposer une méthode nouvelle de *goniométrie photographique*.

« J'en appelle, dit-il, à la bonne foi de tous ceux qui voudront parcourir mes deux mémoires imprimés dans les livraisons 16 et 17 du *Mémorial du génie*, et les figures qui les accompagnent. Quand je vous écrivis au mois d'août qu'après avoir fait mes réserves, je lirais avec intérêt le travail entier de MM. Pujo et Fourcade, j'étais à cent lieues de penser que j'y retrouverais non pas seulement mes idées, mais jusqu'à mes dessins explicatifs, ornés à la vérité de vignettes dont je vous avoue que je suis peu jaloux... J'ai l'intention de faire tirer à part les deux mémoires ci-joints. C'est vous dire que je poursuivrai en contrefaçon les auteurs et les éditeurs d'une œuvre qui est un plagiat par trop audacieux s'il n'est une coïncidence fortuite vraiment extraordinaire... » M. Laussedat ajoute qu'il est résolu à faire respecter son droit consacré officiellement par l'approbation de l'Académie des sciences et un grand nombre de publications. Nous n'avons rien à dire, si ce n'est qu'après la déclaration de M. l'abbé Pujo, nous étions loin de nous attendre à ce pénible incident. Il nous aurait donc fallu comparer nous-même la rédaction de nos correspondants avec celle des publications de M. Laussedat. Si c'est une légèreté et une faute de n'avoir pas poussé le scrupule jusque-là, nous nous en humilions sincèrement. Certes, ce n'est pas par plaisir, mais bien par devoir et par amour du progrès que nous avions accepté d'imprimer un travail aussi long. Nous suspendrons, au reste, cette publication, tant que M. l'abbé Pujo ne se sera pas pleinement mis d'accord avec M. Laussedat. *Unicuique suum.* F. MOIXO.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Revue orale du progrès. — Nous ferons le jeudi 9 février, à 8 heures du soir, 44, rue Bonaparte, notre conférence mensuelle. En dehors de notre programme, pour répondre à un défi qui nous a été porté et qui intéresse l'honneur de la France, nous produirons le pendule, le gyroscope et le régulateur de M. Léon Foucault, trois appareils éminemment ingénieux et originaux. Le premier prouve invinciblement que la terre tourne sur son axe; le second montre la terre tournant sous l'œil de l'observateur; le troisième fait battre la seconde aux pistons des machines à vapeur. F. M.

Prévision du temps. — Le commencement de janvier a été remarquable par l'intensité des bourrasques qui ont traversé le nord de l'Europe. Cependant le nombre des naufrages a été très-restreint, la marine des côtes, celle qui souffre toujours le plus des coups de vent, ayant été prévenue de l'arrivée de la tempête. Le dernier ouragan de janvier est donc un nouvel exemple des services que la météorologie peut rendre à la marine. Le 2, un temps magnifique régnait sur la Manche et l'Océan; partout la mer était calme et les vents faibles. Cependant le service météorologique de l'Observatoire annonçait aux côtes ouest de France, pour le 14, des vents assez forts et tendant à fraichir: le vent s'éleva effectivement dans la nuit du 11 au 12, et le 12 au matin il était fort sur la Manche; la tempête approchait. Dans la matinée de ce même jour, l'Observatoire annonçait pour le soir même ou le lendemain un coup de vent de l'ouest, et le 15 au matin, on signalait du Havre, de Boulogne, de Cherbourg, coup de vent. La tempête avait envahi la Manche et les côtes de l'Océan et déjà elle atteignait la Méditerranée. Le 14 au soir, l'ouragan commençait à Livourne et à Naples. Le 15 au matin, la mer était furieuse sur toutes les côtes d'Italie. Ces ports avaient été prévenus le 13 et la probabilité avait été répétée le 14 au matin. (*Bulletin de l'Observatoire.*)

Petites planètes. — Il existe dans le ciel un très-grand nombre de petites planètes, comprises entre les orbites de Mars et de Jupiter. Les astronomes connaissent aujourd'hui quatre-vingt-deux de ces astéroïdes. Pour suivre leur marche, les retrouver à un instant donné, il est indispensable d'en avoir des éphémérides. Les calculs de ces éphémérides se font, entre autres, en Prusse, sous la direction de M. le docteur Forster, et leur ensemble est inséré dans le *Jahrbuch astronomique de Berlin.* (*Ibidem.*)

Nomination. — MM. le vice-amiral Pâris, et Darondeau, ingénieur hydrographe, ont été nommés membres du Bureau des longitudes (section de la marine), en remplacement de M. le contre-amiral Dehoffre, décédé, et de M. Lamé, passé à la section de géographie. L'élection que l'Académie impériale de médecine a faite de M. Colin, pour remplir la place d'académicien devenue vacante dans la section par la mort de M. Renault, est approuvée.

Epilepsie guérie par l'expulsion d'un *Tœnia* : *observation de M. le docteur Bertet de Cercoux.* — Le nommé B..., du village de P..., commune de L. C., âgé de 19 ans, souffre depuis l'âge de 8 à 10 ans de coliques fréquentes et douloureuses. Ce jeune homme était encore sujet aux maux de tête, aux étourdissements, etc...

Le 20 août 1857, étant chez un voisin où il avait soupé en compagnie de plusieurs personnes, il fut pris d'une attaque d'épilepsie des mieux caractérisées. Je le vis le lendemain matin 21 ; il était couché et encore sous l'influence de l'accident qui lui était arrivé. Je pensai que ce malade pouvait avoir des vers, et que ceux-ci n'étaient point étrangers à ce qui lui était arrivé. En conséquence, je lui prescrivis la santonine et une potion huileuse purgative. Ce traitement eut pour résultat l'expulsion de plusieurs oxyures et de quelques cucurbitains.

Mon homme se croyait guéri, lorsque, vers la Toussaint, il fut pris d'une attaque, en tout semblable à la première. De nouveaux anthelminthiques furent administrés, qui, cette fois, ne donnèrent pas issue à des cucurbitains. Je n'avais donc plus affaire qu'à un *tœnia*... Le 1^{er} mars, une troisième attaque survint, qui fut plus longue et plus cruelle que les deux autres. J'administrai à mon jeune malade la décoction d'écorce de racines fraîches de grenadier, qui amena la sortie du ver, deux heures après son administration. Depuis lors, il n'y a plus eu ni coliques, ni maux de tête, ni vertiges ; et au mois d'août dernier, l'accès a manqué ; tout porte donc à croire que ce jeune homme est guéri de son horrible maladie.

Cas de croup guéri par l'usage interne du nitrate d'argent à haute dose : *observation de M. Schævers, de la Haye.* — On vint me prier, le vendredi 5 février 1865, d'aller visiter, dans les environs de la Haye, une enfant atteinte du croup ; un médecin, appelé la veille, l'avait considérée comme perdue : il n'était pas revenu. Je trouvai une petite fille de quatre ans couchée dans une petite alcôve, et offrant tous les symptômes du croup. Je fis administrer immédiatement une cuillerée à dessert, tous les quarts d'heure, d'une potion avec 20 centigrammes de tartre stibié dans 95 grammes de véhicule. De la vapeur d'eau chaude était conjointement répandue dans l'alcôve,

fermée par des rideaux. — 6 Février. Malgré cette médication, l'enfant n'avait que très-peu vomi. L'anxiété et la dyspnée avaient augmenté, et des accès de suffocation avaient, à plusieurs reprises, fait craindre qu'elle n'expirât dans la nuit. Je m'adjoignis aussitôt un chirurgien de mes amis, M. de Pinto, pour m'accompagner et pratiquer au besoin la trachéotomie... Je retrouvai ce tableau lugubre d'une malheureuse enfant pleine de vie et de santé peu de jours auparavant, et se débattant maintenant contre les étreintes d'une mort presque certaine et inexorable. Face froide et livide; veines du cou gonflées; yeux hagards et saillants; cou tendu; tête renversée en arrière; la bouche ainsi que les narines s'ouvrant largement à chaque inspiration, qui n'est déjà plus qu'un râle pénible. Les bras sont jetés çà et là, et se portent parfois à la région laryngée avec tous les gestes exprimant le besoin d'air. Bruit caractéristique d'une respiration presque impossible... En présence de ce douloureux spectacle, et quoique venu dans l'idée d'opérer, une réflexion subite me traversa l'esprit qui m'en détourna aussitôt. N'est-ce pas là un processus inflammatoire exsudatif que je n'hésiterais pas à traiter avec le nitrate d'argent solide, si je pouvais en atteindre directement le siège pour modifier la vitalité excessive et arrêter la tendance sécrétoire du produit plastique qui menace l'existence de l'individu atteint...

Me fondant sur l'emploi que l'on fait journellement avec succès de ce puissant modificateur en injections dans la vessie, en collyres dans certaines ophthalmies, et dans bien d'autres cas, je résolus d'en tenter immédiatement l'usage interne...

Sans doute, c'était un poison actif, violent, que j'allais introduire dans l'estomac; et quoique réfléchissant aux dangers que me présentait l'opération, je n'hésitai pas; seulement, pour prévenir l'effet toxique du nitrate d'argent dans l'estomac et le neutraliser, je fis prendre d'avance, et simultanément, quelques cuillerées d'eau salée, antidote aussi simple que puissant... Je prescrivis dès lors 1 gramme de nitrate d'argent dans 60 grammes d'eau distillée, dont on donna de suite une demi-cuillerée à bouche, et autant une demi-heure après, pour continuer par cuillerées à café toutes les vingt minutes... Que l'on juge de mon émotion en retournant visiter l'enfant le soir, après une telle prescription. Je trouvai la scène complètement changée: la figure des parents était radieuse, la petite malade dormait tranquillement depuis une heure, et, bien que la respiration fût encore laborieuse et croupale, la position était celle d'un enfant qui dort sans souffrir. Elle était couchée sur le côté droit, un peu courbée en avant. La face était encore un peu livide, mais le pouls, de 140 le matin, était tombé à 110. La bouche était fermée, bien que le mou-

vement des ailes du nez annonçât que la respiration n'était pas encore libre. Voici ce qui s'était passé :

La première cuillerée, avalée d'un trait, avait déterminé immédiatement une telle suffocation, que l'enfant se dressa sur le lit, les yeux saillants, exprimant la plus cruelle angoisse, la bouche béante, en proie à de violents efforts de vomissement sans résultat; et, dans la terreur du sentiment d'étranglement qu'elle éprouvait, refusant tout secours, elle alla retomber à l'autre bout de l'alcôve et s'y accroupit. A cet instant de cruelle angoisse succéda le calme, dont on profita pour coucher l'enfant où elle se trouvait. La seconde cuillerée, prise sans résistance, n'avait produit rien de semblable à la première; l'anxiété avait diminué comme aux suivantes, et bientôt le sommeil était survenu. Il ne restait qu'une petite quantité de la solution argentique; j'en fis continuer l'usage par dix gouttes d'heure en heure, avec intermède d'eau salée et la continuation des vapeurs d'eau chaude dans l'alcôve... Le lendemain dimanche, l'enfant est dans un état très-satisfaisant. Elle a beaucoup dormi; deux selles liquides noirâtres avec flocons blanchâtres ont eu lieu sans coliques manifestes; point de dyspnée; le bruit croupal est encore reconnaissable, surtout après avoir bu; toux légère ayant le même caractère. La figure ne trahit aucune souffrance. Les lèvres, la bouche, la base de la langue et toute la gorge sont tapissées d'une peau blanche très-épaisse, paraissant l'effet du caustique; néanmoins la déglutition des liquides n'en est nullement gênée; mais il y a aphonie, et l'enfant refuse absolument toute nourriture. L'eau salée est continuée alternativement avec une potion adoucissante et les fumigations tièdes. Le soir, l'enfant est encore mieux; elle a reposé, pouls à 100; chaleur normale; peau humide; la voix, très-enrouée, commence à revenir. Aucune douleur ne se manifeste dans l'abdomen; expression calme; joues légèrement colorées.

L'éthérisation par la méthode napolitaine. — M. le docteur Lanoix rend compte en ces termes dans *l'Union médicale*, d'une observation dont il a été témoin oculaire. Trente grammes d'éther sont versés sur des chiffons placés au fond d'une large vessie disposée en forme de sac, semblable aux poches à tabac nommées blagues, et dans cette poche on fait plonger la figure du malade jusqu'au-dessous des yeux, puis on lui recommande de faire de larges et fréquentes respirations, de souffler à l'intérieur du sac, comme pour le gonfler, afin que l'éther soit vaporisé rapidement et ses vapeurs respirées presque sans mélange d'air. En une minute, montre en main, l'éthérisation est obtenue. Pendant une heure environ, il a fallu retenir chez le malade le sommeil anesthésique en versant de nouvelles quantités d'éther

dans la poche, et comme l'opération fut longue, la quantité d'éther employée fut grande. Mais s'il eût fallu opérer pendant deux heures, ainsi que l'a fait quelquefois le docteur Palasciano, dans des cas de fistules périnéales et par conséquent employer le double d'éther, pas un des chirurgiens présents à l'opération n'en eût été inquiet. Que l'on fasse donc avec la même sécurité des chloroformisations!

D'après les médecins napolitains, la question aujourd'hui doit être posée en ces termes. La chirurgie moderne possède deux agents anesthésiques également puissants; tous deux produisent l'insensibilité dans le même temps, lorsque l'on sait convenablement les administrer; c'est le chloroforme et l'éther; mais tandis que celui-ci ne fait courir aucun danger, à quelque dose et quelle que soit la durée du temps qu'on le respire, l'autre peut tuer à la première inspiration.

A ces détails intéressants ajoutons quelques mots d'une communication faite à l'Académie de médecine par M. J. Regnaud, en son nom et au nom d'un de ses confrères, M. Adrian. Après avoir offert à l'Académie une brochure sur le dosage de l'éther sulfurique et sur les moyens de l'obtenir chimiquement pur, M. Regnaud ajoute qu'il a prié M. Gosselin de faire quelques expériences d'anesthésie avec cet agent, et il ne doute pas que l'Académie n'entende avec intérêt ce que M. Gosselin pourra lui communiquer à ce sujet. M. Gosselin prend la parole et dit qu'il était peu disposé pour son compte à abandonner le chloroforme, qui offre sur l'éther l'avantage de ne pas provoquer la période d'agitation qui rendait si longue et si difficile l'éthérisation. Mais M. Regnaud lui ayant remis de l'éther chimiquement pur, c'est-à-dire ne contenant pas d'alcool, M. Gosselin, après avoir essayé cet agent nouveau sur plusieurs animaux, le fit respirer dix-sept fois à des malades (hommes et femmes) qui avaient à subir quelque opération. Le savant chirurgien a pu constater que les effets anesthésiques de l'éther pur sont plus rapides et plus sûrs que ceux de l'éther ordinaire; que la période d'agitation manque; qu'il ne faut que quatre à huit minutes pour obtenir une insensibilité complète; et qu'en somme l'éther pur doit être mis sur la même ligne que le chloroforme. Il doit donc être préféré, puisque le chloroforme a causé déjà la mort d'un certain nombre de malades, tandis que l'emploi de l'éther n'a déterminé jusqu'ici aucun accident.

Guérison instantanée d'une violente migraine par l'application du cuivre, par M. le docteur Dufraigne, ancien interne des hôpitaux de Paris. — « Madame D..., demeurant à Paris, est sujette depuis nombre d'années à de très-violents accès de migraine, qui durent habituellement vingt-quatre heures et s'accompagnent de vomissements.

Il y a six semaines, j'avais le plaisir de recevoir chez moi, à Meaux, quelques amis au nombre desquels se trouvaient cette dame et son mari, ainsi que mon honorable confrère M. Guet-Dessus, médecin à Claye. La soirée s'annonçait sous les plus favorables auspices, lorsqu'à mon retour d'une visite à la campagne je trouvai madame D... en proie à une de ses plus violentes attaques de migraine, et dans l'impossibilité de prendre part au dîner. Je voulus insister, mais madame D... refusa obstinément, en disant que la vue et l'odeur des mets suffiraient seules pour provoquer immédiatement des vomissements. Me rappelant les rapides effets de la métallothérapie en pareil cas, je me fis apporter par mon modeste cordon bleu un vulgaire ustensile en cuivre de sa profession (une casserole, pour l'appeler par son nom), et la tins appliquée sur le front de madame D... Cinq minutes ne s'étaient pas écoulées que déjà cette dame éprouvait un soulagement des plus marqués, et moins de dix minutes après elle se trouvait en état de venir s'asseoir à table et d'y prendre part à la joie générale, au grand étonnement de sa famille, qui n'était point habituée à être témoin d'une cure pareille. M. D..., de retour à Paris, s'empressa de faire disposer pour sa femme une armature en cuivre, pour le cas où le mal reviendrait.

J'ai revu cette dame il y a quinze jours, et elle m'a appris qu'ayant eu une nouvelle crise, elle s'en était débarrassée aussi vite et au même prix.

À l'avenir, cette dame sera-t-elle toujours aussi heureuse? Nous ne saurions le dire; mais voilà le fait dans toute sa simplicité, et nous croyons être utile et faire acte de justice envers l'auteur de la métallothérapie, en le faisant connaître.

La métallothérapie nous est personnellement connue depuis longtemps; elle a presque pris naissance sous nos yeux en 1848, pendant une année de notre internat à l'hôpital Cochin, où M. le docteur Burcq, on le sait, a fait ses premières expériences. Nous l'avons vue à l'œuvre grand nombre de fois sur les hystériques et sur les cholériques, et si quelque chose a lieu de nous étonner, c'est qu'après les nombreux exemples de guérison rapportés par l'auteur, et surtout par d'anciens collègues, MM. les docteurs Pierre, Coffin, Salneuve, Liendon, Bosias, etc., par M. le docteur Bouchut, et tant d'autres; après le bon témoignage qui en a été porté par MM. les professeurs Rostan et Trousseau, elle ne soit pas entrée plus avant dans la pratique et n'ait obtenu de la part des honorables continuateurs de Nysten qu'une description, sans nom d'auteur, des plus inexactes, suivie d'une critique, sorte d'arrêt sommaire que M. le docteur Marchal (de Calvi), pièces en mains, vient d'infirmer en ces

termes, de la façon la plus flatteuse pour M. le docteur Burcq, dans son *Traité sur les accidents diabétiques* (pages 445 et suiv.)

« Il existe sous le nom de Métallothérapie un ensemble de faits dont un grand nombre ont été publiés par d'autres que le fondateur de la doctrine : faits irréfragables, qui justifient notamment la proposition suivante, formulée dès 1851 par mon ami le docteur Perry, dans un travail plein d'intérêt : « Les métaux appliqués à la peau jouissent « de la propriété de ramener au degré normal la sensibilité et la myo-
« tilité, lorsqu'ils sont appropriés au sujet atteint d'analgésie ou
« d'amyosténie ; par suite de cette même action, ils peuvent aussi
« produire dans l'organisme une foule de perturbations qui rentrent
« dans l'histoire de leurs effets primitifs. » Il y aurait encore beaucoup à citer en faveur de la nouvelle thérapie ; mais je ne le puis dans une simple note incidente, et je me borne à mettre sous les yeux du lecteur les paroles suivantes de M. Trousseau : « Qui pourrait ex-
« pliquer les effets souvent merveilleux de l'hydrothérapie ? et savons-
« nous davantage pourquoi la métallothérapie, avec une armature
« de métal appliquée sur les muscles de l'un des bras, fait monter la
« force de pression de la main correspondante de 4 à 10,20 et même
« 40 kilogr., et cela dans l'espace d'une minute ou deux, ainsi que
« l'ont démontré les expériences faites par M. le docteur Burcq dans
« les services de MM. Rostan, Robert, Tardieu, aussi bien que dans
« le mien. » (Discussion à l'Académie impériale de médecine sur le perchlorure de fer.) Déjà, en 1849, M. Rostan avait dit, dans ses leçons cliniques : « Vous aviez vu ce moyen employé dans nos salles presque toujours avec succès contre les crampes des cholériques. » (*Gaz. des hôp.*, 8 nov. 1849). En voilà assez pour infirmer l'arrêt sommaire édicté dans la onzième édition du Dictionnaire de Nysten¹ contre une création doctrinale où s'est signalé un esprit doué de cette rare aptitude qu'on appelle l'initiative.

¹ MÉTALLOTHÉRAPIE. s. f. Nom donné à un mode de traitement des affections du système nerveux dans le cours des diverses maladies ; traitement reposant sur la fausse hypothèse d'un fluide nerveux analogue au fluide électrique, et dont l'action serait modifiée par des applications métalliques à l'extérieur et par l'emploi des préparations de cuivre à l'intérieur. La métallothérapie n'a pas plus d'efficacité que l'homéopathie (*voy. ce mot*). Ce traitement, qu'on a divisé en préservatif et en curatif, consiste à s'entourer d'une sorte d'atmosphère métallique à l'aide : 1° d'une ceinture de petites plaques ou médailles de cuivre ou de laiton 10,20, 50 ou 40 suivant les âges, que l'on posera jour et nuit, tantôt sur la poitrine, tantôt sur le ventre, à diverses hauteurs, pour éviter de fatiguer la peau (*armatures métalliques*) ; 2° d'une longue chaîne, ou bien de larges bandes ou plaques des métaux précédents, plus de diverses qualités d'acier que l'on se roulera chaque jour, tout autour du corps, entre le linge et les habillements (*chaînes métalliques*).

PHOTOGRAPHIE

Photographie de poche. — Appareil Dubroni. — Nous sommes bien heureux d'avoir les prémices d'une charmante invention qui contribuera puissamment à populariser l'art si délicieux de la photographie. M. Dubroni a eu l'idée très-ingénieuse et très-neuve de prendre pour chambre obscure un vase quadrangulaire en verre



Fig. 1.

jaune, qui enlève à la lumière toute action photogénique, et de faire de ce vase son laboratoire de photographie; ce qui devenait facile, à l'aide de pipettes avec boules en caoutchouc.

On opère ainsi dans des conditions admirables de propreté, sans

jamais toucher au nitrate d'argent ou autres agents chimiques, sans crainte aucune par conséquent pour les doigts les plus délicats. La photographie, alors, devient un jeu d'enfant, un plaisir de dames tout enchantées, comme le fut devant nous madame Turgan, de faire sortir de cette boîte minuscule, portée par un chandelier, de délicieux portraits. M. Dubroni a deux modèles d'appareils; l'un plus petit, l'appareil de poche proprement dit, l'autre de voyage, avec lequel M. Turgan compte désormais prendre les images des machines de ses grandes usines de France. Arrivons à la manière d'opérer.

Nous recommandons avant tout de faire le simulacre des opérations



Fig. 2.

photographiques indiquées dans cette description en employant de l'eau ordinaire au lieu de produits chimiques; l'amateur photographe



Fig. 3.

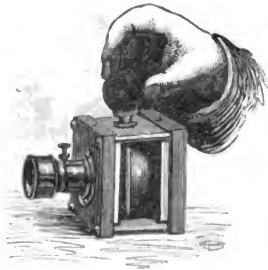


Fig. 4.

évitera ainsi un apprentissage coûteux et la perte de ses produits.

Mise au point (fig. 4). — Pour faire la mise au point ou met le

verre dépoli à la place que devra occuper la glace, on augmente ou on diminue le tirage de l'optique jusqu'à *parfaite netteté* de l'image sur le verre dépoli (très-important), on serre alors le bouton de l'optique, et on marque avec soin la place de l'appareil, afin qu'il occupe la même position quand on fera la photographie proprement dite.

On ferme alors l'optique au moyen d'un bouchon qu'on ne devra retirer qu'au moment du temps de pose.

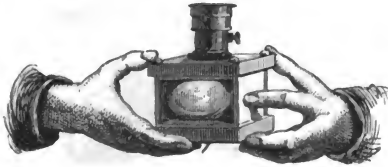


Fig. 5.

Nettoyage et collodionage de la glace (fig. 6). — Ce nettoyage est très-important, il faut frotter fortement la glace avec du papier de soie imbibé d'alcool (flacon 1). La glace est propre lorsque l'haleine la couvre d'une buée uniforme.



Fig. 6.

On verse le collodion (flacon 2) au centre de la glace après l'avoir balayée avec le petit blaireau; quand le collodion a atteint les bords de la glace, on égoutte la glace au-dessus du flacon à collodion en la tenant tantôt sur un bord tantôt sur l'autre; ce mouvement d'oscillation rend la couche bien unie et le collodion ne doit jamais revenir sur lui-même; cela fait, on place la glace dans l'appareil et on ferme.

Sensibilisation de la glace. (fig. 3, 4, 5 et 6). — Prendre (fig. 3) avec la pipette à *virole bleue* le bain d'argent (flacon 3) en pressant et desserrant la boule en caoutchouc (ne pas attendre pour argenter que le collodion soit sec).



Fig. 7.

Déposer (fig. 4) le bain d'argent dans l'appareil en pressant doucement la boule; on le retire de même après avoir laissé le bain au côté opposé à la soupape; cette opération doit se faire avec beaucoup de soin afin d'éviter les éclaboussures. L'argentage de la glace devant se



Fig. 8.



Fig. 9.

faire d'un seul coup, redresser (fig. 5) et agiter doucement le liquide pendant deux minutes. On reprend complètement le bain d'argent avec la même pipette à *virole bleue*, jusqu'à la dernière goutte, et on le renverse au fur et à mesure (fig. 6) dans le flacon à argent surmonté d'un entonnoir spécial. Après cela, temps de pose !!!

Apparition de l'image. — On rebouche l'optique après la pose et pour faire apparaître l'image, on laisse l'appareil bien fermé, on prend avec la pipette à *virole rouge*, du bain de fer (flacon 4) qu'on introduit dans l'appareil comme il a été dit ci-dessus pour le bain d'argent mais par une autre ouverture et avec les mêmes précautions. — Quand la pose a été suffisante (elle varie de une seconde à trois minutes selon la qualité de *lumière*), une minute après l'action du bain de fer, on voit l'image se produire, on retire alors le bain de fer que l'on filtre comme cidessus avant de le remettre dans le flacon surmonté de son entonnoir spécial.

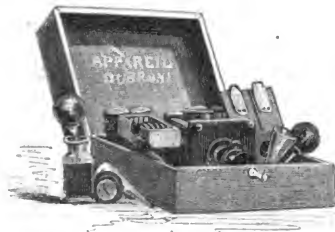


Fig. 10.

Lavage et fixage (fig. 7). — A partir de ce moment, la glace ne craint plus l'action de la lumière, on la sort de l'appareil, on peut la conserver ainsi dans la boîte à glace jusqu'au soir, si l'on est en voyage et que l'on n'ait pas facilement de l'eau à sa disposition. Pour terminer le cliché, il faut le laver, puis verser dessus une dissolution d'hyposulfite de soude (flacon 5) additionné d'eau, jusqu'à ce que la teinte opaline soit entièrement disparue; laver longuement, sécher et vernir si le cliché est bon (le vernis se répand comme le collodion). Un cliché faible est nommé *cliché positif*, un cliché vigoureux se voit seulement par transparence et se nomme *cliché négatif*: c'est le meilleur.

Pour tirer des épreuves sur papier, placer la glace dans la petite presse bien exactement, appliquer le papier sensible sur le côté collodioné de la glace et exposer en plein soleil pendant une demi-heure environ. Retirer l'épreuve de la presse et la plonger dans un verre d'eau pendant trois quarts d'heure, jusqu'à ce que les blancs soient venus; les clichés vigoureux demandent une plus longue exposition. Pour obtenir des épreuves en noir, consulter un traité quelconque de photographie.

Nota. — Pour réussir infailliblement conserver aux deux pipettes, flacons, entonnoirs, trous pour verser, leur usage spécial et nettoyer avec précaution l'appareil en versant quelques gouttes d'alcool et essuyer l'intérieur avec du papier buvard.

Éclairage recommandé sur l'objet ou la personne à représenter.

PHYSIQUE

Sur les rayons invisibles de la lumière électrique et la calescence, par M. Tyndall. — *Expériences faites à Royal-Institution, le vendredi soir 27 janvier.* — En concentrant par la réflexion à la surface d'un petit miroir argenté les rayons émis par les pointes de charbon d'une lampe électrique, on obtient un cône de lumière convergente. Si l'on interpose sur le passage de ce faisceau concentré une auge contenant une dissolution opaque d'iode, la lumière du cône est entièrement détruite, tandis que ses rayons invisibles ne sont presque pas interceptés. Ils convergent à un foyer dans lequel, quoiqu'on ne puisse rien y voir même dans la chambre la plus obscure, on peut produire la série d'effets suivants :

Quand on place dans le foyer un morceau de papier noir, il est percé par les rayons invisibles, comme s'il avait été subitement traversé par une tige chauffée à blanc. Le papier s'enflamme instantanément, sans que rien de chaud en apparence l'ait touché.

Un morceau de papier brun d'emballage, placé au foyer, montre bientôt une surface qui s'échauffe au rouge, brûle, s'étend sur un espace considérable du papier, et finit par s'enflammer.

Le bois d'une boîte à chapeau, semblablement placée, prend feu rapidement. Un amas de bois et de copeaux sur lequel tombe le foyer s'enflamme vivement, et l'on peut ainsi allumer du feu avec des rayons invisibles.

Un cigare ou une pipe s'allument immédiatement quand on les place au foyer des rayons invisibles. Son Altesse royale le comte de Paris s'est prêté à cette expérience à la leçon de M. le professeur Tyndall.

Des disques de papier charbonné placés au foyer sont portés à une brillante incandescence ; le charbon de bois s'y enflamme pareillement.

Un morceau de charbon de bois, suspendu dans un récipient plein d'oxygène, prend feu au foyer et brûle avec l'éclat splendide que présente cette substance dans une atmosphère d'oxygène. Les rayons

invisibles, quoiqu'ils aient traversé le récipient, conservent encore assez de force pour échauffer au rouge-blanc.

Un mélange d'oxygène et d'hydrogène fait explosion au foyer obscur, par l'échauffement de son enveloppe.

Une bande de zinc noircie placée au foyer est percée et enflammée par les rayons invisibles. En faisant passer graduellement la bande à travers le foyer, on peut la maintenir brillante pendant un temps considérable avec sa lumière pourpre caractéristique. Cette expérience est d'une beauté particulière.

Un fil de magnésium, présenté convenablement au foyer, brûle avec un éclat presque intolérable.

Les effets qui viennent d'être décrits sont dus en partie à une action chimique. Les corps placés au foyer obscur sont des substances oxydables, lesquelles, suffisamment échauffées, sont attaquées par l'oxygène de l'atmosphère, et donnent pour résultat la combustion ordinaire. Mais les expériences peuvent être mises à l'abri de cette action. Une plaque mince de charbon, placée dans le vide, est portée à l'incandescence au foyer des rayons invisibles. Ici l'action chimique est entièrement écartée. Une feuille mince d'argent ou de cuivre, ayant sa surface recouverte d'une légère couche de sulfure du métal, est portée à l'incandescence soit dans le vide soit dans l'air. Avec une pile d'une force suffisante et une concentration convenable, une plaque de platine platiné est échauffée à blanc au foyer des rayons invisibles; et quand on regarde le platine incandescent à travers un prisme, la lumière présente un spectre brillant et complet. Dans tous ces cas, nous avons d'abord une image invisible parfaite des pointes de charbon formée par le miroir; et jusqu'à présent on n'a pas fait d'expérience qui démontre d'une manière plus péremptoire l'identité de la lumière et de la chaleur. Quand la plaque de métal ou de charbon est placée au foyer, l'image invisible la porte à l'incandescence, et s'imprime visiblement sur la plaque. En éloignant ou en rapprochant les pointes du charbon, l'image visible des pointes indique leur mouvement. En taillant la plaque de charbon sur le contour de cette image visible, on peut obtenir une seconde couple de pointes de charbon, de la même forme que la première, mais tourné en sens inverse; et avec les rayons émanés d'un couple de pointes de charbon, impuissantes à exciter le sens de la vue, nous obtenons ainsi une seconde couple capable d'émettre tous les rayons du spectre.

On sait que la radiation ultra-rouge de la lumière électrique consiste en ondulations éthérées d'une longueur plus grande, et en périodes plus lentes de récurrence, que pour la radiation qui produit la vision. Lors donc que ces longues ondulations tombent sur une

plaque de platine et la portent à l'incandescence, leurs périodes de vibration sont changées. Les ondes émises par le platine sont plus courtes, et d'une récurrence plus rapide, que celles qui tombent sur lui; la réfrangibilité est par suite rendue plus forte, et les rayons invisibles sont rendus visibles. Il y a treize ans, M. le professeur Stokes a publié la célèbre découverte qui consiste à rendre visibles les rayons ultra-violetts par l'action du sulfate de quinine et de plusieurs autres substances. Les rayons invisibles d'une grande réfrangibilité, en tombant sur un milieu convenable, font que les molécules de ce milieu oscillent en ondulations plus longues que les ondes incidentes. On rend donc dans ce cas les rayons visibles en diminuant leur réfrangibilité; tandis que dans les expériences de M. le professeur Tyndall, les rayons ultra-rouges sont rendus visibles, parce qu'on augmente leur réfrangibilité. Aux phénomènes découverts par le professeur Stokes l'inventeur a appliqué le nom de *fluorescence*; M. Tyndall propose de donner le nom de *calorescence* aux phénomènes présentés le jeudi 20 janvier à Royal Society et le jour suivant à Royal Institution.

Ce qui a conduit M. le professeur Tyndall aux résultats précédents, c'est la découverte faite il y a plus de trois ans, d'une substance opaque à la lumière, et presque parfaitement transparente à la chaleur rayonnante: substance qui retranche nettement du spectre de la lumière électrique tout ce qui suit l'extrémité du rouge, et laisse presque intacte la radiation ultra-rouge. Ces résultats se sont offerts directement dans le cours de ses recherches, et s'il n'est pas arrivé plus tôt au point qu'il a atteint maintenant, ce n'est que parce que des objets d'un intérêt plus immédiat en ont détourné son attention.

M. Tyndall cependant n'a pas la prétention de réclamer pour lui la priorité de l'idée de rendre visibles les rayons ultra-rouges; cette priorité ne lui appartient pas quoiqu'il n'ait emprunté cette idée à personne. Le droit à une idée ou découverte scientifique est assuré par l'acte de sa publication; or, en vertu d'un tel acte, la priorité de l'idée relative à la conversion des rayons de chaleur en rayons de lumière appartient incontestablement au docteur Akin qui, à la réunion de l'Association britannique à Newcastle, en 1865, proposa trois expériences par lesquelles il avait en vue de résoudre cette question. M. Akin s'associa ensuite à un savant distingué, M. Griffith, d'Oxford, et continua ses recherches avec lui. Des trois expériences proposées par le docteur Akin, deux sont absolument impraticables. Dans la troisième on avait le projet de concentrer par un grand miroir ardent les rayons du soleil, d'en séparer la partie lumineuse par des « absorbants convenables », et d'opérer ensuite avec des rayons obscurs. M. Akin s'est servi dans ses expériences d'un miroir de trente-six

pouces de diamètre, mais jusqu'à présent il n'a pas pu réaliser son idée. Avec un miroir de quatre pouces de diamètre, avec lequel ses expériences l'avaient rendu familier, et une substance qu'il avait lui-même découverte comme étant capable de filtrer le faisceau de la lumière électrique, M. le professeur Tyndall a obtenu tous les résultats décrits ci-dessus.

Nouvelles piles thermo-électriques de grande activité par M. Bunsen. — De toutes les substances dont les différences thermo-électriques ont été examinées, et dont la conductibilité électrique est assez grande pour qu'on puisse les employer avantageusement dans la construction de piles thermo-électriques, le bismuth occupe le rang le plus élevé, et l'alliage formé de deux parties de bismuth et d'une partie d'étain le rang le plus bas dans la série des tensions. L'expérience m'a montré que la pyrolusite (peroxyde de manganèse) prend rang dans cette série bien au-dessus du bismuth, et qu'à son tour, la pyrite de cuivre (sulfure de cuivre et de fer) l'emporte encore sur la pyrolusite. Il en résulte que, si l'on combine la pyrolusite avec l'alliage d'antimoine et d'étain pour former une couple thermo-électrique; ou mieux encore, dans le but de pouvoir mettre en jeu des températures plus élevées, si l'on combine la pyrite de cuivre avec le cuivre, on obtient des courants beaucoup plus forts que ceux qu'on obtient dans les mêmes circonstances avec toutes les piles thermo-électriques en usage.

Pour déterminer les constantes d'une semblable pile, j'ai eu recours à cet arrangement. Que chacun se représente une plaque de pyrite de cuivre large de 40, longue de 70 et épaisse de 7 millimètres, dans laquelle on insère à 55 millimètres de distance l'une de l'autre deux clavettes de cuivre de forme un peu conique, et dont le moyen diamètre est de 9 millimètres. Les deux clavettes sont nettement coupées et platino-platinées; la clavette supérieure porte un prolongement. Lorsqu'on chauffe ce prolongement avec une flamme de gaz non lumineuse, pendant que la portion inférieure de la plaque de pyrite avec la clavette de cuivre qui y est fixée est refroidie par de l'eau, on obtient dans le circuit formé par deux fils de cuivre soudés aux clavettes un courant dont l'intensité devient bientôt constante, si l'on a soin de défendre de toute fluctuation la flamme appliquée au prolongement. La constance de cette petite pile a été comparée à celle de Daniell, arrangée à la manière ordinaire. La surface de cuivre, qui dans cet élément de Daniell était immergée dans le liquide en face du zinc amalgamé, avait une surface d'un décimètre carré; le liquide était formé d'une solution de sulfate de cuivre complètement saturée,

et d'un mélange de six parties (en poids) d'eau et d'une partie d'acide sulfurique.

Si L est la résistance effective d'une pile, E la force électro-motrice, ω la résistance dans le circuit fermé, et I l'intensité du courant, on a comme on sait :

$$I = \frac{E}{L + \omega}.$$

Si la résistance croît de r , l'intensité diminuée du courant est donnée par l'équation

$$i = \frac{E}{L + \omega + r}.$$

Pour déterminer E et L , on a fait passer le courant à travers une bobine de fil de cuivre convenablement installée à la distance d d'un magnétomètre, et l'on a mesuré les déviations I et i correspondantes aux résistances $(L + \omega)$ et $(L + \omega + r)$. Dans toutes les expériences ω et r avaient respectivement pour valeur 4,46 et 16,00. La distance d de la bobine de fil au magnétomètre était d'un mètre avec l'élément de Daniell, de 0^m,5 avec l'élément de pyrite de cuivre, de 0^m,25 avec l'élément de pyrolusite. Par conséquent, lorsqu'on voudra comparer les trois éléments, il faudra faire usage des formules suivantes :

$$L = \frac{16i}{I-i} - 4,46; \quad E = \left(\frac{16i}{I-i} + 16 \right) i d^2.$$

Pour l'élément de Daniell, on a obtenu les valeurs suivantes :

	PILE NOUVELLEMENT PRÉPARÉE.	APRÈS 15 MINUTES D'ACTION.	MOTENNE.
I.	154,0	141,7	
i.	71,0	69,2	
L.	9,2	10,8	10,0
E.	2108,0	2164,0	2156,0

Dans les expériences, faites comme on vient de le dire, avec la pyrite de cuivre, on a appliqué la chaleur constante dans quatre conditions différentes, et l'on a obtenu les séries suivantes de résultats rangés dans l'ordre de la température croissante de l'eau :

	PREMIER.	SECOND.	TROISIÈME.	QUATRIÈME.
I.	98,9	116,0	154,5	150,5
i.	50,7	50,7	56,7	65,5
L.	7,4	7,9	7,2	7,2
E.	145,4	180,2	196,0	218,8
$\frac{E \text{ (therm. élect.)}}{E \text{ (Daniell)}}$	$\frac{1}{14,7}$	$\frac{1}{11,9}$	$\frac{1}{10,9}$	$\frac{1}{9,7}$
$\frac{L \text{ (therm. élect.)}}{L \text{ (Daniell)}}$	0,74	0,79	0,72	0,72

Pendant les expériences, l'eau employée à refroidir l'élément s'élevait d'abord un peu au-dessus de 60° centigrades ; elle restait ensuite constante à cette température. Quoique la pyrite de cuivre fût chauffée au-dessus de la température de la fusion de l'étain, on n'observait aucun changement soit dans son intérieur, soit dans les surfaces des trous qu'on y avait percés. Pour ne pas la faire éclater, je n'ai pas poussé la chaleur plus loin ; car la liberté de plus en plus grande des pointes de cuivre pendant l'acte du refroidissement prouvait évidemment que ce dernier métal chauffé se dilatait plus que la pyrite. Toutefois on obtenait une force électro-motrice de plus en plus grande par l'élévation de la température, à la condition de se mettre en garde contre les dilatations inégales du cuivre et de la pyrite en fendant avec une scie la goupille de cuivre le long de son axe, pour la mettre à même de s'accommoder par son élasticité aux dimensions variables de l'ouverture. Mais déjà, à la température à laquelle on l'a élevée, cette petite pile exerçait une action dix fois plus grande que celle de l'élément bismuth et antimoine d'égale résistance, chauffé de 0° à 100° centigrades. Dix couples de la pile ci-dessus décrite, disposés en batterie suffisaient à produire tous les effets d'un élément de Daniell renfermant une surface efficace de cuivre de 14 centimètres carrés.

Les pyrites de cuivre dans leur état naturel fondent aisément à la température du rouge intense, sans décomposition sensible. Mais c'est un fait remarquable qu'en fondant, cette substance subit une modification qui la ramène bien au-dessous du bismuth dans la série des tensions. En conséquence, il ne faudra faire entrer dans la construction des piles thermo-électriques que le minerai à son état naturel ; heureusement qu'à cet état il prend facilement toutes les formes possibles.

La pyrolusite associée au platine donne aussi une pile dont la force électro-motrice atteint facilement le dixième de celle d'un élément Daniell, sans qu'on ait à craindre cette fois que la chaleur requise puisse décomposer le minerai. Les extrémités supérieure et inférieure d'un petit cylindre de 6 millimètres de diamètre et de 50 millimètres de longueur, taillé sans peine dans un fragment informe d'une variété fibreuse de pyrolusite, furent enveloppées d'un fil de platine, et la jointure supérieure, protégée par une petite calotte de mica, fut chauffée directement par une flamme non lumineuse, pendant que la jointure inférieure restait immergée dans l'eau. Une expérience faite avec cet élément et dans laquelle d était égal, comme on l'a dit, à 0^m,25, a donné $I = 74,0$, $i = 68,2$, $L = 185,6$, $E = 217,6$. La force électro-motrice, par conséquent, n'était pas inférieure à

la fraction $\frac{1}{9,8}$ de celle d'un élément Daniell ; la résistance était cependant 18,4 fois celle de l'élément de Daniell déjà décrit. (*Poggendorf's Annalen*, vol. CXXIII, p. 505.)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément de la Séance du lundi 33 Janvier 1865.

Recherches chimiques sur la betterave, par M. B. CORENWINDER. — Quoique la betterave ait acquis une importance considérable à cause du développement immense qu'elle a imprimé à l'industrie nationale et à l'agriculture, on a fait peu de recherches sur sa constitution chimique. On n'ignore pas que celle-ci varie en raison des circonstances, mais on ne possède pas d'éléments suffisants pour apprécier les limites de ces variations. On n'a que des indices vagues sur les modifications que la nature du sol et les engrais impriment à la composition chimique des éléments minéraux que cette racine renferme. Il semble même qu'il n'existe dans la science qu'une seule analyse des cendres de la betterave, laquelle a été faite par MM. Boussingault et Payen. Conduit par les intérêts de son industrie à se livrer depuis plusieurs années à des recherches sur ce sujet, M. Corenwinder a pensé qu'il pouvait être utile de faire connaître dix de ses analyses qui donnent les quantités d'eau, de sucre, d'albumine, de cellulose, de matières minérales contenues dans chaque betterave ; et les quantités de carbonate de potasse, de carbonate de soude, de sulfate de potasse, de chlorure de potassium, de chlorure de sodium, de phosphate de soude et de matières insolubles contenues dans les cendres. Nous ne reproduirons pas les chiffres de ces analyses, on les trouvera dans les *Comptes rendus* ; mais nous énoncerons les conclusions que M. Corenwinder en a tirées très-légitimement. 1° Pour la physiologie végétale : elles montrent dans quelles limites peuvent varier les éléments d'une même plante, car ces variations ne sont pas spéciales à la betterave ; elles se présentent pour les autres racines, et même pour les fruits des pays tempérés et ceux des régions tropicales. 2° Pour le fabricant de sucre : il ne doit pas ignorer combien la proportion de sucre est différente d'une betterave à une autre. J'ai eu l'occasion d'en examiner qui ne contenaient que 2 à 3 pour 100 de sucre ; au contraire, il m'est arrivé, notamment en Allemagne, d'en trouver qui avaient une richesse saccharine de 15 à 18 pour 100.

On voit par ces exemples combien il importe, avant de construire une usine dans une localité, de se préoccuper de la richesse en matière sucrée que la betterave peut y acquérir. 3° Pour le raffineur de potasse et le fabricant de salpêtre : il leur est utile de connaître les localités où les salins de betteraves sont riches en sels de potasse. C'est pourquoi j'ai représenté les matières salines dans l'état où elles se séparent par la cristallisation. Les personnes qui n'ont pas eu l'occasion d'analyser des salins de betteraves seront étonnées de voir l'énorme différence qui existe entre les cendres de diverses localités, au point de vue du carbonate de potasse qu'on peut en extraire. On ne manquera pas d'observer que lorsque le carbonate de potasse est en abondance, le carbonate de soude diminue. Aussi les manufacturiers qui exploitent les salins de betteraves savent-ils qu'il importe, dans leur évaluation, de ne pas se contenter du titre alcalimétrique des potasses brutes du commerce, mais qu'il faut en faire une analyse complète pour connaître leur teneur en sels de potasse.

De la production du fumier par les bêtes à laine. Rapport entre l'engrais produit et la nourriture consommée, par M. G. MARÈS. — Les expériences ont porté sur trois lots d'antennaises de race Larzac, composés chacun de six têtes. Elles ont donné des résultats dont la comparaison, basée d'une part sur l'analyse et le poids de chaque espèce d'aliment composé, d'autre part sur la composition des fumiers recueillis pour chaque lot, a conduit aux conclusions suivantes : 1° Le rapport entre le poids de l'azote du fumier et celui des aliments consommés a été pour les 3 lots ainsi qu'il suit :

Pour l'alimentation par la luzerne seule.	: 82,40 : 100
Pour l'alimentation par la luzerne et le marc de raisin.	: 78,85 : 100
Pour l'alimentation par la feuille de mûrier et le marc de raisin.	: 78,50 : 100
Moyenne de 3 expériences : 75,55.	

2° Le fumier en poids, produit par les bêtes à laine, a varié selon le volume et l'humidité des aliments qui composent leur nourriture; presque du simple au double.

3° Le poids du premier produit a été sensiblement proportionnel au poids de la matière sèche contenue dans les aliments. On peut donc calculer la quantité de fumier que les bêtes à laine sont susceptibles de fournir, connaissant seulement l'eau de composition de leurs aliments.

4° Le poids du fumier recueilli a été proportionnel à la somme en poids de la nourriture solide et de l'eau consommée. Ce poids varie de 45 à 50 pour 100 de la nourriture et de l'eau réunies. Ce dernier résultat paraîtrait indiquer que la respiration et la transpiration

cutanée, unies à la quantité de viande et de graisse formée par les bêtes à laine, ont consommé environ la moitié en poids des aliments solides et liquides ingérés dans leur estomac.

5° Lorsqu'on nourrit les bêtes ovines avec des fourrages contenant à l'état normal de 14 à 16 pour 100 d'eau, tels que la luzerne et le foin normal, le fumier produit par ces animaux excède en poids, de 20 à 25 pour 100 environ, celui de la nourriture solide consommée.

Sucrates de chaux, par MM. Boivin et Loiseau. — « Dans notre premier travail sur les sucrates de chaux, nous avons annoncé que la réaction de la chaux hydratée sur les dissolutions sucrées, de densité quelconque, donne naissance au sucrate bibasique de chaux, si l'on a soin d'opérer à une température voisine de zéro et de prolonger suffisamment le contact. Nous avons du reste isolé ce sucrate à l'état de pureté, par l'emploi de l'alcool qui le précipite de toutes les dissolutions de sucre et de chaux, ainsi que M. Pelouze l'a confirmé dans son rapport à l'Académie des sciences.

En variant ce procédé, nous avons pu préparer directement le sucrate bibasique de chaux à l'état solide, sans employer d'autres agents que l'eau, le sucre et la chaux. Il suffit pour cela de verser rapidement un excès de chaux éteinte et tamisée dans une dissolution sucrée; puis, après une agitation convenable, de séparer l'excès de chaux par filtration. Le liquide filtré, plongé dans un bain de glace pendant quelques heures, laisse déposer un corps blanc d'aspect cristallin qui est du sucrate bibasique de chaux par $C^{12}H^{11}O^{11}$, $2CaO$. On sépare ce corps de ses eaux mères et on le purifie par des lavages abondants avec de l'eau distillée froide exempte d'acide carbonique.

Ce sucrate est peu soluble dans l'eau, mais très-soluble dans l'eau sucrée.

Ce corps, mis en suspension dans l'eau dont on élève progressivement la température, se transforme en sucrate tribasique en abandonnant du sucre.

Dans les fabriques de sucre, on remarque que les jus conservent quelquefois, après la défécation, des quantités de chaux telles que l'extraction du sucre devient plus difficile et moins complète. Nos premiers travaux nous avaient conduits pour expliquer ce fait, à admettre l'existence d'un composé de sucre et de chaux soluble et stable à 100°; nos nouvelles recherches nous ont pleinement confirmés dans cette opinion, et voici l'expérience qui rend ce fait incontestable. Une dissolution sucrée, saturée de chaux, et dans laquelle on fait passer un courant d'acide carbonique jusqu'à ce que le carbonate

de chaux commence à se précipiter, possède la propriété remarquable et non encore signalée, de ne plus se coaguler par l'ébullition.

Ce curieux phénomène vient expliquer la présence de la chaux dans les jus ; il indique aux fabricants de sucre qui emploient les procédés de saturation par l'acide carbonique, combien il est important d'opérer une carbonatation complète.

Si la combinaison de sucre et de chaux qui peut rester dans les jus à 100° n'est pas un sucrate monobasique, comme nous l'avions cru d'abord, il est démontré maintenant que la chaux peut rester combinée en quantité considérable dans les dissolutions sucrées sous l'influence de l'acide carbonique. »

Sur la théorie atomique et la théorie de l'atonicité. Note de M. AUGUSTE KEKULÉ. — La chaleur spécifique se compose de deux parties, c'est-à-dire que le mouvement calorifique en agissant sur la matière, si on ne considère que le cas où il n'y a ni changement de l'état physique, ni phénomène chimique (changements de la composition atomique des molécules), produit deux effets différents. Une partie augmente la force vive du mouvement des molécules comme telles ; une autre produit un travail dans l'intérieur des molécules, elle augmente la force vive des mouvements atomiques qui ont lieu dans l'intérieur des systèmes atomiques (molécules). La première partie produit les phénomènes physiques (température, tension, dilatation, etc.) ; la seconde disparaît pour l'observation physique, elle augmente le véritable mouvement chimique, et elle provoque dans de certaines limites les phénomènes chimiques. De certaines considérations générales nous sommes conduit à conclure que, pour les gaz, la partie de la chaleur spécifique employée à accélérer le mouvement moléculaire est indépendante de la nature et du poids des molécules, et par suite identique pour toutes les molécules gazeuses. On peut admettre de même (jusqu'à preuve du contraire) que l'autre partie, celle qui sert à accélérer les mouvements atomiques, est indépendante des poids atomiques et identique pour tous les atomes ; elle sera donc en rapport direct avec le nombre des atomes qui constituent la molécule, et on pourra exprimer la chaleur moléculaire du gaz par

$$\text{ch. m.} = M + nA,$$

n étant le nombre des atomes, M , la quantité de force vive absorbée par la molécule ; A , la chaleur absorbée par chaque atome ; M est la constante connue 0,41 ; A se déduit des expériences = 0,5 ou à peu près. Cette équation indique la chaleur moléculaire (chaleurs spécifiques de volumes égaux) à pression constante ; pour les chaleurs spécifiques à volume constant, on élimine la valeur de M et l'équation devient :

$$\text{ch. m.} = nA$$

Le même raisonnement et par suite la même formule doivent s'appliquer aux corps liquides et aux corps solides, seulement la valeur de M nous est inconnue jusqu'à présent. Mais si l'on voit que la plupart des corps composés solides possèdent des chaleurs moléculaires (chaleur spécifique multipliée par le poids moléculaire) telles, qu'en les divisant par le nombre des atomes contenus dans la molécule on arrive toujours sensiblement au même chiffre, on peut en conclure que pour les solides M se rapproche de zéro ; ce qui revient à dire que la partie du mouvement calorifique employée à augmenter la force vive des mouvements moléculaires est très-petite par rapport à l'autre partie qui augmente la force vive des mouvements atomiques.

Complément de la séance du lundi 30 janvier.

Analyses de quelques minerais de plomb. — M. Charles Mène adresse de Saint-Chamond, où il a récemment transporté son laboratoire de chimie industrielle, des analyses de quelques minerais de plomb provenant des mines de Pontgibaut (Puy-de-Dôme), qu'il a faites en collaboration de M. L. Courrat, chimiste à Lyon. — Ces analyses ont pour but, non pas seulement de confirmer la composition indiquée dans quelques livres de minéralogie sur des types analogues, mais de faire ressortir quelques caractères qui n'ont pas paru aux auteurs suffisamment décrits dans les ouvrages techniques, et qui se rapportent plus spécialement à certains échantillons qu'ils possèdent ou qu'ils ont vus dans des collections particulières.

1° *Sulfate de plomb (anglésite).* — Les échantillons que MM. Mène et Courrat ont analysés forment des groupes de cristaux translucides jaunâtres, analogues pour la couleur et l'aspect à du sucre d'orge ; ils sont implantés en divers sens sur de la galène à petites facettes dans des poches, ou au contact des roches encaissantes modifiées. La forme cristalline est le prisme droit rhomboïdal modifié de manière à présenter des hexaèdres parfaitement réguliers dont plusieurs ont souvent 1 centimètre à 1 centimètre et demi de haut et 5 millimètres de large ; la modification cunéiforme observée sur les types de l'île d'Anglésia, par Beudant, ne s'est trouvée dans aucun des échantillons que les auteurs ont vus. Les cristaux sont tous terminés par une surface plane, comme s'ils avaient été coupés ou brisés sur leur hauteur ; les échantillons observés dans ce cas sont remarquables par la netteté de la cristallisation et la régularité des formes. Deux analyses ont donné :

Densité 6,417 et 6,415.

		OXIGÈNE.	RAPPORT.
Eau.	0.021 . . 0.025		
Acide sulfurique.	0.257 . . 0.255	15.5	5
Oxyde de plomb..	0.719 . . 0.720	5.4	1
Perte.	0.005 . . 0.002		
	<u>1.000 . . 1.000</u>		

Les auteurs n'ont pas trouvé de fer comme quelques chimistes en ont signalé, ni d'arsenic. La formule de ces cristaux est donc SO^3PbO , ou, en faisant intervenir l'eau $2(\text{PbO SO}^3)\text{HO}$.

2° *Arsénio-phosphate de plomb chloruré.* — Les échantillons que les auteurs ont examinés sont des groupes de cristaux translucides jaune verdâtre, analogues à la couleur des mousses de jardin, implantés en différents sens sur de la galène mélangée de quartz, et au contact des roches métamorphisées environnantes. La forme cristalline est un prisme hexagonal régulier. Quelques-uns des types analysés ont une longueur de 5 centimètres : plusieurs forment des aiguilles incolores, vues isolément, mais verdâtres en masses ; l'analyse a démontré la présence de l'acide arsénique en grande partie, de même que celle de l'acide phosphorique, mais en moindre proportion, ainsi que celle du chlore. Voici les résultats obtenus par MM. Mène et Courrat :

Densité, 6.882 et 6.872.

Chlore.	0.025	Pouvant encore se représenter	
Acide arsénique.. . .	0.157	par :	
Acide phosphorique. .	0.049	Chlorure de plomb.	0.095
Oxyde de plomb.. . .	0.686	Arséniate de plomb.	0.615
Plomb du chlorure.. .	0.070	Phosphate de plomb	0.279
Silice.	0.007	Silice.	0.007
Eau.	0.005	Eau.	0.005
Perte	0.005	Perte	0.005
	<u>1.000</u>		<u>1.000</u>

ce qui donnerait en formules $\text{ClPb} + 2\text{OSO}^3$, $6\text{PbO} + \text{PbO}^3$, 5PbO , que l'on peut encore mieux représenter par $\text{ClPb} + 5 \begin{Bmatrix} \text{OSO}^3 \\ \text{OPb}^3 \end{Bmatrix} 5\text{PbO}$; l'arsenic et le phosphore se substituant l'un à l'autre.

Les auteurs ont insisté spécialement sur l'analyse de ce type, parce qu'ils ont constamment trouvé dans les collections officielles les étiquettes *obstinées de phosphate de plomb*. Sans contester aucunement

L'eau dans ce corps n'est pas purement mécanique, car elle ne quitte pas cette substance à 100 ou 120°, mais au rouge seulement.

les théories de Dufrénoy (*Minéralogie*, t. III, p. 268) à cet égard, les auteurs pensent qu'une enseigne doit au moins se baser sur l'analyse chimique.

5° *Carbonate de plomb*. — Les échantillons observés forment des groupes de cristaux demi-opaques, blanc laiteux à aspect nacré, en prismes à six faces un peu aplatis, souvent même en aiguilles nombreuses réunies en faisceaux. Ces minéraux sont très-fragiles et se trouvent sur la galène au contact des roches environnantes et métamorphisées. L'analyse a donné :

Densité, 6.625 et 6.627.

		OXYGÈNE.	RAPPORT.
Eau.	0.057		
Acide carbonique. . .	0.154	11.8	2
Oxyde de plomb. . .	0.804	5.8	1
Matières insolubles.	0,004		
Perte.	0.001		

ce qui doit se traduire en formules par CO^2PbO , et en faisant intervenir l'eau par $\text{HO } 2(\text{PbO } \text{CO}^2)$.

Dans quelques échantillons les auteurs ont vu une couleur jaunâtre tacher les cristaux ; ils ont cru d'abord à de l'oxyde de fer, mais une analyse minutieuse leur a parfaitement démontré que cette couleur n'était due qu'à du plomb-gemme, minéral qui se trouve souvent en couches au contact des roches encaissant la galène, près de ses modifications surtout. M. Mène a rapproché cette analyse de celle qu'il avait faite précédemment sur des types analogues venant des mines de plomb des environs de Beaujeu (Rhône) et qui donnait en résultat :

Eau.	0.050	} Ce qui est identique avec celle de Pontgibaut.
Acide carbonique . . .	0.155	
Oxyde de plomb. . . .	0.805	
Matières étrangères. .	0.012	
	<u>1.000</u>	

Pour en tirer la conclusion que l'eau doit être prise en considération numériquement parlant et entrer dans l'énoncé des composés en formules, les auteurs poursuivent leurs travaux sur d'autres échantillons qui leur ont été donnés, et les publieront au fur et à mesure de leurs analyses.

Nouveaux essais des électro-aimants à fil découvert, par M. du Moncel. — « Les expériences que j'ai rapportées dans mes deux dernières notes à l'Académie ont été faites avec des fils fournis par M. Carlier, mais dont l'identité de provenance n'avait pas été bien constatée. Il était d'ailleurs supposable, d'après les chiffres 91, 95 et 86, 70, que

M. Ed. Becquerel avait fixés comme représentant *les conductibilités du cuivre du commerce*, que les petites différences de résistance qui auraient pu exister entre les fils des électro-aimants couverts et des électro-aimants découverts ne pourraient expliquer les effets extraordinaires que j'avais signalés; toutefois, l'énormité même de ces effets, qui avaient fini par avoir pour résultat d'attribuer à un électro-aimant à fil nu de 5244 spires une force de 380 grammes, alors que son semblable, avec fil recouvert, ne pouvait attirer dans les mêmes conditions que 27 grammes, m'a fait rechercher la part que pouvait avoir la différence des conductibilités dans ces phénomènes, et je suis arrivé à *cet autre résultat non moins étonnant, que la résistance des fils de cuivre d'un même numéro que l'on achète chez les différents marchands de fils de Paris peut varier de 1 à 4¹*.

J'ai donc dû, pour me garder des perturbations résultant de cette différence de conductibilité, opérer désormais avec des fils que je faisais recouvrir de soie après les avoir détachés du rouleau même où je prenais mes fils sans couverture; j'ai choisi comme type *le fil Mouchel*, qui est le plus pur qu'on trouve à Paris. Cette fois, les résultats ont été beaucoup plus concordants et n'ont plus présenté rien que de très-naturel.

Le fait le plus important qui est ressorti de mes nouvelles expériences, c'est que, quelle que soit la grosseur du fil, si la longueur de celui-ci reste la même et que la pile ait peu de tension, *la résistance des hélices magnétisantes reste constante, que le fil soit isolé ou non*.

J'avais déjà observé cet effet sur le fil fin, mais j'avais supposé que ce n'était qu'un cas particulier dépendant de la grosseur du fil, tandis que c'est au contraire un fait général.

Comment expliquer une pareille action? C'est ce que je vais essayer d'entreprendre, en faisant toutefois observer à l'Académie que, dans des phénomènes si nouveaux où entrent tant d'éléments variables, il est difficile de donner autre chose qu'une simple hypothèse.

Je commencerai d'abord par dire que l'état de décapage du fil et le serrage plus ou moins grand des spires les unes contre les autres ne paraissent pas influer d'une manière très-notable sur le phénomène; c'est seulement quand il y a adhérence intime, comme par exemple quand le fil a été amalgamé, que tout phénomène d'aimantation cesse.

Dans la juxtaposition ordinaire des spires les unes contre les autres, il faut donc admettre une résistance au passage très-marquée;

¹ Il est probable que c'est du plomb qui se trouve allié au cuivre dans les fils dont nous avons parlé plus haut, car ils noircissent instantanément quand ils constituent l'électrode positive d'une électrolyse.

cependant il est évident qu'elle ne peut pas expliquer à elle seule un isolement aussi parfait des hélices, car si on réunit en un long faisceau un grand nombre de fils sans couverture et que l'un d'eux soit mis en rapport avec un circuit voltaïque, la résistance de celui-ci se trouve grandement diminuée par suite de l'accroissement de diamètre du circuit. Toutefois, si nous considérons la manière dont doivent se produire les dérivations dans une hélice à fil nu parcourue par un courant, on voit que les conditions de propagation sont tout à fait particulières ; en effet, les courants dérivés, si tant est qu'il puisse s'en produire, se trouveraient, par rapport à celui circulant dans les plis de l'hélice, dans des directions perpendiculaires, et devraient en conséquence être soumis à une action analogue à celle qui se produit avec les courants croisés. Or on sait que dans ces conditions celui des deux courants qui est mobile est sollicité à se coucher sur le courant fixe, de manière à marcher parallèlement avec lui, et cette action, dans le cas qui nous occupe, est d'autant plus énergique que le courant fixe est multiple et aidé dans cette réaction par le courant magnétique du fer. Il en résulte donc *que quand la résistance à la dérivation est suffisante et que la pile a peu de tension, les courants dérivés dans le sens de l'hélice étant soumis à deux tendances contraires peuvent ne pas sortir de l'hélice métallique*, et celle-ci se comporte dès lors comme si elle était isolée ; si l'on se rappelle avec quelle énergie une réaction semblable se produit sur l'atmosphère de l'étincelle de l'appareil de Ruhmkorff, ainsi que je l'ai démontré il y a cinq ans, on comprendra aisément que le phénomène en question puisse être expliqué par cette seule considération. J'avais exposé, il y quelque temps, cette théorie dans un paquet cacheté déposé à la Société philomathique, mais à cette époque, n'ayant pas constaté le phénomène de l'isolation des hélices d'une manière générale, je n'avais pas osé la présenter au monde savant.

De l'isolation complète de l'hélice des électro-aimants à fil nu devait résulter la conséquence suivante : c'est que les phénomènes d'attraction, *pour une tension convenable de la pile*, devaient être les mêmes avec les électro-aimants à fil nu et avec les électro-aimants à fil couvert ; or c'est en effet ce que l'expérience a démontré, dès lors que le fil de ces électro-aimants s'est trouvé avoir la même conductibilité et que le nombre des spires est resté le même dans les deux cas.

On pourra en juger par les chiffres suivants : Électro-aimant à fil nu, à une seule rangée de 186 spires fil n° 20, piles de 14 éléments en deux séries de 7 éléments, attraction à 1 millimètre sans résistance extérieure introduite dans le circuit. 35 gram.

Electro-aimant semblable en fil couvert, 186 spires,
attraction à 1 millimètre. 29 gram.

Si on tient compte de la différence des nombres de tours de spires, on trouve que ces deux forces sont à peu près les mêmes.

Il en est de même de l'expérience avec les deux électro-aimants à une seule rangée de spires qui donnaient les résultats si étonnants que j'ai rapportés dans ma précédente communication.

Quand les deux électro-aimants étaient introduits à la fois dans le circuit, l'électro-aimant à fil nu, qui attirait seul 169 grammes, n'en attirait plus que 6, et l'autre, qui n'en attirait que 5, en attirait encore 5 dans les mêmes conditions. Or, si l'on prend les rapports des carrés des nombres des spires de ces deux électro-aimants, on trouve que d'après les lois de Lenz et Jacobi l'électro-aimant à fil nu devait avoir une attraction double de celle de l'électro-aimant à fil couvert pour être dans les mêmes conditions de force. Or c'est précisément ce que l'expérience montre.

Il n'est pas jusqu'aux chiffres si incroyables de 380 grammes et 27 grammes, que nous avons rapportés en commençant, qui ne puissent être expliqués de cette manière. En effet, en admettant le rapport 5,7 pour celui des résistances des circuits complétés par les deux électro-aimants, ce que l'expérience a du reste démontré, la force de l'électro-aimant à fil nu devrait être approximativement égale à celle de l'électro-aimant à fil couvert (c'est-à-dire 27) multipliée par le carré de 5,7. En effectuant le calcul, on trouve 369 grammes.

Si on étudie la force attractive avec deux électro-aimants, ayant le même nombre de tous les spires et un peu résistants, on trouve les résultats suivants :

PILE DE 7 ÉLÉMENTS DANIELL EN TENSION, ATTRACTION A 1 MILLIMÈTRE.

AVEC L'ÉLECTRO-AIMANT A FIL NU N° 20,
AYANT 7854 SPIRES.

ÉLECTRO-AIMANT A FIL COUVERT N° 20,
AYANT 7854 SPIRES.

Avec un circuit extér. = 0	230 ^{gr} .	Avec un circuit extér. = 0	250 ^{gr} .
Avec un circuit de 10 kil.	42	Avec un circuit de 10 kil.	77
Avec un circuit de 20 kil.	18	Avec un circuit de 20 kil.	34
Avec un circuit de 40 kil.	7	Avec un circuit de 40 kil.	14

PILE DE 14 ÉLÉMENTS DISPOSÉE EN DEUX SÉRIES DE 7 ÉLÉMENTS CHACUNE,
SOIT 2 ÉLÉMENTS EN TENSION.

AVEC L'ÉLECTRO-AIMANT A FIL NU.

AVEC L'ÉLECTRO-AIMANT A FIL COUVERT.

Avec un circuit extérieur 0.	26 ^{gr}	Avec un circuit extérieur 0.	26 ^{gr}
Avec un circuit de 10 kil.	5	Avec un circuit de 10 kil.	8

On voit donc d'après cela qu'avec la disposition la plus favorable de la pile par rapport aux électro-aimants à fil nu la force développée

ne peut être jamais plus grande que celle des électro-aimants à fil couvert; et que, aussitôt que la pile se compose de plusieurs éléments en tension, les avantages sont toujours pour les électro-aimants à fil couvert, et cela d'autant plus que le circuit extérieur est plus résistant. Ce n'est donc que dans les applications qui ne font usage que des circuits peu résistants et de forts courants de quantité que les électro-aimants à fil nu ont des avantages marqués sur les autres, en raison surtout de la suppression de l'étincelle de l'extra-courant.

Quant à cette suppression, elle s'explique facilement dès lors que l'on examine qu'en raison de sa grande tension l'extra-courant franchit facilement les résistances qui lui sont opposées dans le sens de l'axe de l'hélice, ce qui empêche son développement complet.

Quoi qu'il en soit de l'importance de la découverte de M. Carlier, sous le rapport de l'application elle n'en constitue pas moins une découverte très-intéressante au point de vue scientifique et elle a de plus été l'occasion de la constatation d'un fait fort important pour ceux qui font usage d'électro-aimants, celui de l'influence que peut exercer sur la force de ces organes électriques la plus ou moins bonne conductibilité des fils; maintenant que la fraude est découverte, on pourra se tenir en garde contre les fabricants de mauvais fils. »

Des difficultés généralement signalées dans la fabrication du sucre de betterave dans la campagne de 1863-1864, désignées sous le nom de fermentation et de cuite difficile ou impossible, par MM. LEPLEY et CUISINIER. — « La fabrication du sucre de betterave présente dans certaines années et presque chaque année dans les derniers mois de la fabrication, des difficultés que l'on désigne en fabrication sous le nom de cuite *difficile* ou *impossible* et de *fermentation*. Chaque fois que ces difficultés se produisent, elles entravent la fabrication et contribuent à diminuer la quantité et la qualité de sucre fabriqué dans ces conditions. Pendant la campagne de 1863 à 1864, ces difficultés ont pris un caractère de généralité qui ne s'était point encore produit. Voici leurs caractères :

La première, *difficulté de cuite*, se rencontre pendant la cuite des sirops. Les surfaces métalliques des doubles fonds et des serpentins métalliques, au moyen desquels s'opère la cuite des sirops, se recouvrent d'une petite pellicule à peine visible, qui empêche la transmission de la chaleur du métal au sirop. Le sirop cesse de bouillir malgré la vapeur qui traverse les serpentins, son degré aréométrique ne change plus et il devient impossible de concentrer le sirop jusqu'au point de cuite. Dans certains cas, cette difficulté se manifeste même avant la cuite, pendant la concentration des jus jusqu'à 25 ou

28° Baumé. Les sirops qui présentent ces inconvénients donnent toujours un rendement en sucre moins élevé. La deuxième difficulté, désignée sous le nom de fermentation, se manifeste souvent aussitôt que la cuite est terminée et le sirop coulé dans le rafraichissoir, quand le sirop se trouve encore à une température de 100° et même supérieure à 100°. Le sirop cuit se trouble et devient laiteux ; il se couvre d'une mousse épaisse, jaunâtre à la surface ; le volume du sirop augmente au point quelquefois de déborder au dehors des vases qui le renferment. On dit alors en fabrication que la cuite tourne. D'autres fois ce phénomène n'apparaît que pendant le refroidissement et la cristallisation du sirop. Il se forme au-dessus des cristallisoirs une mousse très-épaisse, dont le volume va sans cesse en augmentant et qui oblige à un transvasement partiel pour éviter l'écoulement du sirop dans l'atelier. Ces effets sont dus au dégagement abondant d'un gaz qui prend naissance dans la masse du sirop et qui entraîne en se dégageant sous forme d'écume une partie du sirop même. Quelquefois ce dégagement est très-faible et n'a lieu qu'après la cristallisation ; il s'élève du sein de la masse cristallisée quelques bulles qui répandent une odeur particulière que l'on désigne sous le nom d'*odeur de raffinerie*. D'autres fois la masse de matière cristallisée se gonfle et ne présente plus une surface lisse au-dessus du cristallisoir ; on dit alors que le sirop *pousse*. Les sirops qui présentent ces différents caractères sont généralement visqueux et donnent un sucre gras, sans grain, pâteux, se purgeant mal, en cristaux très-fins, en moins grande quantité et d'une nuance inférieure. Les qualités inférieures de ce sucre sont d'autant plus prononcées que le dégagement du gaz a paru plus abondant. Tout ce qui a été écrit jusqu'à présent concernant la fabrication du sucre de betterave jette peu de lumière sur ces questions. Les études chimiques que nous avons faites de ces deux difficultés nous permettent de formuler les conclusions suivantes :

1° L'altération désignée sous le nom de *fermentation* est produite particulièrement par la décomposition spontanée des matières azotées qui ont échappé à tous les moyens d'épuration employés dans la fabrication. 2° En faisant bouillir les jus et sirops de betterave pendant un temps plus ou moins prolongé en présence des alcalis caustiques, potasse, soude et chaux, ces matières azotées sont décomposées, et il résulte de cette décomposition de l'ammoniaque qui se dégage, du carbonate de chaux qui se précipite, et une épuration du jus plus complète que celle que l'on produit par les moyens ordinairement employés, tels que saturation par l'acide carbonique, filtration sur le noir animal en grain, etc., qu'ilaisent une partie

de ces matières azotées en dissolution dans le sirop. 3° Ces alcalis, potasse, soude et chaux, existent pour ainsi dire naturellement dans le jus déféqué, et il suffit de faire bouillir ce jus avant toute opération pour produire cette épuración. 4° Le plus souvent aussi la potasse et la soude n'existent pas dans le jus de betterave déféqué en suffisante quantité pour produire la décomposition de ces matières, et alors on peut augmenter l'effet épurant de l'ébullition en ajoutant au jus une nouvelle quantité de ces alcalis. 5° La difficulté dans la fabrication du sucre de betterave désignée sous le nom de *difficulté ou impossibilité de cuire* n'est point due seulement, comme on le croit généralement, à la présence de la chaux libre ou du sucrate de chaux, mais à la présence de sels de chaux neutres sur lesquels le noir animal révisité est sans action et sur lesquels le noir neuf n'a qu'une action très-limitée. 6° En décomposant ces sels neutres de chaux par un sel soluble dont l'acide est susceptible de donner une combinaison insoluble avec la chaux, la décomposition du sel neutre de chaux a toujours lieu, et dans ce cas la cuire est toujours facile, rapide et complète. 7° Nous avons signalé, comme opérant cette décomposition, certains sels de potasse et de soude, et nous avons accordé une préférence particulière aux carbonates et phosphates de ces bases. 8° Nous avons reconnu également que pour produire ces deux effets de faciliter la cuire des sirops et d'en rendre la fermentation impossible, il est de beaucoup préférable d'unir ces produits chimiques soit isolément, soit ensemble, à du noir animal en poudre, qui a pour résultat d'agglomérer les sels de chaux insolubles qui se forment par l'addition de ces produits, d'en empêcher l'adhérence sur les serpentins d'évaporation et d'en opérer la séparation complète et plus rapide. 9° Tous ces faits nous ont conduits à préparer un noir fin en poudre, auquel nous avons donné le nom de noir fin épurant qui a surtout pour effet, ajouté à la chaudière d'évaporation, non-seulement de rendre la cuire toujours facile, rapide et complète, et d'empêcher la fermentation, mais encore de produire une épuración plus complète que les moyens généralement employés, et qui se manifeste immédiatement dans le cristalliseur par une plus grande quantité de sucre, par un sucre d'un grain plus sec, plus dur et plus nerveux, quel que soit le procédé de fabrication employé. Dans la campagne dernière, de 1864 à 1865, ce noir a été employé dans un grand nombre de sucreries, et dans les conditions les plus variées, dans les appareils à air libre, dans les appareils à évaporer dans le vide et dans les appareils à triple effet; le succès a été complet dans ces différentes conditions, c'est-à-dire que son emploi a apporté une

amélioration importante dans les procédés employés dans la fabrication du sucre.

10° Si l'on emploie ce noir à une dose suffisante et dans certaines conditions, on peut arriver à supprimer la filtration des jus et sirops sur le noir animal en grain, et, par suite, à supprimer l'emploi du noir en grain lui-même dans la fabrication du sucre de betterave. — 11° Les sirops épurés par cette méthode, sans l'emploi du noir en grain, quoique plus colorés, peuvent donner des sucres d'une nuance aussi élevée qu'avec l'emploi du noir en grain, pourvu que ces sirops, avant la cuite, aient été soumis à la clarification et à une bonne filtration mécanique qui en sépare le noir fin et les matières insolubles qui se sont précipitées pendant l'évaporation du jus. — 12° La cause qui produit la coloration des sucres bruts réside surtout dans la précipitation d'une matière insoluble qui se forme pendant la cuite du sirop et qui fixe la matière colorante dans le cristal de sucre. Quand l'épuration a été suffisante dans la première période de l'évaporation, il ne se forme plus de précipité dans la deuxième période, c'est-à-dire pendant la cuite. C'est pour ce motif que les sirops bien épurés et parfaitement limpides, quoique relativement très-colorés, donnent des sucres blancs, tandis que des sirops moins colorés, mais aussi moins épurés, donnent des sucres d'une nuance bien inférieure. — 13° La quantité d'ammoniaque qui se dégage, surtout dans les premiers temps de l'évaporation du jus, en présence de ce noir épurant, est considérable et pourrait être facilement recueillie. Des expériences directes nous ont démontré qu'une fabrique de sucre produisant mille hectolitres de jus par jour était susceptible de donner jusqu'à trois cents kilos de sulfate d'ammoniaque par jour.

Une semblable fabrique, travaillant cent jours, et donnant environ 600 000 kilos de sucre, pourrait produire 50 000 kilos de sulfate d'ammoniaque, soit 5 pour 100 du poids du sucre. — Il se fabrique en France 160 millions de kilos de sucre de betterave, c'est donc l'équivalent de 8 millions de kilos de sulfate d'ammoniaque qui se trouvent enlevés chaque année au sol, et qu'il serait facile de recueillir et de lui rendre. — Ces nombreuses observations nous ont conduits à un nouveau procédé de fabrication du sucre de betterave ayant pour résultat d'éviter les inconvénients connus sous le nom de cuite difficile ou impossible et de fermentation, et de supprimer la filtration sur le noir en grain et le noir en grain lui-même.

Ce procédé peut se résumer ainsi : 1° Défécation à la méthode ordinaire au moyen de la chaux ; 2° Ébullition immédiate du jus déféqué jusqu'à réduction à moitié du volume du jus, préalablement à tout moyen d'épuration ; 3° Traitement du jus ainsi évaporé par le

noir fin épurant ; 4° Évaporation du jus jusqu'à l'état de sirop à 25° Baumé en présence du noir épurant ; 5° Clarification ordinaire et filtration mécanique à travers un filtre en coton, des sirops à 25° ; 6° Cuite par les moyens ordinaires ; 7° Cristallisation ; 8° Disposition spéciale pour recueillir l'ammoniaque dégagée pendant les premiers temps de l'évaporation du jus.»

Séance publique du lundi 6 février 1865.

L'Académie a tenu lundi sa séance publique annuelle, en présence d'un très-nombreux auditoire qui remplissait la rotonde du palais Mazarin. Le programme était réduit à sa plus simple expression : 1° Proclamation par M. le président, M. le général Morin, des prix décernés pour 1864. 2° Éloge historique de M. Auguste Bravais, par M. Élie de Beaumont, secrétaire perpétuel. Le bilan académique ou scientifique de 1864, tel qu'il résulte de la nomenclature des prix décernés et non décernés, est loin d'être satisfaisant. L'Académie n'a pas décerné les grands prix de mathématiques de 1855, de 1856, de 1862, de 1864 ; elle a seulement accordé deux encouragements à M. Reech et Jordan. Elle n'a pas décerné le prix extraordinaire de six mille francs pour l'application de la vapeur à la marine militaire ; le prix de mécanique ; les prix Bordin de 1862, 1863, 1864, pour l'un de ces prix : *Apporter un perfectionnement notable à la théorie mécanique de la chaleur*, la commission, nommée le 29 avril dernier, déclare naïvement qu'elle n'a pas eu le temps d'examiner les trois mémoires adressés au concours.

— L'éloge ou mieux la notice historique de M. Élie de Beaumont, trop longue, un peu trainante, un peu surabondante de détails et de citations, mais en somme intéressante, et très-favorablement écoutée, est écrite dans un excellent esprit. Elle devenait par là même un touchant hommage solennellement rendu à la foi convaincue, à la piété sincère, aux douces habitudes de la vie intérieure et de travail.

PRIX DÉCERNÉS

Sciences mathématiques. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES. — *Donner une théorie rigoureuse et complète de la stabilité de l'équilibre des corps flottants.* — Cinq mémoires ont été envoyés au concours. Les mémoires inscrits sous les n° 1 et 5 se recommandent par des qualités diverses. Le premier contient une exposition complète de la question et de la plupart des théories qui s'y rattachent. L'auteur discute ces difficiles problèmes dans leurs plus minutieux détails. Mais les démonstrations de quelques points importants qui apporteraient

un progrès réel à cette théorie n'ont pas paru à l'abri de toute difficulté.

Le mémoire inscrit sous le n° 5, est, au contraire, net et concis. La théorie y est moins complètement exposée et la question délicate de l'influence du mouvement du liquide complètement passée sous silence. La méthode élégante et nouvelle de l'auteur ne le conduit d'ailleurs qu'aux résultats anciennement connus. Malgré les mérites très-réels dont les concurrents ont fait preuve, la commission n'a pas cru pouvoir décerner le prix ; elle propose de partager la somme de *trois mille francs*, à titre d'encouragement, entre les auteurs des mémoires inscrits sous les n° 4 et 5, en attribuant à chacun une somme égale de *quinze cents francs*. L'auteur du mémoire inscrit sous le n° 4 est M. F. Reech, directeur de l'École impériale du génie maritime. L'auteur du mémoire inscrit sous le n° 5 est M. C. Jordan, ingénieur des mines, à Chalon-sur-Saône.

PRIX D'ASTRONOMIE. — L'étude de la constitution physique du soleil, l'observation des taches dont sa surface est souvent parsemée, ont donné lieu à des travaux remarquables qui ont jeté une vive lumière sur cette question difficile, et aujourd'hui encore si controversée. Tout récemment, un astronome distingué de l'Angleterre, M. Richard Carrington, qui a fait construire à ses frais un observatoire astronomique dans les environs de Londres, à Redhill, a publié sur ce sujet un travail fort étendu, qui a exigé de la part de l'auteur une grande persévérance et beaucoup d'habileté. On y trouve une des plus belles séries d'observations des taches solaires qui aient été publiées ; elle embrasse une période de sept années consécutives, de 1854 à 1861. Durant cette période, M. Carrington a observé 954 taches ou groupes de taches, dont il donne les configurations successives sur une centaine de planches dessinées avec soin. En outre, il a dressé des tableaux où les taches sont représentées sur leurs parallèles solaires suivant l'ordre chronologique de leur apparition, de telle sorte que d'un coup d'œil on peut suivre, dans certains cas, la même tache durant plusieurs rotations successives du soleil. L'intelligente disposition adoptée par l'auteur pour mettre en tables, dans leurs aspects variés, les taches solaires qu'il a observées, a l'avantage de faire assister en quelque sorte le lecteur à ses observations ; et les astronomes trouveront dans ce recueil un grand nombre de documents qui pourront être utilisés par des recherches ultérieures. Leur discussion a conduit M. R. Carrington à plusieurs résultats intéressants dont quelques-uns avaient été soupçonnés par ses devanciers : il a établi entre autres par de nombreuses observations le fait d'une rotation plus rapide à l'équateur que dans les hautes latitudes. L'au-

teur aborde aussi avec une juste réserve les belles questions relatives à l'origine des taches solaires, aux causes qui modifient leur apparence, et à celles qui ramènent périodiquement les époques de leur plus grande fréquence. Si l'on touche au moment où ces questions délicates doivent recevoir leur solution, on le devra aux travaux tels que celui dont M. Carrington vient d'enrichir l'astronomie physique. L'Académie décerne le prix d'astronomie de la fondation Lalande à M. Richard Carrington, pour le travail intitulé : « *Observations des taches solaires depuis le 9 novembre 1855 jusqu'au 24 mai 1861,* » publié à la fin de 1865.

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. Et cependant, en outre du régulateur de M. Foucault, MM. Froment, Hardy, Girard, Hughs, Caselli, etc., etc., ont produit des combinaisons mécaniques admirables.

PRIX DE STATISTIQUE. — Le travail qui a principalement attiré l'attention de la commission est une *Statistique agricole du canton de Benfeld*, département du Bas-Rhin. L'auteur, M. Guérin, avait déjà obtenu une mention honorable pour une statistique de l'agriculture du même canton pendant les cinq années finissant en 1852. Les tableaux qui composent presque entièrement son nouveau mémoire s'appliquent aux dix années de 1855 à 1862. Il en ressort pour le canton de Benfeld, qui compte 17 605 habitants sur 15 012 hectares, un produit brut agricole d'environ 9 millions de francs, dans lesquels 5596 hectares de bois n'entrent que pour 129 000 francs ; mais en revanche 552 hectares plantés en tabac produisent plus de 640 000 francs. L'auteur a justifié autant que possible les totaux qui lui ont fourni ces moyennes, par des relevés extraits des mercuriales des marchés de Schelestadt et de Benfeld, par le détail des cultures annuelles de chacune des quinze communes qui composent le canton...

Cette statistique décennale du canton de Benfeld est bien supérieure à celle qui l'avait précédée, il y a neuf ans. On n'y voit plus l'année moyenne en perte pour aucune branche de culture. L'auteur fait connaître sur la situation générale et la topographie du canton de nombreux détails qui rendent son travail plus clair et plus précieux. On peut y remarquer les petits tableaux qui portent à 590 fr. les gages annuels d'un journalier vivant seul, et à 825 fr. ceux d'une famille composée du père, de la mère et de trois enfants. Naturellement, les dépenses absorbent ces sommes si faibles encore. On voit par là néanmoins que le paysan actuel est bien loin de l'homme aux quarante écus. Aussi M. Guérin dit-il que la population se nourrit

généralement bien, et que le paupérisme est inconnu dans son sein. Mais il existe malheureusement des crétins et des goitreux dans les habitations voisines du Rhin.

Votre commission a décerné à M. GUÉRIN le prix de 1864.

— Elle s'est trouvée heureuse de pouvoir donner le prix réservé de 1865 à un mémoire d'un genre bien différent, qui contient des recherches sur l'évaporation de l'eau à l'air libre. L'auteur, M. Collin, a pour but de mettre en évidence l'inexactitude d'une règle attribuée à Halley, d'après laquelle l'évaporation d'une masse d'eau serait proportionnelle à la quantité de pluie et de neige, tombée dans la contrée qui renferme cette masse d'eau. Quoique l'on ne connaisse encore que d'une manière imparfaite les quantités de pluie, comme on ignore le plus souvent la grandeur de l'évaporation, il serait très-commode de déduire cette dernière de la première, en la multipliant par un facteur constant. La règle, dite de Halley, rapportée par Gauthy, inspecteur général des Ponts et Chaussées, fixerait aux $\frac{2}{3}$ de la hauteur de la pluie annuelle la hauteur de la tranche d'eau évaporée annuellement aussi.

Le mémoire consciencieux de M. Collin ne permet plus de la considérer comme applicable dans tous les pays. Il semblerait même qu'en France le rapport de 5 à 3 entre l'évaporation et la pluie ne puisse se rencontrer qu'accidentellement. En effet, dans les dix-neuf séries d'observations qui font la base du mémoire, les dix-neuf rapports moyens sont compris entre les extrêmes de 0,54 et 1,46, et les rapports annuels ne s'en écartent pas souvent. Cependant quatre séries d'observations ont duré chacune 20 ans, et une cinquième a duré 10 ans. Les stations où l'on observait sont très-éloignées les unes des autres : 5 sont situées sur le parcours du canal de Bourgogne, 3 sur le canal de la Marne au Rhin, 4 dans le bassin de la Garonne, 7 sur le canal du Nivernais. Inutile de dire que les atmédomètres, ou vases dans lesquels on place l'eau dont l'évaporation doit être observée, avaient des dimensions bien plus considérables que le petit vase de Halley, ou même celui de Sédillot. Ils offraient des surfaces de plus 6 mètres carrés. Toutes les précautions désirables étaient prises pour que l'eau ne sortit de ces vases que par l'évaporation. Aussi les résultats moyens ont-ils un degré d'uniformité qui n'est troublé que par la différence de situation des dix-neuf stations.

Votre commission croit, avec M. Collin, que les faits rassemblés anciennement ou récemment prouvent sans réplique l'inexactitude du rapport $\frac{2}{3}$; mais elle ne peut approuver une autre conclusion de l'auteur, qui tendrait à substituer à ce rapport $\frac{2}{3} = 1,67$ un nouveau

rapport qui donnerait à la hauteur de l'évaporation 92 pour 100 de celle de la pluie tombée.

Les précieux renseignements, dont M. Collin a tiré un si bon parti, sont dus aux ingénieurs des Ponts et Chaussées qui ont dirigé les travaux importants de la canalisation de la France. M. Collin a participé lui-même aux observations effectuées pendant si longtemps pour le canal de Bourgogne, en qualité d'ingénieur des Ponts et Chaussées attaché au service de cette grande artère commerciale. Il a pu surveiller une partie très-étendue des observations faites aux cinq premières stations citées précédemment, et, par là, mieux juger des données expérimentales.

— Votre commission n'a pu donner qu'une mention honorable à un ouvrage qui a dû coûter de grandes recherches à l'auteur, les six volumes aujourd'hui achevés par M. Champion, sur *les inondations en France depuis le sixième siècle*, recherches bien plutôt archéologiques que statistiques. On y trouve un résultat d'un grand intérêt, et que sans doute les riverains des fleuves ne peuvent ignorer. Sur 155 inondations de la Seine, dont l'auteur a pu constater les dates, 104, ou 77 sur 100, arrivent dans les mois de décembre, janvier, février et mars. Pour la Loire, de 126 inondations, 81, ou 64 sur 100, surviennent en octobre, novembre, décembre, janvier et février. Pour le Rhône, deux mois seuls, octobre et novembre, comptent 40 inondations sur 97, soit 41 sur 100.

— Votre commission a cru devoir reconnaître encore dans un manuscrit assez étendu, portant le titre de *Statistique des prix Montyon*, une première ébauche des comparaisons de statistique morale, qu'un jour peut-être il deviendra possible de baser sur les dossiers nombreux des prix de vertu décernés par l'Académie française. L'auteur de ce travail n'a guère considéré les 752 prix ou médailles accordés de 1820 à 1862 que par rapport à la répartition territoriale. Comme le département de la Seine en a reçu naturellement un très-grand nombre, 149, les autres départements se trouvent en obtenir de si petits nombres, qu'il n'y a, quant à présent du moins, aucune conclusion statistique à tirer des rapports que ces nombres peuvent avoir avec la population, etc. On y remarque que les femmes ont remporté 532 récompenses et les hommes seulement 200. L'auteur, M. Demay, a été mentionné plus d'une fois dans les concours de statistique. Si la statistique de la vertu est possible, il en aura fait la première tentative : malheureusement sans beaucoup de succès.

L'Académie décerne : 1° Le prix de 1864, à M. GUÉRIX, pour son mémoire intitulé : *Statistique agricole du canton de Bensfeld (Bas-Rhin)*; 2° le prix disponible de 1865 à M. COLLIN, pour son mémoire

intitulé : *Recherches expérimentales sur l'évaporation* ; 5^o une mention très-honorable à M. MAURICE CHAMPION, pour les six volumes de son ouvrage intitulé : *les Inondations en France* ; 4^o une mention honorable à M. DEMAY, pour son essai intitulé : *Forces de la vertu pauvre en France, ou Statistique des prix Montyon décernés par l'Académie française de 1820 à 1862*.

PRIX TRÉMONT. — La commission, après avoir examiné tous les travaux qui lui étaient soumis, a distingué particulièrement ceux de M. Poitevin.

Peu après la découverte de Daguerre, M. Poitevin en comprit toute l'importance et employa le peu d'instant que lui laissaient ses fonctions d'ingénieur dans un établissement industriel à chercher les moyens de reproduire les images photographiques par la gravure ou la litho-photographie. Chercheur infatigable, cet habile chimiste praticien soumit à l'action de la lumière les substances qu'il pensait devoir être influencées par elle, en étudiant en même temps la nature des réactions produites. En abordant ainsi méthodiquement la question, il devait réussir ; aussi le succès a-t-il répondu à son attente. Nous citerons brièvement les principaux résultats qui le recommandent à la bienveillance de l'Académie : d'abord un procédé de gravure photographique, qui lui mérita en 1848 une médaille d'argent de la Société d'Encouragement, puis un autre procédé, appelé *hélioplastie*, employé en Angleterre, en Allemagne et même en France ; il découvrait en même temps le procédé de litho-photographie qui est aujourd'hui en usage.

Partant de la réaction remarquable qu'éprouve sous l'influence de la lumière un mélange de bichromate de potasse et d'une matière organique, M. Poitevin trouva que le mélange, en vertu de cette réaction, peut devenir insoluble et apte alors à retenir les substances en poudre qu'on y ajoute, et même l'encre grasse dont on la recouvre. Utilisant cette propriété, il est parvenu à fixer l'encre d'impression dans les parties influencées par la lumière ; dès lors, la solution du problème de la litho-photographie a pu être considérée comme acquise aux arts et à l'industrie. Les principes sur lesquels est fondé ce procédé de litho-photographie ont permis à M. Poitevin de fixer sur des surfaces quelconques (papier, porcelaine, etc.) ; à l'aide de substances impressionnables à la lumière et rendues hygrométriques après l'insolation, des corps inertes en poudres impalpables, comme le charbon, des oxydes métalliques, etc. ; de là les épreuves dites *au charbon*. M. Poitevin a pu se servir des mêmes principes et de la propriété, découverte par lui, que possède le mélange d'acide tartrique et de perchlorure de fer, de devenir hygro-

scopique sous l'influence de la lumière, pour fixer à la surface des plaques émaillées des oxydes métalliques, afin de transformer en émaux les images photographiques; cette transformation se fait avec une facilité et une exactitude très-remarquables, et les résultats obtenus sont dignes de toute attention. L'ensemble des travaux dont nous venons de rendre compte doit occuper une place élevée dans l'histoire de la photographie, car ils ont été le point de départ des recherches faites depuis une dizaine d'années, en vue de substituer des corps inaltérables aux composés d'argent formant les images photographiques, et aux composés d'or qui les recouvraient habituellement pour les conserver. Nous pensons, en outre, que ces travaux seuls sont appelés à exercer une grande influence sur le perfectionnement des méthodes d'opération en usage pour la formation des épreuves dites *positives*. L'Académie décerne à M. Poitevin le prix Trémont, et lui en donne la jouissance pendant deux ans, pour ses découvertes photographiques, afin de l'aider à continuer des recherches qui ont été un vrai progrès pour la science et l'industrie.

PRIX FONDÉ PAR MADAME LA MARQUISE DE LAPLACE. — Le président remet les cinq volumes de la *Mécanique céleste*, l'*Exposition du Système du Monde* et le *Traité des Probabilités*, à M. LÉVY (Auguste-Michel), né le 7 août 1844 à Paris, sorti cette année le premier de l'École polytechnique, et classé dans le service des Mines.

Sciences physiques. — **PRIX DE PHYSIOLOGIE EXPÉRIMENTALE.** — *Rapport sur le concours de l'année 1864.* — M. Balbiani présente au concours un ensemble de *Recherches sur la constitution du germe dans l'œuf animal, avant la fécondation*. Il établit, par des observations précises, faites dans toutes les classes, que, contrairement aux idées les plus généralement admises, l'élément germinatif se forme autour d'une vésicule différente de celle que l'on connaît sous le nom de *vésicule germinative* ou de *Purkinje*.

Cette démonstration généralisée de l'existence d'un foyer distinct de la vésicule germinative, autour duquel se groupent les premiers matériaux du germe, modifie profondément nos connaissances sur la manière dont se constitue le rudiment des organismes. Elle ouvre, par conséquent, la voie à des études qui permettent de pénétrer plus avant vers l'origine des êtres vivants; l'Académie décerne à l'auteur de cet important travail un prix de physiologie expérimentale de la valeur de mille francs.

—M. Gerbe, aide-naturaliste au Collège de France, a vu les Kolpodes se souder par couples à la manière des conferves que l'on a désignées sous le nom de *conjuguées*. Puis, suivant toutes les phases de cette

conjugaison, dont on n'avait jusque-là observé aucun exemple dans le règne animal, il a constaté qu'au sein de la gangue commune formée par la fusion des deux individus de chaque couple, l'organe reproducteur de chacun de ces individus se segmente en deux, en sorte que, après ce dédoublement, quatre ovules destinés à multiplier l'espèce se trouvent constitués dans cette gangue que la vie abandonne. Ces germes oviformes se dégagent bientôt de la substance morte qui les entoure, pour se convertir en Kolpodes libres et mouvants, comme se dégage la nouvelle confève de l'intérieur des articles caducs où elle prend naissance. Le mérite de cette découverte consiste surtout dans la révélation d'une analogie de plus entre la génération des animaux et celle des plantes. L'Académie décerne à son auteur un autre prix de physiologie expérimentale de la valeur de mille francs.

—M. Sappey, chef des travaux anatomiques à la Faculté de médecine de Paris, a envoyé au concours un mémoire intitulé : *Recherches sur la structure de l'ovaire, particulièrement sur le siège et le nombre des ovules*. L'auteur démontre que, chez la femme, la couche corticale ou albuginée de l'ovaire constitue la partie essentielle de l'organe, l'appareil producteur des ovules, ce qui, pour les Mammifères, avait déjà été mis en évidence par les recherches de M. Otto Schrön et de M. Pflüger, professeur de physiologie à Bonn. M. Sappey établit, en outre, qu'il y a, dans l'épaisseur de cette couche corticale ou albuginée de l'ovaire de la femme une aussi abondante quantité d'ovules que dans celle des animaux les plus prolifiques, et que ces ovules étant étouffés en grand nombre à chaque menstruation, il arrive un moment où il n'en reste plus un seul, ce qui coïncide avec l'époque de la cessation des règles. L'histoire de l'évolution de cette membrane devient celle de la vie génératrice de la femme, et son atrophie aux approches de l'âge critique l'explication de sa stérilité. L'Académie accorde à l'auteur un encouragement de cinq cents francs.

—M. Knoch, de Saint-Petersbourg, a fait des *Recherches* intéressantes sur le *Bothriocéphale large*. Il a vu la larve de cet Helminthe sortir de l'œuf; il a constaté que cette larve, pourvue d'un tégument cilié, nage rapidement à l'aide de cet appareil, jusqu'à ce que, cette enveloppe venant à se rompre, le ver s'en échappe armé de ses six crochets. Mais ses observations ne résolvent pas suffisamment la principale question, qui est celle de savoir si l'embryon se change directement en *Bothriocéphale* adulte, ou si, pour arriver à ce dernier état, il ne subit pas d'autres métamorphoses. Avant de formuler son jugement définitif sur ce travail, la commission souhaite que l'auteur le complète par de nouvelles recherches.

L'Académie lui accorde une mention honorable.

— La commission n'aurait pas hésité à décerner un prix au grand ouvrage de M. Léon Dufour sur l'*Anatomie des Lépidoptères* ; mais les recherches que cette belle monographie renferme ayant déjà été couronnées, elle ne peut que continuer à rendre hommage au mérite de l'auteur, en proclamant l'importance qu'elle attache à ses travaux, et en proposant leur publication dans le *Recueil des Savants étrangers*.

PRIX DE MÉDECINE ET CHIRURGIE. — L'Académie a décerné trois prix : 1° A M. Zenker, pour ses recherches sur la maladie trichinaire 2,500 fr. ; 2° à M. Marey, pour son ouvrage sur la physiologie médicale de la circulation 2,500 fr. ; 3° à MM. Ferdinand Martin et Collineau, pour leur Mémoire sur la coxalgie 2,500 fr.

M. Zenker a adressé au concours pour les prix de médecine et de chirurgie un Mémoire sur une maladie parasitique qui s'est révélée subitement aux médecins dans ces dernières années, bien qu'il ne soit pas douteux qu'elle existât de tout temps. En effet, nous avons autour de nous une multitude de phénomènes que nous voyons, mais que nous ignorons cependant, parce que nous ne les comprenons pas. Puis tout à coup survient un concours de circonstances qui fait jaillir la lumière, c'est-à-dire qui fait naître l'idée féconde et lumineuse qui à la fois éclaire les observations du passé et pousse l'expérimentation dans une voie sûre d'où se dégage bientôt la vérité. Tel est le cas qui s'est présenté pour la maladie trichinaire.

Vers 1855, on observa en Angleterre, dans les muscles de quelques cadavres, des petits vers microscopiques enroulés sur eux-mêmes et renfermés chacun dans une petite poche ou kyste. L'illustre associé de l'Académie, M. Richard Owen, qui étudia l'organisation de ces vers, les rangea parmi les Nématoides et leur donna le nom de *Trichina spiralis*. De semblables observations furent bientôt reproduites en Angleterre, en Allemagne, en Danemark, en France, en Amérique, et il fut établi que les trichines, qui sont des vers de 1 à 2 millimètres de longueur renfermés dans un kyste à peine visible à l'œil nu, peuvent se rencontrer chez un certain nombre d'espèces animales de même que chez l'homme. On constata en outre que ces vers ont pour siège exclusif les muscles striés et qu'ils peuvent exister parfois en nombre immense, de manière à envahir tout le système musculaire. Mais d'où venaient ces trichines et comment arrivaient-elles dans les muscles ? Ces vers ne devaient pas se reproduire sur place, car la trichine musculaire est dépourvue d'organes sexuels. Il n'y avait plus à faire intervenir les hypothèses de génération spontanée, car l'helminthologie venait d'entrer dans la voie féconde de l'expérimentation,

et l'on savait déjà que beaucoup de vers parasites naissent souvent dans d'autres lieux que ceux où on les rencontre, qu'ils doivent, à cause de cela, faire des migrations et subir parfois de singuliers changements de formes dans une succession de générations alternantes...

En 1860, M. Zenker apporta dans la science un fait dont la signification lumineuse éclaira subitement la transmission de la trichine chez l'homme, transmission qui devient dès lors une question de pathologie et d'hygiène des plus importantes. Voici dans quelles circonstances se sont produits les faits, tels que M. Zenker les raconte dans son mémoire.

Le 12 janvier 1860, il entra à l'hôpital de Dresde, dans le service de M. Walther, une jeune fille avec des symptômes graves qu'on ne put rapporter qu'à ceux d'une fièvre typhoïde. La jeune fille mourut le 27 janvier, et M. Zenker qui fit son autopsie, au lieu de rencontrer les lésions musculaires propres à la fièvre typhoïde qu'il cherchait, trouva des milliers de trichines non sexuées, à l'état libre dans le tissu musculaire, et non encore enkystées, ce qui est un point très-important pour montrer que l'importation de ces trichines était toute récente. De plus, M. Zenker trouva dans l'intestin grêle une grande quantité de trichines adultes et sexuées; il distingua les mâles des femelles, et vit le corps de ces dernières rempli d'embryons vivants qui ressemblaient aux trichines sans sexe trouvées dans les muscles de la même jeune fille.

M. Zenker commença une enquête sur les antécédents de la jeune fille, avant son entrée à l'hôpital, le 12 janvier 1860. Il apprit que le fermier chez lequel la jeune fille avait été servante avait tué un cochon le 21 décembre 1859; il sut, en outre, que la fermière et le boucher qui avaient mangé de la viande de ce porc avaient également été malades, avec les mêmes symptômes et dans le même temps que la jeune fille; mais que seulement ils s'étaient rétablis, le boucher plus difficilement, parce qu'il avait été plus malade. M. Zenker demanda qu'on lui remit de la viande de ce porc, et il constata qu'elle était remplie de trichines. De tout cet ensemble qui montrait si clairement la relation des faits, M. Zenker admit qu'il existe chez l'homme une maladie qui résulte de l'immigration des trichines de l'intestin dans les muscles, et que cette maladie devient mortelle quand, après l'ingestion d'une grande quantité de viande trichinée, l'immigration est trop considérable. Cette observation de M. Zenker fonda l'histoire pathologique de la maladie trichinaire et ouvrit une ère nouvelle pour les recherches expérimentales. M. Zenker lui-même entreprit des expériences sur les animaux avec les muscles trichinés de la jeune ser-

vante, et en même temps il envoya des morceaux des mêmes muscles à MM. Leuckart et Virchow, en leur demandant de vouloir bien faire parallèlement des expériences et des recherches semblables. Entre les mains d'observateurs et d'expérimentateurs aussi éminents, la question fit des pas de géant. En peu de temps les expériences de ces savants se répandirent partout; en France elles furent répétées, confirmées et étendues par M. Davaine. D'autre part, les observations d'infection trichineuse se multiplièrent particulièrement en Allemagne, dans les pays où l'on fait usage dans l'alimentation de la viande de porc crue. Cette maladie, inconnue jusqu'à M. Zenker, se compta bientôt par centaines de cas, dont un grand nombre mortels. On observa des épidémies de cette infection parasitique, sévissant sur des familles ou dans des pays entiers, quand de la viande de porc trichinée avait été livrée à la consommation. Enfin, tout récemment, M. Virchow, avec l'autorité d'un nom qui est à la tête de la médecine scientifique en Allemagne, a appelé l'attention sur les mesures préventives à employer contre cette nouvelle maladie contagieuse. Les gouvernements s'en préoccupent, et c'est dans ce moment une question de médecine et d'hygiène publique à l'ordre du jour.

— M. MAREY a adressé au concours des prix de médecine et de chirurgie un ouvrage sur *la physiologie médicale de la circulation*, fruit de plusieurs années de recherches ingénieuses et persévérantes.

M. Marey a eu pour but constant, dans ces recherches tout expérimentales, d'opérer le rapprochement le plus intime possible entre les phénomènes physiologiques et pathologiques de la circulation du sang. Il a voulu ainsi simplifier la pathologie et l'expliquer par la physiologie. Ce qui caractérise surtout cet ouvrage, c'est le soin extrême apporté par l'auteur à imaginer tout ce qui peut perfectionner les procédés graphiques ou enregistreurs des mouvements circulatoires. Telle est l'invention d'un sphymographe nouveau et la construction, en commun avec M. Chauveau, d'appareils spéciaux de sondes et d'ampoules pour retracer les divers temps de la circulation cardiaque. M. Marey possède un esprit ingénieux et inventif, qui lui a permis de porter cette partie hémométrique de la physiologie à un degré de perfection qu'on n'avait pas atteint avant lui...

A l'aide de son sphymographe, M. Marey a retracé les formes diverses du pouls dans les fièvres, dans l'altération sénile des artères, dans les oblitérations artérielles, dans les anévrysmes artériels, dans les maladies du cœur, etc., etc.; et, dans cette analyse sphymographique des phénomènes morbides de la circulation, il a réussi plus d'une fois à donner des caractères précieux pour juger avec plus de précision des questions litigieuses de pathologie. Ses essais sont une

heureuse tentative accomplie dans une voie expérimentale et progressive; on lui doit déjà des acquisitions très-réelles faites pour la pathologie expérimentale et au profit de la solidarité étroite que l'on doit chercher à établir entre la physiologie et la médecine.

—MM. FERDINAND MARTIN et COLLINEAU divisent la coxalgie en coxalgie capsulaire et en coxalgie osseuse; ils examinent et discutent successivement les causes, le mécanisme et la signification du raccourcissement ou de l'allongement du membre, de même que de la luxation spontanée. Ils terminent par le diagnostic différentiel et le traitement. La Commission a remarqué la sage critique que les auteurs ont apportée dans cette étude de la coxalgie, et particulièrement dans ce qui concerne le traitement de cette longue et grave maladie. Ils ont imaginé un appareil propre à remplir ces diverses indications, et ils ont accompagné la description de cet appareil d'un grand nombre d'observations propres à démontrer son efficacité. Ces observations ont paru concluantes à la Commission, et elle s'est décidée à récompenser ce travail tout pratique.

Outre les trois prix dont il vient d'être question, la Commission a accordé les mentions qui suivent : à M. OLLIVIER, *mille francs*, pour ses recherches expérimentales et cliniques sur l'albuminurie saturnine; à M. LEMATRE, *mille francs*, pour ses recherches expérimentales et cliniques sur les propriétés de l'atropine et de la daturine; à M. WILLEMIN, *mille francs*, pour ses recherches expérimentales sur l'absorption cutanée dans les bains; à M. LANCEREAUX, *mille francs*, pour ses recherches anatomo-pathologiques sur la thrombose et l'embolie cérébrales; à M. FAURE, *mille francs*, pour ses recherches expérimentales sur les caillots fibrineux du cœur; à M. GRIMAUX (de Caux), *quinze cents francs*, pour ses études sur l'hygiène appliquée, et en particulier sur l'aménagement des eaux.

(La fin au prochain numéro.)

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nécrologie. — Nous annonçons avec une vive et profonde douleur la mort de M. Gustave Paul Froment, le plus habile sans comparaison des constructeurs d'instruments de précision de la France et du monde, et en même temps le plus modeste et le plus affable des hommes malgré les chagrins si cruels qui ont empoisonné sa vie. Nous étions lié avec lui depuis longues années d'une amitié sincère; il attendait chaque semaine notre journal avec une certaine impatience, et il avait applaudi de tout son cœur à l'organisation de nos revues orales du progrès qu'il a honorées plusieurs fois de sa présence. Il était convenu qu'il mettrait un jour à notre disposition la collection incomparable de ses modèles de machines magnéto-électriques et de télégraphes électriques pour en faire l'objet d'une démonstration solennelle. La France perd en lui une de ses supériorités les plus incontestées, une de ses gloires les plus pures. Il aurait dû, il y a quinze ans, remplacer Gambey, à l'Académie des sciences. Né en 1815, il avait à peine 50 ans.

— Le messager de l'Allier nous apprend la mort de M. Desfosses, ancien préparateur de Thenard, ancien professeur de chimie à la faculté de Besançon, homme excellent, estimé et regretté de tous.

— L'Angleterre savante a fait de son côté trois grandes pertes; elle a vu mourir presque coup sur coup un de ses mathématiciens les plus justement renommés, M. George Boole, professeur au collège de la Reine à Cork, Irlande, auteur d'un traité de l'intégration des équations différentielles; un autre mathématicien estimé, M. Samuel Christie; enfin un vice-président très-populaire de la Société royale de Londres, M. Hugh Falconer, botaniste, géologue, paléontologue et voyageur illustre. La somme de connaissances scientifiques qui a péri avec M. Falconer est prodigieuse, dit l'*Athenæum* anglais, car il avait un heureux défaut, celui de ne jamais articuler une opinion quelconque sans avoir la conscience de sa vérité démontrée par des preuves surabondantes. Il est mort à 56 ans, dans la plénitude de sa force, avant d'avoir parcouru la carrière ouverte devant lui. Il laisse inachevé un ouvrage intitulé *l'Homme primitif*, dont il avait rassemblé les matériaux partout, dans les Indes, en Italie, en France, en Espagne, etc.

Générosité bien placée. — Nous lisions, il y a quelques jours, dans la chronique du *Journal d'Agriculture pratique* de notre confrère M. Barral: « Nous voulons rendre hommage à la mémoire d'une femme de bien morte au mois de juin dernier, à Saint-Au-

breuil (Saône-et-Loire). Cette femme, qui avait connu toutes les distractions des villes, tous les plaisirs des voyages dans les contrées les plus curieuses, et ceux que donnent les explorations scientifiques, plaçait au premier rang des devoirs à remplir en ce monde l'encouragement de l'agriculture. Elle avait épousé un homme de bien partageant tous ses goûts, le docteur Pailloux, maire de Saint-Ambreuil. Elle est morte sans laisser d'enfants. Après divers legs à ses parents, à ses domestiques, à l'église de sa commune, et pour la fondation d'une école, elle a inséré dans son testament la clause suivante, relative à la création d'un asile pour les invalides de l'agriculture. « Con-
 « sidérant que les invalides des campagnes et les vieillards y sont
 « plus exposés à la misère que ceux des villes, parce qu'ils y trouvent
 « moins de secours, et que l'agriculture est généralement trop dé-
 « laissée pour l'industrie, je lègue à la commune de Saint-Ambreuil,
 « canton de Sennecey, département de Saône-et-Loire, pour ma
 « part, notre domaine entier dans ce village, avec le mobilier, nos
 « objets d'art et nos souvenirs de voyage, et de plus, le restant de ma
 « propre fortune, soit en maisons à Paris, soit en capitaux placés
 « sur l'État ou sur des particuliers, à charge de ne jamais aliéner ce
 « domaine et d'y assurer, à perpétuité, la résidence d'un docteur en
 « médecine, avec 1000 francs de rente, en toute provenance de moi
 « ou de mon mari, pour l'aider à vivre convenablement dans ce petit
 « village, à condition qu'il soignera gratuitement, à domicile, ou
 « dans un asile, les gens nécessiteux de la commune; à charge, en
 « outre, à la commune, d'établir et de fonder, à perpétuité, dans ce
 « village même, un asile modeste pour les invalides de l'agriculture, où
 « ceux de Saint-Ambreuil d'abord, ensuite ceux des communes les
 « plus voisines, seront logés et secourus en proportion des res-
 « sources que nous laisserons, mon mari et moi, à ce sujet. »

« M. le docteur Pailloux s'est associé avec un zèle pieux aux volontés de sa femme. Il est juste de dire que certainement ils avaient comploté ensemble cette bonne action, car depuis longtemps ils faisaient le bien dans leur commune et les villages voisins. Un immense concours de population rurale a suivi le cortège funèbre de madame Pailloux. »

Vous admirez cette générosité; admirez donc, honorez la foi qui l'engendre. M. et madame Pailloux étaient de fervents chrétiens! Pourquoi chaque jour attaquer le christianisme! Quelle contradiction: savourer les fruits et insulter l'arbre! F. M.

Circulaire de M. Ferdinand de Lesseps. — « Une première communication est ouverte entre la Méditerranée et la mer Rouge. Depuis le 1^{er} janvier, un service journalier de batelage est établi de

Port-Saïd à Suez, et d'Ismailia à Zagazig. Il dessert en même temps toutes les stations intermédiaires de l'isthme. Je viens de faire plusieurs tournées sur la ligne des travaux ; dans chacune d'elles j'ai constaté et fait constater, par de nombreux visiteurs de distinction qui m'avaient fait l'honneur de m'accompagner, la facilité du trajet. Sur une grande barque portant vingt-cinq à trente personnes, et remorquée par la chaloupe à vapeur que la Compagnie doit à la libéralité de Son Altesse Impériale le prince Napoléon, nous avons parcouru, en vingt-quatre heures, les 150 kilomètres qui séparent les deux mers. Ces faits m'ont paru de nature à provoquer l'attention des diverses Chambres de commerce que l'exécution du canal de Suez intéresse sous tant de rapports.

« Le moment est venu où le commerce doit se préparer pour l'ouverture du canal maritime à la grande navigation ; et, dès à présent la Compagnie de Suez l'appelle à étudier avec elle les moyens de tirer parti du batelage, qui peut déjà effectuer des transports entre les deux mers sur une ligne d'eau continue, offrant au minimum une profondeur de 1^m,20 et une largeur de 15 mètres. Dans ce but, l'administration de la Compagnie a l'honneur de vous proposer, messieurs, de choisir un délégué chargé de se rendre en Égypte, afin de vous soumettre un rapport sur l'état actuel des travaux, sur les perspectives que présente leur achèvement prochain, et plus spécialement sur les ressources que peut fournir actuellement au commerce l'établissement d'un batelage pour le transport des personnes et des marchandises. En vue de ces opérations, la Compagnie a commandé dix petits remorqueurs à vapeur qui, dans quatre mois, doivent être rendus sur les lieux. J'espère que ces circonstances éveilleront la sollicitude de la Chambre de commerce de....., et si elle veut bien nous prêter le concours que nous lui demandons, il conviendrait que le délégué de son choix fût rendu à Alexandrie le 6 du mois d'avril prochain. Je serai moi-même en Égypte pour recevoir MM. les délégués ; je m'empresserai de leur faciliter tous les moyens d'inspecter les travaux de l'isthme, et de mettre à leur disposition les renseignements qu'ils jugeront nécessaires pour l'accomplissement de leur mission. »

Découverte de 76 rois pharaons et de 130 noms géographiques du temps de Sésostris, par M. Auguste Mariette. — « J'ai découvert, écrit M. Auguste Mariette-Bey à M. Ernest Desjardins, à Abydos, un magnifique pendant de la table de Saqqarah. Sési I^{er}, accompagné de son fils, qui sera plus tard Ramsès II (Sésostris), fait une offrande à 76 rois rangés devant lui, Ménès en tête (le premier roi de la première dynastie sur les listes de Manéthon). De Ménès à Sési I^{er}, cette

formidable liste passe à travers presque toutes les dynasties. Les six premières y sont représentées ; puis nous sommes introduits en présence de souverains encore inconnus, appartenant à cette période obscure qui suit la sixième dynastie et précède la onzième. De la onzième à la dix-huitième, la nouvelle table suit les voies tracées, qu'elle ne quitte plus pendant les règnes de Thoutmès, des Aménophis et du 1^{er} Ramsès. Si tout, dans cette nouvelle liste n'est pas absolument nouveau, du moins y trouverons-nous une éclatante confirmation de Manéthon ; or, dans l'état de la science, c'est tout ce que nous pouvons espérer de mieux. Tout ce qui consolide Manéthon, nous donne à nous-mêmes confiance en nos propres efforts ; tout ce qui le contredit infirme les résultats que nous obtenons. La nouvelle table d'Abydos est, du reste, le plus complet et le mieux conservé des monuments que nous possédions en ce genre. Elle est splendide et pas un cartouche n'y manque. Elle a été trouvée sur les murs d'une petite salle du grand temple d'Abydos, que nous déblayons encore en ce moment. En face, une liste parallèle nous montre le même Sési, faisant une offrande à 150 autres personnages qui, cette fois, personnifient les nomes et districts, ou divisions et subdivisions géographiques de l'Égypte. — Ainsi, d'un côté de la précieuse chambre que nos fouilles viennent de mettre au jour est représentée l'histoire, de l'autre la géographie. »

Le croirait-on, cette liste de rois vient d'être publiée à Berlin, sans même que le nom de notre compatriote fût mentionné, et d'après une copie soustraite de ses cartons !

Antiquités aztèques. — Les ruines que l'on rencontre, à une lieue de Villafranca, sur le *cerro de los Edificios*, sont sans contredit les plus importantes de celles qui ont résisté au temps. Or, des observations faites sur l'ensemble de ces ruines, il ressort pour l'esprit impartial, qui ne se laisse pas entraîner par l'attrait qu'exerce le mystère de l'antiquité, que, chez les Aztèques, au temps où ils stationnèrent à Chicomostoc, la civilisation était encore bien peu développée. Édifices et murs d'enceinte sont construits de la même manière et avec les mêmes pierres plates superposées et à peine liées par le même ciment, qui ne paraît être que de la boue ou de la terre délayée dans l'eau. C'est sans doute en raison de la forme de ces pierres plates que ces ruines doivent leur état de conservation. Qu'indiquent ces ruines ? quelle est leur signification ? A n'en pas douter, le *cerro de los Edificios* est une forteresse dont l'emplacement a été parfaitement choisi sur une montagne qui commande les deux plateaux qu'elle sépare. Ces fortifications ont-elles été érigées dans le but de protéger les populations qui vivaient réunies dans la plaine et occupaient

sans doute une ville importante, ou bien est-ce un asile retranché où reposaient les divinités? Il est probable que ce n'est qu'une enceinte sacrée, destinée à protéger les dieux contre les attaques de l'ennemi, parce que la montagne n'offre pas un emplacement assez spacieux, assez commode pour y abriter des troupes et une population nombreuse.

Trombe. — *L'Union bretonne* a reçu d'Indret des détails sur le passage d'un phénomène atmosphérique assez rare dans ces contrées : Vers quatre heures moins un quart, on aperçut venir du ravin qui sépare le village de Boisseau du hameau de la Garenne un énorme ellipsoïde, il s'avancait majestueusement en tournoyant, et produisait un bruit semblable à celui d'une machine soufflante. L'aspect de ce ballon était d'une couleur noire, et parfois il s'échappait de lui une vapeur blanchâtre. Arrivé à l'établissement, il ébranla la maison située près de l'école des frères, et, sans obtenir la permission du nommé Coat, qui occupe ce bâtiment, il entra dans l'intérieur de l'usine, après avoir renversé la cheminée du logement du garde; puis, en passant sur un atelier d'ajustage, il enleva une trentaine de mètres de toiture en longueur sur six à sept mètres de hauteur jusqu'au faite. Les ardoises, chevrons, planches, etc., tout voltigeait comme de légers papillons. Près de cet atelier et parallèlement il s'en élève un autre, construit il y a juste un an, et recouvert en plaques de tôle galvanisée ayant un mètre carré de surface. La trombe, après avoir dissipé les ardoises, se jeta sur la tôle, et découvrit une centaine de mètres de surface. Cette tôle si rigide était parfois ployée comme un joueur en colère ferait d'une carte malencontreuse. Enfin, fatiguée de ces exploits sur la rive gauche, elle passa sur la rive droite de la Loire, commit quelques dégâts à la caserne de la douane, déracina quelques saules et disparut sans qu'on ait pu découvrir le lieu où elle s'était évanouie. Nous n'avons eu heureusement que deux ouvriers blessés, dont un assez gravement à la main. Un troisième a eu le bon esprit de se jeter sous son établi, où on l'a retrouvé sain et sauf parmi les débris de charpente. Un ouvrier nommé Bertreux, revenant de Boisseau à l'établissement, s'est trouvé sur la route du météore, et n'a pas été peu surpris de sentir un puissant souffle aspiratoire lui enlevant son parapluie et son chapeau; il lui a échappé en se jetant à plat ventre, se cramponnant à des arbrisseaux.

État des récoltes en décembre 1864 et janvier 1865. — L'état des récoltes en terre est satisfaisant. Les gelées assez fortes du mois de décembre ne paraissent avoir produit aucun mal sur les blés, qui presque partout ont été semés dans d'excellentes conditions, et qui, à

cause de la sécheresse excessive de l'année et du peu de chaleur de l'automne, n'avaient pas poussé avec trop de rapidité. Si les souffrances actuelles de l'agriculture sont très-vives dans quelques régions qui ont très-mal récolté l'an dernier et qui vendent maintenant leurs denrées à bas prix, on peut du moins espérer que l'avenir apportera une réparation. (*Journal d'Agriculture pratique.*)

Falsification du kirsch par l'eau distillée de laurier-cerise. — (*Extrait d'un Rapport de M. Félix Boudet.*) — « Depuis plusieurs années, écrivent les membres du comité d'hygiène de l'arrondissement de Grasse, des distillateurs du département des Alpes-Maritimes préparent et vendent des eaux de laurier-cerise, qui, d'après le propre aveu de ces fabricants, est plus particulièrement fournie aux liquoristes, qui l'emploient pour la fabrication d'un kirsch qu'ils substituent à celui préparé avec les cerises noires... Au sein du conseil général du département, un de ses membres signala plusieurs cas d'accidents graves survenus à un grand nombre de soldats et d'autres personnes, après avoir bu deux et même un seul petit verre de ce kirsch ainsi préparé avec l'eau de laurier-cerise. En effet, il résulte des expériences de M. Boudet que le kirsch qui lui a été fourni par M. Méro comme représentant le kirsch à l'eau de laurier-cerise répandu dans le commerce, contenait 22 milligrammes d'acide cyanhydrique sur 100 grammes ; et parce que c'est un mélange de parties égales d'alcool à 53° et d'eau de laurier-cerise, il est évident que l'eau de laurier-cerise employée à sa préparation ne contenait pas plus de 44 milligrammes d'acide pour 100 grammes : cependant, malgré cette circonstance, le produit contenait deux fois plus d'acide que le kirsch de M. Boussingault, trois fois plus que celui de Fougères et quatre fois plus que le kirsch ordinaire du commerce. Mais si, au lieu d'eau de laurier-cerise à 44 milligrammes pour 100 grammes, on avait employé une eau chargée de 176 milligrammes d'acide, on aurait obtenu une liqueur contenant, pour 100 grammes, 88 milligrammes, et pour 1 litre, 88 centigrammes environ d'acide cyanhydrique pur, c'est-à-dire douze fois autant que le kirsch de Fougères. D'après ces considérations, n'y a-t-il pas lieu d'être effrayé des conséquences terribles que peut avoir la fabrication et la vente de ce kirsch à l'eau de laurier-cerise, de les regarder comme la fraude la plus dangereuse qui puisse se produire dans le commerce des liqueurs de table, et de savoir gré à M. Méro et à ses honorables collègues de l'avoir signalée à la vigilance de l'autorité. Heureusement cette fraude peut être facilement reconnue. Le kirsch à l'eau de laurier-cerise se distingue du kirsch normal par la saveur et l'odeur caractéristique du laurier-cerise, qui rappelle celle des amandes amères,

et un palais un peu exercé distinguera toujours, sans hésitation, cette liqueur du véritable kirsch.

D'ailleurs, au moyen de l'ammoniaque et d'une dissolution titrée de sulfate de cuivre employées d'après l'excellent procédé de M. Buignet, il est facile de doser l'acide cyanhydrique dans le kirsch falsifié et de reconnaître si sa proportion dépasse celle de 10 milligrammes pour 100 grammes, qui me paraît devoir être la limite extrême de cet acide dans le véritable kirsch de la meilleure qualité. En résumé :

- 1° L'eau de laurier-cerise étant non-seulement un médicament, mais un des médicaments compris dans la liste des substances vénéneuses annexée au décret du 9 juillet 1850, la préparation et la vente de ce produit sont interdites aux distillateurs et aux liquoristes comme à tous autres que les pharmaciens reçus.
- 2° La fabrication et la vente sous le nom de kirsch d'une liqueur préparée soit avec de l'eau de laurier-cerise, l'eau de marasque et l'alcool, soit avec l'eau de laurier-cerise seule et l'alcool, constituent une fraude extrêmement dangereuse pour la santé publique et qui réclame la surveillance la plus active de la part de l'autorité compétente. (*Journal de pharmacie et de chimie.*)

Nouveau procédé de vinification. — Pendant le travail de la fermentation, lorsqu'on veut la compléter à la cuve, toute la masse de raisin foulé reste exposée à l'air pendant huit à dix jours, et n'a que le chapeau de marc qui surnage le moût pour le garantir de l'excès de l'air qui rayonne sur toute la surface de la cuve, en entraînant nécessairement une quantité assez notable de l'alcool formé. Il y aura donc évaporation d'alcool pendant tout le travail de la fermentation, en raison des surfaces soumises à l'action de l'air, et cela aux dépens de la qualité du vin. Cela est si vrai que quand l'on entre dans les chaix pendant que les cuves sont chargées et en travail de fermentation, l'odorat est frappé par une odeur suave très-appréciable même dans les rues, pendant le temps des vendanges. M. Ménard vient de trouver moyen d'éviter cet inconvénient en conservant au vin en cuve tout l'alcool produit et le bouquet développé pendant la fermentation, au moyen d'un petit appareil auxiliaire de condensation adapté à la cuve. Aussitôt que celle-ci est remplie de raisin foulé, il la couvre hermétiquement d'un couvercle bien ajusté et luté au moyen d'un coulis de plâtre clair pour éviter toute déperdition. Un tube de petit diamètre traverse le couvercle et permet l'entrée de l'air nécessaire à la fermentation. Un second trou percé au couvercle reçoit un deuxième tube pour la sortie de l'acide carbonique dégagé, qu'il dirige dans le petit appareil condenseur, où il doit déposer l'alcool parfumé. Une disposition de tubes condensés, entourés d'eau froide, facilite la cou-

densation, dont le produit retourne à la cuve par un niveau inférieur en éliminant l'acide carbonique pur, dégagé de toute odeur alcoolique. La cuve, ainsi disposée, la fermentation ne tarde pas à s'engager, la température qu'elle développe étant concentrée tout entière dans la cuve, elle s'achève dans les conditions les plus avantageuses. Le tube qui sert à l'émission de l'acide carbonique étant suffisamment large pour son écoulement, sert à constater le commencement de la fermentation; on peut s'en rendre compte en mettant à son orifice une allumette enflammée, qui est bien vite éteinte par la sortie du gaz carbonique. Pendant tout le temps que dure le travail de la vinification, opéré dans ces conditions, aucune évaporation du liquide, n'a lieu, tous ses principes essentiels restent au vin, bien renfermé dans la cuve. Le vin, préparé avec tous ces soins, conserve donc son bouquet ainsi que toute la quantité d'alcool produite par la fermentation. Aussi, en prenant deux échantillons de vin, l'un préparé par la méthode ordinaire et l'autre sortant de la cuve disposée comme on vient de le dire, et soumettant l'un et l'autre à la distillation, on a pu constater en plus une richesse alcoolique de 1 pour 100 en faveur du vin fait par le procédé de M. Ménard. Maintenant si je cherche à déterminer la qualité des deux vins par la dégustation, mon choix sera bien facile; la comparaison est des plus simples, et il n'est personne qui ne donne la préférence au vin fait par le procédé nouveau; il laisse celui fait à la cuve à l'air libre à une trop grande distance comme qualité pour s'y tromper. (*Moniteur industriel*).

De la fabrication et de l'emploi des couleurs d'aniline, au point de vue de l'hygiène, par M. Bergeron. — Les vapeurs de benzine peu concentrées d'ailleurs dans les fabriques d'aniline et les vapeurs d'acide acétique paraissent être sans action; les vapeurs rutilantes d'acide hypoazotique, au contraire, donnent lieu parfois, et le fait est bien connu, à des accidents d'intoxication surtout sur les voies respiratoires. Quant aux émanations de nitro-benzine et d'aniline, elles déterminent des troubles fonctionnels très-variés. Du côté des voies digestives, ce sont des symptômes fréquents, mais peu durables et toujours peu sérieux de gastricité; du côté des centres nerveux, des céphalées et des vertiges qui disparaissent en général, après quelques semaines d'apprentissage, des syncopes et enfin des phénomènes beaucoup plus graves, mais tout à fait exceptionnels de coma compliqué parfois de délire et de mouvements convulsifs. Il résulte, d'ailleurs, d'expériences répétées souvent sur les animaux et à l'aide desquelles l'auteur a pu reproduire en les exagérant quelques-uns des accidents observés chez les ouvriers, que la nitro-benzine agit comme un véritable stupéfiant, et que l'aniline, au

contraire, est un excitant énergique du système musculaire. Ces deux substances peuvent encore produire un certain degré d'analgésie des membres supérieurs; et, par exception, paraît-il, de la paralysie musculaire localisée; mais les expériences faites sur les animaux et dans des conditions aussi analogues que possible à celles où se trouvent les ouvriers, n'ont jamais reproduit ce dernier fait morbide. Un effet constant des émanations d'aniline et de nitro-benzine est de donner à tous les ouvriers un aspect anémique incompatible en apparence avec la dépense de forces que nécessite leur travail. Aussi ce remarquable contraste démontrerait-il à lui seul qu'il ne s'agit pas ici d'une véritable chloro-anémie, si l'absence de palpitations et de souffle cardiaque ou artériel, si surtout la rapidité avec laquelle la décoloration des tissus se produit et la rapidité non moins grande avec laquelle les couleurs normales reparassent, ne concouraient à prouver que dans ce cas, l'altération du sang ne peut être bien profonde, et ne doit certainement pas se caractériser anatomiquement par une diminution de la proportion des globules. Il y aurait donc là, en définitive, simple décoloration des globules du sang, soit effet direct de l'action des carbures incessamment mis en contact avec ce liquide par les voies respiratoires, soit résultat d'une diminution de la proportion d'oxygène dans l'air que les ouvriers respirent, sinon du déplacement de ce gaz par les vapeurs carburées, et peut-être modification consécutive dans la forme des globules que le microscope montre d'ailleurs déprimés et sans tendance à se grouper en piles (ce dernier fait est surtout marqué chez les animaux). Plus tard, une véritable chloro-anémie peut survenir avec tout son cortège de symptômes caractéristiques. Les seuls accidents qui dans la fabrication des couleurs d'aniline puissent être rapportés à l'arsenic que l'on y emploie en quantité considérable, sont les éruptions vésiculo-pustuleuses et les ulcérations déjà signalées tant de fois à propos des industries dans lesquelles sont mis en œuvre les composés arsenicaux.

Photographie-ethnographique. — On commencera pendant l'été prochain, sous les auspices du gouvernement des Indes, la publication d'une magnifique collection de photographies du plus grand intérêt pour l'ethnographie. Elle formera cinq volumes in-folio, et contiendra 400 photographies des peuples de l'Inde dans toutes leurs races importantes, dans leurs castes, leurs costumes, leurs mœurs, leurs usages, leurs manières de vivre et leurs procédés industriels, depuis les plus humbles métiers jusqu'à ceux qui servent à fabriquer les châles et les étoffes magnifiques d'or et d'argent. Ici nous verrons à l'œuvre l'orfèvre indigène, travaillant l'or ou le filigrane; là le brodeur, ailleurs le forgeron, le potier, le cuisinier, le tisserand, le char-

pentier, etc. M. le docteur Forbes Watson et M. Kaye, du Muséum indien, sont chargés de ce travail, et y joindront un texte approprié.

Vie moyenne. — La longueur de la vie moyenne à la naissance, d'après les décès par âge de la France entière, ou plus exactement l'âge moyen des décédés, a suivi, depuis le commencement de ce siècle, la marche suivante :

	SEXE MASCULIN		SEXE FÉMININ		LES DEUX SEXES	
	ANS	MOIS	ANS	MOIS	ANS	MOIS
1806—1809 inclus.	50	6	52	7	51	6
1810—1814.	50	7	55	5	51	10
1815—1819.	50	8	55	»	51	10
1820—1824.	50	2	52	8	51	5
1825—1829.	54	5	55	11	52	8
1850—1854.	52	1	55	»	55	6
1855—1859.	55	5	56	4	54	4
1840—1844.	55	5	56	7	55	»
1845—1849.	54	4	57	7	56	»
1850—1854.	55	»	58	4	56	8
1855—1859.	55	8	57	2	55	5
1860— »	56	»	58	8	57	4
1865— »	55	4	56	4	54	10

Il résulte de ces nombres que la longueur de la vie moyenne, calculée par cette méthode, s'est accrue de près de six ans.

MÉCANIQUE

Méthode à employer pour comparer le travail de diverses machines, par M. Tresca.— (*Extrait des Comptes rendus de la Société des ingénieurs civils, 6 janvier 1865.*) — « Rappelons d'abord qu'on appelle cheval, un travail de 75 kilogrammètres par seconde. C'est là une unité qu'aucun artifice de langage ne devra altérer. Le cheval nominal est une unité fictive, sans valeur fixe, qu'aucun des procès-verbaux de la marine ne cite lorsqu'il est question de consommation. Pour se rendre compte de la marche d'une machine à vapeur, le meilleur moyen est, sans contredit, de mesurer le travail disponible sur l'arbre principal de cette machine, puisque cette mesure indique ce qu'elle peut utiliser. C'est en chevaux que l'on comptera ce travail, c'est-à-dire que l'on dira combien ce travail, mesuré pendant une seconde, contient de fois 75 kilogrammètres. Avec les nombres ainsi obtenus pour diverses machines, on pourra faire, on fait journellement des comparaisons, et ces comparaisons sont légitimes.

Quand la mesure du travail disponible sur l'arbre moteur n'est pas possible, comme cela a lieu le plus souvent sur les machines de bateau et sur les locomotives, il faut nécessairement avoir recours à un procédé moins direct ; et on mesure, à l'aide d'un indicateur de Watt, le travail développé par la vapeur sur le piston. L'unité est encore le cheval, soit un travail, par seconde, de 75 kilogrammètres. On comprend que l'on ne puisse comparer utilement deux machines, dont le travail aurait été mesuré pour l'une de la première façon et de la seconde pour l'autre. Si l'application du frein est impossible sur l'une des machines à comparer, on devra employer, pour toutes deux, la mesure du travail de la vapeur par l'indicateur. La comparaison qu'on établira entre les nombres ainsi obtenus ne sera plus aussi certaine, mais elle ne comportera d'autre erreur que celle résultant de leur différence dans l'utilisation du travail indiqué. Il n'en sera plus de même si, ayant mesuré le travail de la première machine au frein de Prony, on mesurait celui de la seconde à l'indicateur, ce serait mélanger des mesures prises dans des conditions dissemblables ; or, c'est justement ce que l'on fait souvent, et ce qui a pu introduire un certain trouble dans nos dernières discussions. C'est ainsi, et ainsi seulement, que l'on arrive pour la consommation par cheval et par heure à des chiffres aussi éloignés que 1 et 2 kilogrammètres. Que si l'on déduisait de ces procès-verbaux de la marine impériale, dont la publication est interdite, on ne sait pour quelle cause et au grand préjudice de l'intérêt général, les consommations par heure et par cheval indiqué, on pourra très-bien comparer ces chiffres, soit entre eux, soit avec ceux que donneraient des machines fixes ou même des locomotives essayées aussi à l'indicateur.

MM. Farcot ont installé des machines à vapeur pour l'élévation de l'eau, comme celle du pont de Cé, par exemple, dont la consommation par cheval a été estimée d'une façon qui diffère des deux précédentes ; ce n'est ni sur le piston, ni sur l'arbre moteur de la machine, c'est par la quantité d'eau élevée qu'on a mesuré le travail développé. Le chiffre obtenu qui est, malgré le mode de mesure, inférieur à 1 kilogramme par heure, ne peut certes pas se comparer avec ceux que l'on recueille par d'autres moyens de mesure. En résumé, ce qui est important, c'est de ne comparer entre elles que des mesures de la même nature, soit des chevaux de 75 kilogrammètres, mesurés au frein sur l'arbre moteur, soit des chevaux de 75 kilogrammètres, mesurés sur le piston à l'aide de l'indicateur. Quant à la dénomination de cheval nominal qu'on emploie souvent dans ces comparaisons, c'est une unité fictive qui repose sur un certain nombre d'hypothèses superposées, puisque c'est la quantité de chevaux que l'on trouverait

par le calcul, si, étant donnée une machine telle qu'on la fait aujourd'hui, on supposait qu'elle fonctionnât à la même vitesse, à la même pression que la machine de Watt, et sans détente comme elle, suppositions qui ne se réalisent plus dans les machines actuelles, et dont les diverses machines s'écartent à des degrés très-divers. Il y a donc lieu de rejeter cette fiction et de borner aux moyens de mesure que nous avons indiqués. Les marins français et anglais ont bien adopté l'unité du cheval indiqué, mais cette expression fort utile, n'est pas encore, chez nous, aussi répandue qu'il serait désirable. »

M. Dubied rappelle les difficultés que présente l'essai au frein des machines de bateau. Des expériences dynamométriques ont été faites à bord des vaisseaux à hélice de la marine impériale l'*Elorn* et le *Primauguet*, au moyen du dynamomètre de rotation de M. Taurines, appliqué sur l'arbre entre la machine et le propulseur. Elles ont permis de mesurer très-exactement, pendant la marche même des machines, le travail moteur transmis par leurs arbres, travail qui a pu être comparé à celui de la vapeur sur les pistons, relevé en même temps au moyen de l'indicateur de Watt. Ce procédé est difficilement applicable aux navires à roues. (*Comptes rendus de la Société des ingénieurs civils*, 6 janvier.)

D'un procédé lyonnais pour durcir économiquement les pâtes céramiques. — Les briques et les tuiles dites des Rivières, qui se fabriquent sur la rive gauche du Rhône dans les tuileries de la Guilotière, de Saint-Fond, des Charpennes, et de Vaulx-en-Velin, sont composées d'une argile sableuse anciennement déposée par le fleuve et contenant de 31 à 32 pour 100 de carbonate de chaux finement distribué dans la masse. Pourtant les vieilles maisons de notre ville attestent que ces briques et ces tuiles ne sont point d'un trop mauvais usage. Par quels moyens les tuiliers des Rivières sont-ils parvenus à tirer parti d'une argile aussi riche en carbonate de chaux, lorsque partout ailleurs on a reconnu impossible d'utiliser une composition analogue. Après la cuisson, sans attendre que les briques soient complètement refroidies, on se hâte de les sortir du four et de les empiler pour les arroser immédiatement à grande eau; sans cette précaution, affirment les ouvriers, leurs briques tomberaient toutes en poussière. En effet, au sortir du four, les briques sont si tendres, si fragiles, qu'elles exigent d'être maniées avec de certains soins, et si on les frappe elles ne rendent aucun son. Mais à peine ont-elles été imprégnées d'eau, qu'elles deviennent sensiblement plus dures; et dès le lendemain elles sont assez solides pour être appliquées aux constructions. (*Annales de la société des sciences industrielles de Lyon.*)

ASTRONOMIE

Sur la constitution physique du soleil, par M. Faye (Première partie). — « Pourquoi les astronomes ont-ils tant de peine à se rendre compte de la constitution physique du soleil ? Pourquoi tant de conjectures contradictoires ? L'un nous dit que le soleil est un globe opaque, obscur, froid comme le nôtre, peut-être même habité, mais entouré d'une auréole resplendissante, d'où se dégagent la chaleur et la lumière qui, depuis des milliers de siècles, donnent la vie et le mouvement sur notre petit monde de planètes. Un autre affirme que c'est un globe liquide, incandescent, entouré d'une vaste atmosphère où flottent des nuages de vapeurs de fer, de sodium, de magnésium, etc.

C'est bien ainsi que débutent les sciences lorsqu'elles ne possèdent encore qu'un petit nombre de faits et de lois. L'esprit humain a besoin de conjectures pour prendre intérêt aux choses lointaines. Mais la question du soleil ne doit pas en rester là après deux siècles et demi d'observations assidues. Nous avons réuni, sur cette matière, les principaux éléments d'une solution rationnelle ; il est temps de s'en occuper.

Quelle différence y a-t-il entre une solution conjecturale et une solution rationnelle ?

La première est bien simple ; vous avez observé deux ou trois faits : imaginez pour les expliquer autant d'entités particulières qu'il y a de faits, et tâchez de les coordonner de manière à éviter qu'elles soient contradictoires entre elles. Avant les lunettes, on ne connaissait du soleil que sa toute-puissante chaleur et son éclat inaltérable ; la conjecture consistait à dire que l'astre du jour était formé d'un élément subtil, incorruptible, infiniment plus noble que nos flammes terrestres, qui fument et s'éteignent misérablement. Aussi la découverte des taches scandalisa-t-elle très-fort les partisans de l'incorruptibilité des cieux, et quand le P. Scheiner, à qui nous devons de si remarquables travaux sur ces phénomènes, vint à en parler à son supérieur, celui-ci lui répondit : « J'ai lu et relu Aristote, mais je n'y ai rien trouvé de ce que vous me dites ; allez, mon fils, tenez-vous l'esprit en repos ; il n'y a de taches au soleil que celles qu'y mettent les défauts de vos yeux ou des verres de vos lunettes. »

Pourtant la conjecture dut céder devant les faits. Ces faits, les voici dans toute leur simplicité : il se produit des taches noires sur cette éclatante nappe de feu ; elles naissent, mettent une quinzaine de jours à parcourir le disque solaire, puis passent de l'autre côté ;

on les revoit au bout d'une seconde quinzaine ; quelquefois elles persistent des mois entiers ; d'ordinaire, elles disparaissent au bout de quelques semaines. Ces taches ont bien l'air de trous ; on y distingue même, avec de fortes lunettes, une partie moins brillante qui ressemble assez aux talus de ces trous. Le fond semble être complètement noir. Des trous noirs dans une nappe de feu ! c'est apparemment que la partie brillante n'est qu'une enveloppe assez mince d'un fluide lumineux très-mobile, recouvrant un noyau noir, et voilà la seconde conjecture. Nous avons vécu longtemps sur celle-là, qui a bien son mérite. La précédente elle-même, je parle de l'incorruptibilité des astres, avait aussi le sien, puisqu'elle représentait un grand fait, encore vrai aujourd'hui, comme à l'époque de la scolastique.

Enfin, dans ces derniers temps, une découverte capitale frappe d'admiration les esprits : les raies du spectre solaire sont expliquées ; on les reproduit dans le laboratoire en plaçant des vapeurs métalliques sur le trajet d'un rayon de lumière émané d'un solide ou d'un liquide incandescent.

Transportons conjecturalement cette expérience dans le ciel : le soleil deviendra un solide ou un liquide incandescent entouré d'une vaste atmosphère de vapeurs métalliques. Mais les taches ? Comment des trous noirs se formeraient-ils dans un liquide ou un solide ? Ici il faut éviter une absurdité ; les taches seront produites par quelque chose d'extérieur, précisément par les nuages de cette atmosphère, nuages formés de vapeurs métalliques qui commencent à se condenser. Quoi qu'on en puisse dire, cette dernière opinion, qui fait violence à tous les faits, moins un, n'en répond pas moins à l'une des plus admirables découvertes de notre époque, celle de l'analyse spectrale, qui permet de prononcer, à l'aspect d'une lumière, sur la nature chimique des milieux qu'elle a traversés.

Pendant ce temps, les faits se multipliaient, je ne dis pas à l'époque aristotélicienne où l'on n'avait pas de lunettes, mais depuis Fabricius, Galilée et le P. Scheiner. Aujourd'hui, l'énumération des faits constatés offre un magnifique total. On doit se demander, je le répète, si, en présence de ces faits, il ne serait pas temps de renoncer aux conjectures et d'essayer un peu du simple raisonnement. Cette seconde manière est celle qui constitue définitivement la science : elle ne vient qu'après la première, mais elle doit aussi avoir son tour.

Ici il ne s'agit plus de deviner, mais de rattacher les phénomènes à l'aide des lois connues du monde physique, à quelque fait bien simple et bien général qu'on ne soit pas tenté de récuser. Je ne sais

si j'y ai réussi, je suis certain, du moins, que le moment est venu, et, comme c'est une affaire de pure logique, un autre, raisonnant mieux, y réussira si j'ai échoué.

Mon point de départ sera naturellement la chaleur solaire. Tout nous prouve que cette chaleur doit être énorme; elle doit dépasser énormément les plus hautes températures que nous puissions produire dans nos laboratoires. Or, cette dernière nous suffit déjà à décomposer un grand nombre de corps. On doit donc considérer les phénomènes chimiques comme pouvant se produire à partir d'une certaine température assez peu éloignée de celles que nous savons produire, mais non au-dessus. Au-dessus, les éléments se mélangent, mais ne se combinent pas. De même les phénomènes de l'électricité, du magnétisme, de la vie, se produisent à partir d'une certaine température, mais non au-dessus. Il y a lieu de croire que le soleil est à une température d'universelle dissociation chimique et physique, que sa chaleur dépasse de beaucoup toutes les affinités, toutes les attractions moléculaires, en sorte que sa masse entière se réduit à un mélange gazeux, à un véritable chaos d'atomes entièrement séparés. C'est là mon point de départ, dont la justification complète, basée sur la théorie dynamique de la chaleur, exigerait de trop longs développements. Je range ensuite d'un côté les faits connus les plus caractéristiques, de l'autre les conséquences de mes prémisses; si le point de départ est accepté, si les faits peuvent être successivement identifiés avec les conséquences, nous aurons enfin ébauché une théorie et non plus une conjecture.

Cette masse est en *voie de refroidissement*, car rien ne vient du dehors lui restituer la chaleur qu'elle lance journellement dans l'espace, les radiations stellaires étant extrêmement faibles; de là des phases successives qu'il convient d'abord d'analyser.

En fait, la chaleur énorme dont nous venons de parler est celle de la masse entière; à la surface, là où le refroidissement s'opère avec le plus d'énergie, elle peut tomber bien au-dessous de la chaleur interne, et faire place à un commencement d'activité chimique. Cette déduction est-elle vraie, est-elle applicable au soleil? Pour le savoir, consultons les faits. La chaleur émise a été mesurée: on a calculé qu'elle ne dépasse pas 50 ou 40 fois celle qu'engendre le foyer d'une locomotive sous l'action de son tirage énergétique. D'autre part, les foyers de chaleur les plus intenses que l'homme sache produire n'émettent pas une lumière incomparablement moins forte que la lumière solaire. Nous pouvons donc admettre qu'à la surface, les actions chimiques commencent à se produire, celles du moins qui donnent naissance aux composés les plus stables. Il y a deux ma-

nières, en effet, de faire agir les affinités dans un mélange de gaz et de vapeurs ; chauffer, si le mélange est froid ; refroidir, si le mélange a dépassé la température de dissociation.

Alors il se produira dans ce milieu des nuages de particules qui ne seront plus gazeuses, mais liquides ou solides, comme la magnésie dans un mélange d'oxygène et de magnésium en vapeurs, et dans un autre sens, comme le carbone dans nos flammes d'éclairage. Or, ces particules devenant incandescentes, rayonneront énormément plus que le milieu gazeux lui-même, à égalité de température, à cause de leur pouvoir émissif bien supérieur à celui des gaz ou des vapeurs élémentaires. Ainsi, par le seul fait du refroidissement superficiel, toute masse gazeuse portée primitivement à une température de dissociation, s'entourera à la surface d'un nuage lumineux continu ou discontinu.

A ces conclusions, répond terme pour terme, comme nous allons le voir, la photosphère du soleil.

Il se présente néanmoins une difficulté. Dans une masse gazeuse chaude, isolée dans l'espace et qui se refroidit, il peut et il doit s'établir au bout d'un certain temps, et à la suite de mouvements intérieurs, un certain équilibre qui s'oppose temporairement au transport d'une portion quelconque de la masse d'une couche à l'autre. En admettant donc que l'action chimique se produise à un instant donné dans les couches extérieures, par suite de ce refroidissement, comment sera-t-elle entretenue ? Comment la photosphère produite momentanément pourra-t-elle se renouveler d'une manière continue et régulière ? Voici la réponse. Les particules non gazeuses qui forment les nuages lumineux de la photosphère sont beaucoup plus lourdes que le milieu gazeux où elles prennent naissance ; elles obéiront à l'attraction de la masse entière, et tomberont verticalement jusqu'à ce qu'elles atteignent une couche assez chaude pour reproduire la dissociation de leurs éléments. Mais alors ; dans cette couche, les gaz et vapeurs dus à cette dissociation rompront l'équilibre et décideront une certaine partie de la masse de cette couche à s'élever dans les couches supérieures. De là un double courant incessant qui ne se produirait qu'à de longs intervalles et d'une manière tumultueuse, si la masse restait partout gazeuse, si les actions chimiques n'intervenaient pas pour modifier tout à coup la densité des parties superficielles. Ce double courant amène donc incessamment à la surface une partie de la chaleur interne qui s'y dépense rapidement, grâce aux actions chimiques ; tandis que les particules incandescentes, par leur excès de densité, retombent dans les couches profondes et en abaissent peu à peu la température. Voilà, à mon gré, l'explication

rationnelle de cette merveilleuse constance de la radiation solaire, premier phénomène qui ait frappé les anciens, et dont les conjectures régnantes n'ont jamais essayé de rendre compte. Comment voudriez-vous, à ne prendre que les temps historiques, que le soleil ait pu suffire à son énorme radiation avec une enveloppe lumineuse de quelques lieues d'épaisseur, dût cette enveloppe être le siège des plus curieux phénomènes. La combustion de tous les éléments dont le soleil est composé ne représenterait pas une chaleur capable d'alimenter cette radiation pendant la moitié de cette courte période. Adoptez-vous la seconde conjecture, celle de M. Kirchhoff? la chose deviendra moins possible encore, car une enveloppe liquide serait bien vite refroidie; elle s'encroûterait à la surface, tandis que l'intérieur conserverait une haute chaleur qui n'aurait plus d'autre issue que la faible conductibilité de la croûte externe. Au contraire, l'explication rationnelle de la photosphère donne de l'énergique constance de la radiation la seule raison admissible, en montrant que la masse entière concourt à cette dépense et non pas seulement la superficie. Or, la masse entière est énorme et la température d'origine est énorme également.

Si j'insiste sur ce point, c'est que là est le vrai nœud de la difficulté. Tout le reste suivra aisément, si sur ce point on veut bien me donner gain de cause. Ce vieux problème que l'école ancienne avait résolu à sa manière en proclamant l'incorruptibilité des cieux, a été tout bonnement mis de côté par les modernes, jusqu'à ce que les créateurs de la théorie dynamique de la chaleur se soient avisés de la remettre sur le tapis. Mais leur solution si savante et si ingénieuse n'était qu'une conjecture de plus : ils ont cru qu'il fallait inventer un artifice pour entretenir cette dépense énorme de calorique qui équivaut à la production incessante d'une force de 75 000 chevaux-vapeur par chaque mètre carré de superficie solaire, tandis qu'il suffit de se représenter un mode de refroidissement tel, que la masse interne soit appelée incessamment à fournir à la superficie la chaleur qui en émane.

Mais alors la surface extérieure du soleil, qui de loin apparaît si parfaitement sphérique, n'est plus une surface de niveau dans le sens mathématique du mot. Les surfaces, rigoureusement de niveau répondent à un état d'équilibre qui n'existe pas dans le soleil, puisque des courants ascendants et descendants y règnent perpétuellement de l'intérieur à la superficie; mais comme ces courants n'agissent que dans le sens vertical, l'équilibre n'est aussi troublé que dans ce sens, c'est-à-dire perpendiculairement aux couches de niveau qui se formeraient si les courants venaient à cesser. Si donc, la masse n'était

pas animée d'un mouvement de rotation, (nous en ferons d'abord abstraction), il n'y aurait dans son sein aucun mouvement latéral, aucun transport de matière dans le sens perpendiculaire aux rayons. La surface extérieure de la photosphère étant la limite à laquelle atteignent les courants ascendants qui vont porter le phénomène de l'incandescence dans les couches supérieures, il suffit d'une symétrie très-admissible dans un globe où la plus complète homogénéité a dû s'établir librement, pour donner à cette surface limite la forme d'une sphère, mais d'une sphère prodigieusement accidentée.

Cette limite n'est d'ailleurs qu'apparente : le milieu général où se forme incessamment la photosphère dépasse sans doute plus ou moins les crêtes ou les cimes les plus hautes des nuages incandescents, mais nous n'en connaissons pas la limite effective ; la seule chose qu'il soit permis d'affirmer, c'est que ces couches invisibles, auxquelles le nom d'atmosphère ne me paraît guère applicable, ne sauraient atteindre une hauteur de 5', excès de la distance périhélie de la grande comète de 1845 sur le rayon de la photosphère.

Si vous comparez maintenant ces déductions aux faits de détail les mieux connus, vous y trouverez un accord remarquable. L'agitation incessante de la photosphère, les points noirs ou plutôt les petites lignes noires entre-croisées qui en parsèment la surface, les taches et les facules se comprennent aisément si on se reporte à l'action de ces courants verticaux que nous venons de décrire. Ce qui brille en effet ce sont les produits de l'action chimique, qui s'exerce dans la photosphère sur des matières sans cesse renouvelées par les courants, et non le milieu gazeux où ces phénomènes d'incandescence s'accomplissent. Pour bien comprendre cette différence il suffirait de regarder, à travers un de ces verres obscurcissants dont les astronomes se servent pour observer le soleil, la flamme de l'hydrogène pur où celle du brûleur de Bunsen à côté de la flamme produite par des vapeurs de magnésium. La première serait complètement invisible, c'est-à-dire noire ; l'autre paraîtrait comme une nappe d'un blanc de neige. Si donc par une cause quelconque les nuages incandescents de la photosphère viennent se dessiner en un endroit quelconque, là le rayon visuel ne rencontrera plus que la masse gazeuse générale du soleil douée d'un pouvoir émissif très-faible, tandis qu'un peu plus loin la photosphère apparaîtra avec son intense radiation et sa blancheur éblouissante. Le P. Secchi est arrivé de son côté tout récemment à une explication analogue des taches, ce qui me fait espérer que les idées que je viens d'émettre sur la formation de la photosphère obtiendront son approbation. Quant aux facules, rien de plus simple assurément que de telles dénivellations à la limite

extrême de nos courants ascendants, et rien aussi de plus difficile à comprendre pour ceux qui admettent la liquidité de la photosphère. Des rides persistantes de 100 ou 200 lieues de hauteur sur la surface de niveau extrême d'une couche liquide, ne sont pas faciles à justifier.

Mais le point capital de cette théorie, c'est la conciliation des deux célèbres expériences contradictoires d'Arago et de Kirchoff. En se fondant sur l'analyse polariscopique de la lumière du soleil, Arago concluait que la photosphère devait être gazeuse; en se fondant sur l'analyse spectrale, M. Kirchoff conclut que la photosphère est solide ou liquide. La seule manière d'accorder ces conclusions opposées, c'est d'admettre notre photosphère. Des particules non gazeuses mais incandescentes, flottant comme un nuage au sein d'un milieu gazeux, émettraient en effet de la lumière naturelle sous toutes les incidences; elles émettraient aussi des rayons de toute réfrangibilité à l'exception de ceux que le milieu gazeux interposé entre ces particules est capable d'absorber. Le second point est le seul qui exige quelques développements : la lumière ainsi émise n'est pas purement superficielle, elle vient d'une grande profondeur; par conséquent la plus grande partie des rayons subit, de la part du milieu général, une absorption très-forte. Il en serait autrement si la lumière n'émanait que de la superficie, alors il faudrait un milieu extérieur, interposé entre cette superficie et nous, pour produire l'absorption requise; de là la vaste atmosphère que M. Kirchoff place autour du soleil; mais alors le spectre des bords du soleil différerait considérablement du spectre du centre, à cause de l'épaisseur d'atmosphère beaucoup plus grande aux bords qu'au centre. Or, l'expérience de M. Forbes et les travaux tout récents et encore plus décisifs de M. Janssen établissent qu'il n'y a pas de différence entre ces deux spectres; donc l'absorption provient principalement de la cause que je le lui assigne, et beaucoup moins des couches extérieures à la photosphère, lesquelles ne sont en réalité que le prolongement fort restreint, à mon avis, de la masse gazeuse générale. Il suffit d'admettre que la profondeur efficace est la même dans tous les sens où s'opère l'émission, et qu'elle est par suite la même au centre et aux bords du disque visible, résultat auquel j'étais arrivé il y a quelques années par de tout autres considérations.

Restituons maintenant à cette masse gazeuse le mouvement de rotation plus ou moins lent qu'elle doit avoir acquis, en même temps que sa chaleur, par le fait de la réunion des matériaux qui la composent; les courants ascendants et descendants vont subir, du fait de cette rotation, une certaine déviation. Partis d'une grande profon-

deur, les courants ascendants arrivent à la surface avec une vitesse linéaire d'autant moindre que les rayons de leur parallèles primitifs étaient plus petits. La photosphère dont la matière se renouvelle sans cesse par ces courants, doit donc être en retard sur le mouvement général de rotation ; d'un autre côté le théorème des aires exige que la somme des projections des aires décrites en un temps donné par les rayons vecteurs des molécules demeure constante, quels que soient les mouvements internes. Il en résulte que si la couche extérieure est en retard sur le mouvement angulaire général, il y aura, par compensation, avance sur ce mouvement angulaire pour quelques couches intérieures, et cela se comprend immédiatement, car les courants ascendants ne peuvent exister que s'il existe en même temps des courants descendants reportant vers l'intérieur les matériaux superficiels avec l'excédant de vitesse linéaire due à leurs plus grands parallèles. En retombant vers le centre, ces matières communiqueront donc cet excès de vitesse à la couche où elles viennent subir la dissociation de leurs éléments. De là deux couches à distinguer : une couche superficielle en retard, une couche interne en avance sur le mouvement angulaire que la masse entière prendrait si l'équilibre vertical venait à s'y réaliser. Mais une zone quelconque, dans un fluide en rotation, doit tendre à se rapprocher de l'axe si elle est en retard, à s'en éloigner si elle est en avance sur la vitesse du mouvement général ; donc la couche externe aura une tendance à couler peu à peu vers les pôles, tandis que la couche interne en avance manifestera la tendance contraire et s'élèvera vers l'équateur. De là résulte une modification assez complexe des courants verticaux que nous avons d'abord considérés dans toute leur simplicité, et j'imagine, que les choses se passeront comme si les couches intérieures d'où ils émanent étaient beaucoup plus proches du centre vers les pôles qu'à l'équateur même. Si cette déduction était fondée, et on ne peut guère lui reprocher que l'emploi du mot *couche* dans des sens divers, il en résulterait manifestement que la rotation superficielle devrait varier de l'équateur aux pôles en se ralentissant de plus en plus, sans que, cependant, la figure extérieure cessât de différer bien sensiblement de la forme sphérique primitive.

Ainsi la photosphère se composerait de zones successives, parallèles à l'équateur, animées d'une vitesse angulaire décroissant d'une manière plus ou moins continue de l'équateur aux pôles, tandis que l'inverse se produirait dans une certaine couche profonde. Dans ce phénomène complexe, qu'il serait impossible actuellement de soumettre au calcul, les mouvements s'opéreraient principalement dans le sens des parallèles soit à l'opposé, soit dans le sens de la rotation

générale, sans qu'il en résultât de courants très-marqués dans le sens de l'équateur aux pôles ou inversement. Voilà donc un phénomène considérable, un mode tout spécial de rotation troublée dont les planètes ne sauraient nous présenter d'équivalent exact parce que les conditions y sont tout autres.

Dans les planètes, en effet, il faut faire une distinction qui n'a pas lieu pour le soleil entre le corps solide de la planète et son atmosphère : le corps solide tourne tout d'une pièce ; il en serait de même de l'atmosphère, si une action extérieure, la chaleur solaire, n'intervenait à chaque instant. L'équilibre ne peut donc exister dans cette atmosphère, mais les phénomènes qui s'y produisent étant réglés principalement par une différence notable de température entre les pôles et l'équateur, les mouvements étant gênés par la présence d'une surface immuable solide ou liquide (celle du globe solide sur lequel l'atmosphère repose), il se produit principalement un appel latéral des masses atmosphériques dans le sens des méridiens, des pôles vers l'équateur. Un contre-courant supérieur s'établit en même temps en sens inverse, dans les couches plus éloignées du sol. Rien de cela n'a lieu sur le soleil, parce que la présence de la photosphère n'interrompt pas la continuité de la masse, parce qu'il n'y a pas de sol résistant pour dévier les courants, parce qu'il n'y a pas de cause extérieure pour troubler l'équilibre des couches dans le sens latéral. Afin de préciser la différence, je dirai que, dans la photosphère, la rotation n'engendre que des courants à très-peu près dirigés le long des parallèles en sens inverse de la rotation, tandis que, sur les planètes, les courants en sens inverse de la rotation résultent comme effet médiateur ou indirect du transport superficiel des masses d'air dans le sens des méridiens.

En résumé, il résulte du fait même de l'apparition et du maintien d'une photosphère, dans une masse gazeuse animée d'un mouvement de rotation, que la surface doit être en retard sur la masse interne, que les courants superficiels n'agissent que dans le sens des parallèles sauf une tendance peu prononcée vers les pôles ; et que ce retard superficiel doit aller en croissant de l'équateur aux pôles suivant une certaine loi qu'il serait impossible d'assigner à l'avance, mais dont nous savons cependant ceci, que la direction de l'axe de rotation ne doit pas être sensiblement altérée. Voyons si les faits sont d'accord avec ces conséquences.

Ici il est de toute justice de reprendre les choses d'un peu haut. Les astronomes commencèrent naturellement par traiter la rotation du soleil dans l'hypothèse la plus simple, c'est-à-dire en admettant que la masse entière tourne tout d'une pièce, comme s'il s'agissait

de la terre où de tout autre planète. Dans ce cas, les accidents de la surface seraient animés de la même vitesse angulaire, quelle que fût leur position près du pôle ou près de l'équateur, au-dessus de la surface visible ou au-dessous. Mais cette conjecture, base de tous les travaux exécutés en ce sens de 1610 à 1840, était trop éloignée de la vérité pour qu'on arrivât à des résultats satisfaisants. Si les astronomes s'accrochaient passablement sur la direction de l'axe de la rotation, ils arrivaient aux résultats les plus discordants sur sa durée. A la fin Delambre, découragé par cet insuccès, se consolait en disant qu'après tout le sujet n'avait pas une grande importance, qu'il était bon à exercer les débutants. C'était méconnaître par trop un des phénomènes les plus considérables de notre monde solaire et l'une des lois les plus souvent vérifiées dans l'histoire des sciences, à savoir que toute discordance bien constatée recèle le germe d'une découverte. Enfin un astronome sut se débarrasser de toute idée préconçue et observer les phénomènes pour eux-mêmes et en eux-mêmes. M. Laugier constata que chaque tache donnait, pour ainsi dire, une valeur propre pour la durée de la rotation; sur 29 taches observées par lui avec tous les raffinements de la précision, il trouva que les rotations conclues variaient de 24 à 26 jours, différence bien supérieure à la petite incertitude des observations. De deux choses l'une, donc, ou les taches étaient animées de forts mouvements propres, ou les zones successives de la photosphère ne possédaient pas le même mouvement de rotation. M. Laugier laissa les choses dans cet état, mais il avait rompu la glace, comme on le dit vulgairement, sans parler d'éléments définitifs dont il avait doté la science pour la direction de l'axe solaire. Que fallait-il faire pour continuer l'œuvre si bien commencée? Il fallait observer les taches d'une manière continue, se vouer exclusivement à cette œuvre pendant de longues années, afin de découvrir la loi de ces singulières variations; il fallait surtout recourir à un mode d'observation moins dangereux pour la vue en sacrifiant un peu de la précision des mesures.

C'est là ce qu'entreprit M. Carrington, déjà connu des astronomes par des travaux de longue haleine et d'une haute valeur. Sept ans et demi d'observations continues, 5290 positions de taches solaires avec l'énorme quantité de dessins nécessaires pour diriger la discussion, voilà le matériel qu'il a mis en œuvre. Le résultat définitif peut se formuler de la manière suivante : La rotation déterminée par le mouvement des taches est la même pour toutes les taches situées à la même latitude, soit au nord, soit au sud de l'équateur, mais elle varie d'une manière continue avec la latitude, et devient de plus en plus lente vers les pôles. M. Carrington a cherché empiriquement

à représenter le phénomène complexe par la formule suivante :

La durée de la rotation, s'obtenant en divisant 216 000 par le mouvement d'une tache exprimé en minutes, ce mouvement diurne est égal à $865' - 265' \sin \frac{1}{2} l$, l désignant la latitude héliocentrique de la tache, et le quotient représentant des jours solaires moyens.

Je ne connais guère de découvertes modernes qui portent sur un fait plus considérable que celui-là. On ne supposera point, en effet, que les taches, simples éclaircies dans la photosphère, aient des mouvements propres si rapides (2 000 lieues par jour au 35° degré, par exemple) et qu'elles se déplacent ainsi dans le sein du milieu où elles se sont formées. Une éclaircie, dans un ciel nuageux, se déplace sans doute et peut se déplacer avec une grande vitesse, mais à la condition d'être entraînée par le mouvement général de la masse ambiante, ce qui n'exclut pas d'ailleurs des modifications propres dans la forme et la situation. On ne saurait donc se refuser à conclure du beau travail de M. Carrington que la photosphère se meut d'un mouvement angulaire varié, dont la lenteur croit de l'équateur jusqu'au 45° degré et au delà, et que ce mouvement constitue un mode de rotation bien différent de ceux des planètes et de leurs satellites.

Ce mouvement peut-il être assimilé aux vents alizés et aux moussons de notre atmosphère ? L'observation répond négativement. Les vents alizés proviennent d'un transport des masses d'air polaire vers l'équateur ; les masses animées d'une vitesse de rotation linéairement moindre que les parallèles rencontrés successivement, paraissent bien souffler en sens inverse de la rotation terrestre, mais ici l'essence du phénomène n'est pas le sens est-ouest de nos vents alizés, mais le sens nord-sud (pour notre hémisphère) ; le premier n'est qu'une conséquence du second, et le mouvement est-ouest n'existerait pas si le mouvement du nord au sud disparaissait ou devenait trop faible. Or, sur le soleil, on ne trouve aucune trace constante de ce mouvement général des pôles vers l'équateur, mais plutôt une tendance inverse, à partir du 15° degré de latitude, de l'équateur vers les pôles, tendance identique à celle qui résulte ci-dessus de notre raisonnement. Ainsi l'analogie qu'il était naturel de soupçonner tout d'abord n'existe pas, et nous restons en face d'une perturbation essentiellement neuve dans un mouvement de rotation. C'est au lecteur de juger si ce grand et beau phénomène répond aux conséquences que nous avons déduites de notre théorie.

On remarquera assurément que ces conséquences finissent par devenir un peu incertaines ; cela tient à ce que les faits eux-mêmes ne sont pas encore complètement connus. La formule donnée par M. Carrington est purement empirique ; les taches sont si rares

dans les premiers degrés de la zone équatoriale et du 55° au 50° degré de latitude, que les déterminations relatives à ces zones-là sont loin de mériter le degré de confiance qui s'attache aux rotations conclues pour les zones comprises entre 5° et 55°. Il y a donc là un nouveau travail à entreprendre pour compléter l'œuvre de l'astronome anglais, mais je n'imagine pas qu'on puisse y réussir pleinement sans le secours de la photographie, dont l'introduction dans les observatoires est à l'état de fait accompli chez nos voisins d'outre-Manche.

En résumé, les conjectures ne servent plus au progrès ; elles ne peuvent que l'entraver désormais. A l'idée très-simple du refroidissement d'une masse gazeuse portée à une température telle que ses éléments se trouvent dans un état complet de dissociation, sauf à la surface, où le jeu de forces chimiques commence à s'exercer, il est possible de rattacher logiquement :

La constance et la longue durée de la radiation solaire ;

La production et l'entretien de la photosphère ;

Les expériences d'abord contradictoires d'Arago et de Kirchhoff ;

L'explication des taches et des facules ;

Et le mode de rotation particulier au soleil. »

P. S. « Je demande la permission de signaler ici une coïncidence ou plutôt une harmonie remarquable entre les conditions diverses de la vie organique à la surface des planètes de notre monde solaire. Ces conditions sont de deux sortes : 1° la stabilité mécanique du système ; 2° la permanence de la radiation solaire. Or l'une et l'autre stabilité, bien qu'elles soient de genre très-différents, reposent essentiellement sur l'énormité de la masse de l'astre central. »

ACADÉMIE DES SCIENCES

PRIX DÉCERNÉS. — PRIX DE MÉDECINE (suite)

Séance du lundi 6 février.

— M. OLLIVIER, en soumettant des animaux aux conditions mêmes dans lesquelles sont placés les ouvriers qui travaillent aux préparations de plomb, c'est-à-dire en leur faisant respirer du blanc de céruse en poussière ou bien en imprégnant leurs aliments de cette substance, a observé qu'outre les autres phénomènes d'empoisonnement, il se produisait une albuminurie qu'il a appelée *albuminurie saturnine*. L'urine albumineuse des animaux contenait du plomb, ainsi que le

tissu des reins, qui présentaient les altérations de la maladie de Bright, c'est-à-dire les lésions de l'albuminurie ordinaire par inflammation du tissu rénal. Le mémoire de M. Ollivier est un travail de pathologie expérimentale clair et bien fait. L'auteur a prouvé que l'albumine apparaît quand le plomb arrive et que l'albumine disparaît quand le plomb cesse d'être éliminé. De sorte que l'albuminurie saturnine est une albuminurie passagère, à moins que l'élimination du plomb trop longtemps prolongée n'ait amené une néphrite chronique.

— Voici les conclusions de M. LEMATTRE relativement aux propriétés de la belladone, du datura, de la jusquiame, et des alcaloïdes atropine et daturine. A dose thérapeutique, il y a souvent altération de la sensibilité, fourmillements et tremblements dans les membres inférieurs. Appliqués localement, les agents cités plus haut font disparaître la douleur et étendent à une certaine sphère leur action anesthésique. La pupille est toujours dilatée, le plus souvent la vision se trouble et l'accommodation de l'œil est atteinte. La sécheresse de la bouche et de la gorge est un symptôme aussi constant que la mydriase oculaire. A dose toxique, les substances citées ci-dessus amènent des troubles des facultés intellectuelles, hallucinations de la vue, délire spécial des solanées, troubles de la sensibilité, hyperesthésie ou anesthésie, abolition de la vue. Les troubles de la myotilité consistent en des mouvements s'exerçant fatalement dans un sens déterminé et sous forme de mouvements de manège. Enfin arrive la mort, avec des convulsions générales ou partielles, toniques ou cloniques. Son travail est un travail expérimental très-considérable exécuté dans une bonne direction, et tout à fait digne d'être récompensé.

— M. WILLEMIN dans deux Mémoires considérables qu'il a adressés au concours a exécuté plusieurs séries de nombreuses expériences faites sur lui ou sur d'autres personnes saines ou malades, d'après lesquelles il conclut que l'absorption par la peau dans les bains simples ou diversement minéralisés est incontestable ; mais que cette absorption n'a lieu que dans des limites très-restreintes.

— M. LANCEREAUX a étudié les altérations microscopiques qui surviennent dans le cerveau après la trombose ou l'embolie qui ont pour effet d'obstruer les artères cérébrales. Il a observé des ramollissements à formes distinctes qu'il propose de classer ainsi : 1° ramollissement par occlusion vasculaire ; 2° ramollissement inflammatoire (encéphalite aiguë ou chronique) ; 3° ramollissement mécanique (traumatisme et tumeurs). Il a encore envoyé au concours d'autres Mémoires, savoir : sur les hémorragies méningées dans leurs rapports avec les fausses membranes de la dure-mère ; sur l'amaurose liée à la

dégénérescence des nerfs optiques dans le cas d'altération des hémisphères cérébraux; sur l'endocardite ulcéreuse; sur l'infection par produits septiques internes; sur l'altération des nerfs et des muscles dans l'intoxication saturnine; sur la dégénérescence graisseuse des éléments du foie, du rein et des muscles de la vie animale dans l'empoisonnement par le phosphore. Les résultats importants que renferment tous ces Mémoires, que nous ne pouvons ici que citer, l'ont fait placer au rang des jeunes médecins anatomo-pathologistes les plus distingués et les plus laborieux.

—M. FAURE, à l'aide de l'expérimentation sur les animaux, cherche à déterminer quelles sont les conditions qui favorisent pendant la vie la formation spontanée des caillots fibrineux dans le cœur. Les résultats de ses expériences montrent qu'il est très-difficile, sinon impossible, de produire ces caillots pendant la vie. Il a remarqué que dans la mort par suite de la blessure du cerveau il se rencontrait plus souvent des caillots fibrineux dans le cœur; cela tient sans aucun doute à ce que, dans ces cas, l'animal se refroidit, et à ce que la circulation se ralentit très-graduellement et très-lentement. Les expériences de M. Faure sont faites avec soin, et elles offrent beaucoup d'intérêt pour les médecins. En effet, aujourd'hui que la doctrine des embolies par formation de caillots sur place et par migration de caillots formés dans un lieu éloigné a acquis un grand retentissement, il devient de plus en plus nécessaire, pour éviter les erreurs, de bien faire connaître les caractères des caillots et de bien déterminer le mécanisme et les conditions de leur formation.

—M. GRIMAUD (de Caux) a adressé au concours les divers travaux d'hygiène appliquée dont les titres suivent : 1° Base et principes de construction d'une carte hygiénique de la France; 2° du climat et en particulier des lieux de Venise; 3° de la Seine et des égouts de Paris; sur les moyens de purifier la Seine à Paris et d'en tirer tous les services que les cours d'eau rendent aux populations établies sur leurs rives; 4° des rivières et de leurs rapports avec l'industrie et l'hygiène des populations; 5° notes relatives au canal de Marseille et à l'influence des eaux de la Durance sur le climat de cette ville. Les études de M. Grimaud (de Caux) sont le résultat d'une expérience de trente années appliquée à des faits que l'auteur est souvent allé vérifier au moyen de voyages et de déplacements difficiles et onéreux.

La Commission cite en outre un certain nombre d'auteurs dont les travaux importants ont fixé son attention :

M. PÉTREQUIN, pour son Mémoire sur une nouvelle méthode de guérison des anévrismes au moyen de la galvano-puncture; M. ABEILLE, pour son *Traité des maladies à urines albumineuses et sucrées et du*

diabète sucré dans leurs rapports avec les maladies; M. DELIUX DE SAVIGNAC, pour son *Traité de la dysenterie*; M. COURTY, pour son *Mémoire sur les Substitutions organiques*; M. FOLEY, pour son *Mémoire sur le Travail dans l'air comprimé*; M. MILLET, pour son *Traité de la diphthérie du larynx*; M. JACQUART, pour son travail *Sur la valeur de l'existence de l'os épactal comme caractère de race*; M. SCHNEPP, pour son ouvrage *Du climat de l'Égypte, de sa valeur dans les affections de la poitrine comme station hivernale*.

PRIX DITS DES ARTS INSALUBRES. — L'Académie accorde : 1° Un encouragement de mille francs à M. l'ingénieur DUMAS et M. le docteur BENOIT, à Privas (Ardèche), pour l'application de la lumière électrique à l'éclairage des galeries de mines, infestées de gaz inflammables ou impropres à l'entretien de la combustion, dans lesquelles il faut quelquefois séjourner accidentellement pour secourir des ouvriers, ou exécuter des travaux d'aéragé ou d'assainissement; 2° un encouragement de cinq cents francs à M. CHAMBON-LACROISADE, pour fourneaux et appareils de chauffage de fers à repasser.

PRIX DE MÉDECINE. — *Rapport de M. Rayer*. — L'Académie a proposé comme sujet d'un prix de médecine à décerner en 1864 la question suivante : *Faire l'histoire de la pellagre*.

La pellagre règne endémiquement dans la haute Italie, dans le sud-ouest de la France, dans le nord de l'Espagne, dans la Hongrie, le long du Danube, et, dans ces pays, elle sévit presque exclusivement sur les populations rurales. Une maladie sporadique qu'on a nommée *pellagre* a été observée dans diverses localités, à Reims surtout, où M. Landouzy en a recueilli un bon nombre de cas; à Paris, à Rouen et ailleurs... Enfin, une maladie qu'on a nommée aussi *pellagre* a été signalée dans les maisons d'aliénés, par M. Billod; après l'avoir reconnue dans l'établissement de Sainte-Gemmes, qu'il dirige, il l'a suivie dans une foule d'autres établissements, et rien n'est moins rare que cette espèce de pellagre dans cette sorte d'asiles...

Un fait constant dans l'histoire de la pellagre endémique, c'est que, quand la maladie n'est pas parvenue à ses derniers stades, on la guérit en changeant le régime des pellagreaux, c'est-à-dire en substituant une bonne et solide alimentation à l'alimentation chétive dont ils faisaient usage.

Ce fait prouve péremptoirement que cette endémie n'a sa cause ni dans l'air, ni dans l'eau, ni dans le logement, ni dans le vêtement, mais qu'elle l'a dans l'alimentation... Dans tous les cas où le changement de régime de mauvais en bon a été suivi de la guérison de la pellagre, on trouve que ce mauvais régime était constitué par l'usage continu et presque exclusif de la farine de maïs. Le maïs est donc lié d'une

façon quelconque à la production de la pellagre. A la vérité, on fait remarquer que la Bourgogne et la Franche-Comté, qui, elles aussi, usent largement du maïs, ne sont pas sujettes à la pellagre. Mais ce fait, qui, négatif, ne peut détruire un fait positif, s'explique soit parce que les populations bourguignonnes et franc-comtoises unissent à l'usage du maïs de meilleures conditions alimentaires, soit parce qu'elles dessèchent le maïs en le passant au four, avant de l'employer, et préviennent ainsi le développement du verdet; pratique conseillée par MM. Balardini et Roussel, et sur la nécessité de laquelle M. Costallat insiste pour les pays à pellagre.

M. le docteur Balardini assigne comme cause spécifique de la pellagre un champignon, *verderame* en italien, *verdet* en français, qui attaque le maïs.

M. Landouzy a soutenu la cause des pellagres sans maïs, déclarant que ce qu'il avait sous les yeux était semblable, non-seulement aux descriptions contenues dans les livres, mais encore aux pellagres incontestées qu'il alla, pour satisfaire à son besoin de certitude, voir dans les lieux mêmes où règne l'endémie. M. Roussel a employé un chapitre de son ouvrage à montrer que cette ressemblance est plus apparente que réelle.

L'argument employé contre la pellagre sporadique de M. Landouzy s'applique avec autant de force à la pellagre des aliénés.

Il est donc permis d'écarter de la question d'étiologie la pellagre sporadique et la pellagre des aliénés. Mais il n'en est pas de même d'une complication que les recherches suscitées ont mise en lumière. M. le docteur Costallat, partisan déterminé de la doctrine de Balardini, fut averti par des médecins espagnols qu'il existait dans leur pays, la Vieille-Castille et l'Aragon, une pellagre complètement étrangère au maïs. La Vieille-Castille et l'Aragon se nourrissent non de maïs, mais de blé. M. Costallat s'empressa de se rendre sur les lieux, et il trouva en effet une maladie très-semblable à la pellagre qu'il a sous les yeux dans le département des Hautes-Pyrénées qu'il habite. Néanmoins, l'identité ne lui parut pas complète, et il essaya de noter des différences à l'aide desquelles il crut pouvoir rapprocher la *flema salada* de l'acrodynie de Paris des années 1828 et 1829, et l'attribua à la *carie*, parasite commun dans le pain mal préparé dont usent les gens de ce pays-là.

Tout ce qui peut être allégué pour ou contre la liaison de la pellagre avec le maïs, pour ou contre l'intoxication par le verdet, étant ainsi résumé, que reste-t-il à faire? Conseiller fortement aux médecins et à l'administration l'expérience que M. le docteur Costallat a eu le mérite de proposer, et qui, réduite à sa plus simple expression,

consiste en ceci : « Ne changer dans le régime des pellagreaux qu'une seule chose, la farine de maïs avariée, à laquelle on substituera la farine de maïs en bon état. »

Si avec la bonne farine la pellagre persiste, le verdet n'en est pas la cause ; si elle guérit, le verdet en est la cause.

Sous la réserve de l'expérience proposée, la Commission formule son appréciation du Concours et des ouvrages qu'il a suscités.

M. Winternitz a envoyé un Mémoire trop peu achevé pour qu'il soit nécessaire de faire autre chose que le mentionner. Son opinion est que la pellagre n'existe pas. M. Benvenisti croit que la pellagre est une transformation de la lèpre du moyen âge, et que la lésion essentielle qui la constitue et constitue aussi la folie réside dans la faux du cerveau et dans le sinus longitudinal. Une note de M. le docteur Legrand du Saulle appelle l'attention des médecins légistes sur la folie des pellagreaux. M. Leudet a envoyé trois observations de pellagres sporadiques.

Dans la voie de ceux qui nient que la pellagre soit liée au maïs, l'œuvre de M. Landouzy est la plus considérable. Son mérite sera d'avoir, en signalant une catégorie nouvelle de faits, rendu un véritable service à l'étude de la pellagre. C'est un témoignage du même genre, et non moins mérité, que la Commission accorde à M. Billod. Lui aussi a signalé des faits qui étaient restés inaperçus, et ajouté un chapitre aux investigations pathologiques. Ses observations et son enquête resteront ; mais, dans l'opinion de la Commission, ce qu'il a nommé *pellagre des aliénés* n'a pas de rapport avec la maladie qui, sous forme endémique, ravage plusieurs contrées. M. Brunet se range à la doctrine de M. Billod ; MM. Labitte et Pain affirment, à leur tour, la fréquence des accidents pellagriformes dans les asiles d'aliénés, et les regardent, lors même que le régime est aussi bon que possible, comme une des terminaisons de la folie.

M. Bouchard est un esprit net et distingué, mais, plus frappé des ressemblances nosographiques que des conditions étiologiques, il crée une modalité cachectique, d'origine très-diverse, dont le caractère est de se révéler par le coup de soleil ; et il n'apprécie pas à leur juste valeur certains faits positifs et acquis, relatifs à l'action du maïs altéré.

M. Henri Gintrac, qui a remis une histoire de la pellagre du département de la Gironde, est sur son terrain. Il a visité les communes, vu les malades et compté les cas ; son livre est sans doute un bon document, mais il n'ajoute pas à ce que nous savons par les médecins italiens qui ont écrit sur ce sujet.

Restent deux personnes que la Commission croit dignes de recom-

pense : MM. Costallat et Roussel. Le mérite de M. Costallat est d'avoir lutté avec autant d'ardeur que de persévérance contre les pseudo-pellagres; d'avoir signalé à l'attention, comme analogues à la pellagre et à l'acrodynie, une maladie qui, dans certaines parties de l'Espagne, règne sous le nom de *flema salada*, en même temps que la *carie* affecte le blé, et d'avoir proposé une expérience décisive. M. Roussel, dans son ouvrage, qui est très-étendu et qui est le fruit de grandes lectures, de voyages, d'observations personnelles et de communications dues aux observateurs, a réuni une description complète de la pellagre, où l'on remarque la mise en lumière des accidents nerveux du début, des documents de toute espèce, une critique des opinions de Landouzy, de Billod, de Benvenisti, un historique précieux, une discussion approfondie des liaisons de la pellagre avec le maïs et le verdet, et une opinion fermement arrêtée sur la cause toxique qui préside au développement de la pellagre endémique; en un mot, son livre est une encyclopédie de la pellagre qui répond d'une manière satisfaisante aux exigences du programme de l'Académie. Elle décerne le prix (5 000 francs) à M. Roussel, et accorde un accessit (2 000 francs) à M. Costallat.

PRIX JECKER. A l'unanimité, la Section de Chimie décerne le prix Jecker à M. WURTZ, pour ses derniers travaux sur les alcools.

PRIX PROPOSÉS

Sciences mathématiques. — GRAND PRIX DE MATHÉMATIQUES.

1865. « Discuter avec soin et comparer à la théorie les observations des marées faites dans les principaux ports de France. »
Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1865.

1865. — « Perfectionner en quelque point important la partie de l'analyse mathématique qui se rapporte à l'intégration des équations aux dérivées partielles du deuxième ordre. »
Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juillet 1865.

1865. « 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 1865.

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
« par l'histoire. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juillet 1866.

1866. PRIX EXTRAORDINAIRE DE SIX MILLE FRANCS pour l'application de la vapeur à la marine militaire. — Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

PRIX BORDIN. — 1865. « Étude d'une question laissée au choix
« des concurrents, et relative à la théorie des phénomènes op-
« tiques. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1865.

1865. « Apporter un perfectionnement notable à la théorie mé-
« canique de la chaleur. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1865.

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 fran-
« çaises ou étrangères d'où elles sortent.

« Les pesanteurs spécifiques et les températures seront détermi-
« nées avec grand soin. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

1866. « Déterminer par de nouvelles expériences et d'une ma-
« nière très-précise les longueurs d'onde de quelques rayons de
« lumière simple, bien définis. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

PRIX DAMOISEAU. — 1865. « Ce prix sera décerné par l'Académie à
« l'auteur, français ou étranger, du Mémoire de théorie suivi d'ap-
« plications numériques qui lui paraîtra le plus utile au progrès de
« l'astronomie; il pourra être partagé entre plusieurs savants; l'au-
« teur d'un Mémoire couronné pourra recevoir le montant du prix
« pendant plusieurs années consécutives; s'il n'y avait pas lieu de
« décerner ce prix, l'Académie pourra en employer la valeur en en-
« couragements pour des travaux astronomiques du même genre;
« enfin ce prix, quand l'Académie le jugera utile au progrès de la
« science, pourra être converti en prix triennal sur une question
« proposée. »

Mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1865.

Sciences physiques. — GRAND PRIX DES SCIENCES PHYSIQUES. — 1865.
« Anatomie comparée du système nerveux des poissons. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} novembre 1865.

1866. « De la production des animaux hybrides par le moyen de
« la fécondation artificielle. »

1865. « Travail ostéographique qui contribuera le plus à l'avancement de la paléontologie française, soit en faisant mieux connaître les caractères anatomiques d'un ou de plusieurs types de vertébrés et en fournissant ainsi des éléments importants pour l'étude de nos faunes tertiaires, soit en traitant d'une manière approfondie des fossiles qui appartiennent à l'une des classes les moins bien connues de ce grand embranchement du règne animal. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} novembre 1865.

PRIX DE MÉDECINE ET DE CHIRURGIE POUR L'ANNÉE 1866. — « De l'application de l'électricité à la thérapeutique. » Les concurrents devront : 1^o Indiquer les appareils électriques employés, décrire leur mode d'application et leurs effets physiologiques ; 2^o Rassembler et discuter les faits publiés sur l'application de l'électricité au traitement des maladies, et en particulier au traitement des affections des systèmes nerveux, musculaire, vasculaire et lymphatique ; vérifier et compléter par de nouvelles études les résultats de ces observations, et déterminer les cas dans lesquels il convient de recourir, soit à l'action des courants intermittents, soit à l'action des courants continus.

Cinq mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

GRAND PRIX DE CHIRURGIE POUR L'ANNÉE 1866. — « 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 feuilles végétales.

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1866.

1865. « 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. »

Trois mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} septembre 1865.

PRIX GODARD. — 1865. Ce prix sera donné au meilleur mémoire sur l'anatomie, la physiologie et la pathologie des organes génito-urinaires.

Mille francs. Terme de rigueur, 1^{er} juin 1865.

PRIX SAVIGNY. Fondé par mademoiselle Letellier. — 1866. « Vou-
« lant, dit la fondatrice, perpétuer, autant qu'il est en mon pouvoir
« de le faire, le souvenir d'un martyr de la science et de l'honneur,
« je lègue à l'Institut de France, Académie des sciences, section de
« zoologie, *vingt mille francs* au nom de Marie-Jules-César Le Lorgne
« de Savigny, ancien membre de l'Institut d'Égypte et de l'Institut
« de France, pour l'intérêt de cette somme de *vingt mille francs* être
« employé à aider les jeunes zoologistes voyageurs qui ne recevront
« pas de subvention du gouvernement, et qui s'occuperont plus
« spécialement des animaux sans vertèbres de l'Égypte et de la
« Syrie. »

Séance du lundi 13 février 1865.

— M. Morin fait du mémoire de MM. Tresca et Laboulaye, relatif à l'équivalent mécanique de la chaleur, l'objet d'un rapport dont les conclusions, entièrement favorables, sont que ce grand travail mérite d'être inséré textuellement dans le *Recueil des savants étrangers*.

— M. Dupré, professeur à la Faculté de Rennes, adresse un nouveau mémoire sur les chaleurs latentes.

— M. Ch. Tellier adresse une note sur l'application industrielle de l'ammoniaque à la production du vide. « Supposons qu'il s'agisse du vide à produire dans les tonneaux de vidange. Dans la remise des voitures est installée une chaudière contenant une solution de gaz ammoniac renouvelable au besoin. Cette chaudière est en rapport avec une série de laveurs contenant de l'eau maintenue froide. Le tout est disposé de façon à ce qu'on puisse, entre cette chaudière et les laveurs, intercaler à volonté une tonne en fer, formant voiture de vidange. Dans ces circonstances, on chauffe, le gaz dégagé de la chaudière traverse la tonne et chasse l'air. Celui-ci s'échappe en parcourant les laveurs, et y laissant l'ammoniaque qu'il avait pu entraîner. L'opération étant suffisamment prolongée, quelques minutes suffisent, l'atmosphère intérieure de la tonne se trouve être exclusivement formée de gaz ammoniac. Pour prévenir la rentrée de l'air, on peut charger la tonne sous une pression supérieure à celle de l'atmosphère : on s'assure ainsi facilement de l'état étanche des parois. Tous ceux qui se sont occupés de machines savent effectivement que s'il est très-difficile de conserver le vide, les appareils à pression in-

térieure accusent au contraire, et de suite, leurs propres défauts, circonstance avantageuse que l'emploi de l'ammoniaque rend encore plus pratique, par la facilité que donnent certains réactifs de reconnaître sa présence. Les choses étant ainsi, la tonne est transportée quand on veut au lieu d'utilisation. Là elle est mise en communication avec la fosse à vider. Jusqu'à ce moment, qui peut être éloigné de huit jours et plus de l'instant où la tonne a été préparée, la pression intérieure est toujours égale, si ce n'est supérieure à celle de l'atmosphère; mais lorsque tout est prêt, la situation change brusquement. En effet, au-dessus de la tonne est ménagé un petit réservoir contenant quelques litres d'eau, lequel, à l'aide d'un robinet, peut être mis en communication avec l'intérieur de celle-ci. On ouvre ce robinet, l'eau tombe dans la tonne, absorbe avec une énergie considérable le gaz qu'elle renferme (il faut environ 6 à 7 litres d'eau par mètre cube), produisant instantanément le vide, lequel n'a pas le temps d'être détruit, quelque imparfaits que soient les appareils, puisque deux ou trois minutes suffisent pour emplir la capacité. On obtient donc immédiatement le remplissage de chaque tonne, et en peu de temps l'opération est terminée, évitant tous les inconvénients qui résultent pour la commodité publique des installations actuelles. L'ammoniaque employée peut ne pas être perdue. Pour cela on recueille, dans un réservoir inférieur, la solution formée; on sépare ce réservoir de la tonne par un robinet fermé avant l'arrivée des matières. Il résulte de ceci que le coût de l'opération peut se réduire à la valeur du charbon employé pour chasser à nouveau l'ammoniaque de la solution aqueuse, et tout le monde sait que cette dépense peut se traduire en grand par 4 ou 5 centimes le mètre cube.

« L'emploi de l'ammoniaque, au point de vue de la production facile et instantanée du vide, ne se limite pas au seul exemple que je viens de citer. L'industrie a là, sous sa main, un moyen énergétique de produire ce vide, d'autant plus facilement utilisable que l'action de l'ammoniaque sur certains métaux est nulle. »

— M. Flandrin invite la commission chargée d'examiner sa note sur l'emploi de l'ammoniaque comme force motrice, à venir voir l'appareil à l'aide duquel il a réalisé cette application.

— M. le comte Vergnette de Lamotte demande à être inscrit sur la liste des candidats à l'une des places de correspondant vacantes dans la section d'agriculture et d'économie rurale.

— M. Millet adresse une note sur un poisson encore inconnu dont les œufs sont rattachés aux corps environnants par des sortes de fils, et qu'il désigne provisoirement du nom de poisson fileur.

— M. Flourens présente, au nom de M. Louis Figuier, sa neu-

vième *Année scientifique et industrielle*, qui vient de paraître à la librairie Hachette. Il félicite notre heureux confrère d'avoir enrichi son nouveau volume d'une notice nécrologique assez longue, dans laquelle, après avoir honoré la mémoire de MM. Hachette, William Struve, Otto de Littrow, capitaine Speke, amiral Du Petit-Thouars, Destutt de Tracy, il donne la liste complète des savants décédés en 1864. Nous avons lu cette dernière *Année* ; elle est, comme ses aînées, pleine, vraiment intéressante et grandement utile. Les progrès accomplis sont fidèlement résumés. Nous regrettons seulement que M. Figuiet n'ait pas exclu de ses pages l'article sur les mutilations des pieds des femmes chinoises : ce n'est pas de la science, et c'est indécemment. Qu'il nous permette et qu'on nous permette de lui faire une autre petite querelle. Nous avons, il nous semble, par nos *Mondes*, auxquels il a fait tant d'emprunts, par notre traduction des Douze leçons sur la chaleur que tout le monde a lues, et par nos revues orales du progrès qu'il a daigné applaudir, joué un rôle assez marquant dans le mouvement scientifique de l'année 1864 pour avoir mérité de trouver une toute petite place dans un volume de près de 600 pages. Or M. Figuiet ne s'est souvenu ni de nous, ni de notre nom, ni de nos *Mondes*. N'est-ce pas quelque peu de l'injustice et de l'ingratitude ? Il ne nous nomme même pas lorsqu'il résume les expériences et les observations de M. Tyndall : dans l'index bibliographique seulement une autre plume, sans doute, a daigné laisser notre nom accolé au *Traité de la chaleur*.

— M. Guérin-Ménéville présente un échantillon de soie dévidée du *Faidherbia Bauhinia* accompagné de la lettre suivante : « Grâce à la bienveillance et au zèle si connus de M. Aubry-Lecomte, directeur et créateur de l'exposition permanente des productions de nos colonies, qui a mis à ma disposition quelques cocons du nouveau Bombyx du Sénégal, j'ai pu en remettre 16 à M. Forgemol qui en a obtenu une soie grège aussi belle, sauf la couleur, que celle du ver à soie ordinaire et semblable à celle que l'on obtient en Chine et dans l'Inde, des vers à soie du chêne, de l'ailante, etc. Voici quelques extraits de la lettre que M. Forgemol m'a écrite :

« La soie que je vous adresse, écrit M. Forgemol, est filée à cinq brins par mon procédé : elle est brillante et très-solide. Cependant en la dévidant on reconnaît que les brins sont gros. La meilleure soie se trouve, comme pour tous les autres cocons, dans la partie moyenne. Les 16 cocons vides que vous m'avez remis pesaient 9^{gr},75 ; l'écheveau de soie pèse 2 gr. ; il y a 6^{gr},75 de déchet, dont la plus grande partie pourra être utilisée comme bourre.

« Je ne saurais trop le répéter, il est fort à désirer que les études

faites au Sénégal, dans le but de chercher à développer la production de cette matière textile, soient couronnés de succès, car, depuis que la crise cotonnière et l'épidémie des vers à soie ordinaires ont amené une disette de matières textiles, nos fabricants appellent de tous leurs vœux la production de ces nouvelles soies. Qu'il me soit permis, en terminant, d'ajouter que de louables efforts sont faits tous les jours pour ramener la prospérité dans notre belle industrie de la soie par l'introduction de graines saines de vers à soie ordinaires que l'on va chercher au Japon. Environ 800 onces de ces œufs, venant de Yoko-Hama, vont être distribuées par M. Renard, à qui la cause de l'acclimatation doit beaucoup, et qui désire ainsi, comme la Société d'acclimatation, venir en aide à nos sériciculteurs presque complètement privés de récoltes depuis près de quinze ans. »

—M. Edmond Becquerel lit une note sur les nouvelles piles hermo-électriques formées avec les sulfures métalliques. Nous en extrayons tout ce qu'elle renferme d'essentiel. « En 1827 (*Ann. de chimie et de physique*, deuxième série, tome XXXIV, p. 157), mon père avait remarqué qu'un fil de cuivre recouvert de sulfure de ce métal est fortement positif par rapport au cuivre ordinaire. Il était parvenu à former avec deux fils de cuivre l'un sulfuré à la surface, l'autre nu, un couple thermo-électrique capable de fonctionner pendant longtemps, et de donner, par une élévation de température ne dépassant pas 200 ou 300 degrés, des décompositions électro-chimiques, telles que celles du sulfate de cuivre, du sulfate d'argent, etc... Cette expérience m'avait fait penser qu'on pouvait former avec le sulfure de cuivre fondu des couples thermo-électriques d'une force électromotrice assez élevée relativement aux autres couples habituellement en usage... L'étude que j'ai faite à cette occasion m'a conduit à comparer les intensités des courants électriques développés par l'action de la chaleur dans un grand nombre de circuits. N'ayant pas complètement terminé mes recherches, je n'aurais pas encore parlé des résultats auxquels je suis parvenu sans la publication récente d'une note de M. Bunsen, relative au dégagement des courants thermo-électriques dans des circuits où se trouvent la pyrite cuivreuse naturelle et la pyrolusite. J'ai donc cru devoir, dès aujourd'hui, faire connaître quelques-uns des résultats auxquels je suis parvenu... Le soufre est une des substances qui modifient le plus profondément le pouvoir thermo-électrique des métaux en les rendant plus positifs ou plus négatifs... Le sulfure de bismuth est assez fortement négatif... Il est trop fragile, mais un mélange en parties égales de sulfure de bismuth et de bismuth donne des conducteurs suffisamment solides;

et le couple bismuth sulfuré et cuivre a une force électro-motrice plus de 5 fois supérieure à celle du couple bismuth-cuivre... Le protosulfure de cuivre fondu à une température peu supérieure à son point de fusion, et coulé dans des moules, de façon à ce que les barreaux et les plaques présentent une cassure fibreuse avec des bulles répandues çà et là dans la masse, est éminemment positif, par élévation de température, par rapport aux autres substances minérales et métalliques. Entre 0° et 100°, un couple sulfure de cuivre et cuivre a une force électro-motrice près de 10 fois supérieure à celle d'un couple bismuth-cuivre dans les mêmes conditions de conductibilité et de température... Des échantillons de pyrolusite (peroxyde de manganèse) m'ont paru moins positifs que le sulfure de cuivre fondu ; cette matière doit donc être placée entre le sulfure de cuivre et l'antimoine. La pyrite cuivreuse naturelle est au contraire fortement négative... La force électro-motrice du couple pyrite cuivreuse et cuivre est moindre que celle du couple sulfure de cuivre fondu et cuivre... Le protosulfure de cuivre et la pyrite cuivreuse naturelle sont aux deux limites opposées de l'échelle thermo-électrique ; la première étant éminemment positive et la seconde éminemment négative par élévation de température... On pourrait, ce semble, les associer pour construire des piles thermo-électriques assez puissantes... ; mais il est préférable d'associer le protosulfure au cuivre, sauf à employer un plus grand nombre d'éléments, ou à donner aux plaques de plus grandes dimensions... J'ai disposé une pile thermo-électrique de 10 éléments formés chacun d'un barreau cylindrique de sulfure de cuivre fondu de 10 centimètres de longueur sur un centimètre de diamètre, portant un fil de cuivre rouge enroulé à chaque extrémité et placé dans une petite éprouvette en verre. Les extrémités inférieures de ces couples plongeaient dans une petite auge en cuivre formant bain de sable, que l'on chauffait de 300 à 400° au moyen d'un petit fourneau à gaz. On obtenait ainsi un courant électrique sensiblement constant et présentant une force électro-motrice à peu près égale à celle d'un élément Daniell à sulfate de cuivre. »

M. E. Becquerel présentait en même temps à l'Académie des couples Bunsen construits par M. Ruhmkorff, formés de plaques de sulfure de cuivre de 9 centimètres de longueur sur 4 de largeur et 8 millimètres d'épaisseur, percées à leurs deux extrémités pour recevoir des montants de cuivre rouge, soudés à des tiges massives du même métal. Les tiges en rapport avec celles des extrémités des plaques de sulfure qui doivent être chauffées dans la flamme du gaz sont horizontales ; les autres tiges sont verticales et plongent dans de l'eau à la température ordinaire ou dans de la glace pour

maintenir la seconde extrémité des plaques à une basse température.

Il est vraiment très-fâcheux pour M. Edmond Becquerel, qu'il ait gardé un si profond silence sur ses recherches ; car la justice distributive exigera désormais, que la gloire du progrès notable accompli par la production d'un premier couple thermo-électrique, égal en intensité au centième d'un élément Daniell, reste attachée au nom déjà si illustre de M. Bunsen.

— M. Charles Sainte-Claire Deville communique une lettre dans laquelle M. Longobardo, consul à Catane, lui annonce que l'Etna, calme et silencieux depuis le mois d'août 1852, a fait le 1^{er} février une éruption qui jette la terreur dans les campagnes environnantes, et qu'il sera facile d'étudier en raison du lieu où le cratère s'est ouvert.

— M. Henry Sainte-Claire Deville lit un mémoire sur la dissociation de l'oxyde de carbone, des acides sulfureux, chlorhydrique, carbonique et sur la décomposition de l'ammoniaque. Nous l'analysons fidèlement avec les propres paroles du savant académicien : « 1^o *Acide sulfureux*. Si l'on fait traverser pendant quelques heures l'appareil à tubes chaud et froid (c'est le nom donné, pour abrégé, à l'appareil décrit dans le mémoire précédent), à une température de 1200° environ, par un courant d'acide sulfureux entièrement sec et absorbable par l'eau, on obtient par la décomposition partielle de l'acide, du soufre qui noircit, en la sulfurant, la surface argentée du tube froid en cuivre et de l'acide sulfurique anhydre qui se dépose aussi sur le tube, attire immédiatement l'humidité de l'air dès que le tube est retiré du fourneau, et produit dans la solution de chlorure de baryum un précipité considérable. L'acide sulfureux avait toujours été considéré jusqu'ici comme indécomposable par la chaleur. Il est décomposé aussi par l'étincelle de la bobine d'induction de M. Ruhmkorff, comme on le démontre par deux expériences très-simples. On remplit deux petits eudiomètres d'acide sulfureux pur ; dans l'un on met quelques gouttes de chlorure de baryum dissous dans l'eau saturée d'acide sulfureux, dans l'autre on met de l'acide sulfurique monohydraté. Après avoir fait passer dans les deux tubes l'étincelle électrique pendant quelques jours, on voit le mercure sur lequel reposent les deux eudiomètres, et dont la surface libre est recouverte d'une couche d'acide sulfurique concentré pour empêcher l'air de pénétrer dans l'intérieur, monter jusqu'aux fils de platine, c'est-à-dire remplacer entièrement le gaz qui disparaît. Il se dépose une quantité notable de soufre sur le verre au sommet des éprouvettes, et l'acide sulfurique produit en même temps se dissout, soit dans le chlorure de baryum en y faisant naître un dépôt de sulfate de baryte, soit dans l'acide

sulfurique monohydraté, en le transformant en acide de Nordhausen.

Quand on traite par l'étincelle deux volumes d'acide sulfureux et un volume d'oxygène sur l'acide sulfurique monohydraté, les gaz se combinent entièrement et très-rapidement en produisant de l'acide sulfurique anhydre absorbé par l'acide monohydraté et sans dépôt de soufre. Cette expérience prouve que la production de l'acide sulfurique dans la dissociation de l'acide sulfureux est un phénomène secondaire, il suit la décomposition préalable de l'acide sulfureux en soufre qui se dépose et en oxygène qui se fixe à l'état naissant sur l'excès d'acide sulfureux.

2° *Acide chlorhydrique.* L'acide chlorhydrique a résisté jusqu'ici à toutes les épreuves qu'on lui a fait subir pour le décomposer en ses éléments au moyen de l'action simple du feu. J'ai utilisé comme tube froid un tube argenté et amalgamé formant à sa surface une couche miroitante dans laquelle le mercure doit entrer pour une faible proportion. M. Pébal et moi nous avons démontré que le mercure ne s'attaque pas du tout au contact de l'acide chlorhydrique à la température de 560°, tandis qu'il absorbe le chlore avec une extrême facilité. J'ai fait passer dans les tubes chaud et froid de l'acide chlorhydrique entièrement absorbable par l'eau et dépouillé de chlore par le contact prolongé d'une solution de vitriol vert, entre la paroi du tube de porcelaine chauffé vers 1500° et la surface maintenue à 10° du tube d'argent amalgamé. J'ai obtenu au bout de quelques heures un résultat des plus nets. Le mercure et même l'argent s'étaient légèrement chlorurés à la surface : car, en mouillant le tube amalgamé avec de l'ammoniaque le tube noircit, et l'ammoniaque s'empara d'une petite quantité de chlorure d'argent. Il s'était donc formé du chlore. Dans une opération où je mis un soin particulier à construire des appareils clos avec une extrême perfection, je recueillis quelques centimètres cubes d'un gaz inflammable qui renfermait une notable proportion d'hydrogène : ce qui me fait admettre pour l'acide chlorhydrique une tension de dissociation sensible, mais très-faible, à la température de 1500°... En faisant passer sur de l'acide chlorhydrique pur et sec contenu dans un eudiomètre plongeant dans le mercure les étincelles d'un appareil de Ruhmkorff, pendant quatre fois vingt-quatre heures, le volume a diminué; en même temps la surface du mercure s'est ternie en se recouvrant de chlorure; puis le volume est devenu invariable et l'altération du mercure a cessé. Enfin l'analyse du gaz restant y a décelé la présence de l'hydrogène.

3° *Oxyde de carbone.* Si l'on introduit dans un tube de verre taré une quantité pesée de noir de fumée calciné longtemps dans une atmosphère d'oxyde de carbone, si l'on fait passer sur ce noir de

fumée de l'oxyde de carbone rigoureusement pur, et qu'enfin l'on recueille dans l'eau de baryte ou dans la potasse d'un tube de Liebig le gaz qui sort de l'appareil, on constate que le poids du tube à noir de fumée augmente sensiblement par suite du dépôt de charbon qui s'y produit et qu'une quantité correspondante d'acide carbonique s'est fixée dans les tubes absorbants. Cette dissociation est très-faible à la température de fusion du verre ; je n'ai obtenu que 4 milligrammes de charbon déposé dans le noir de fumée et 18 milligrammes d'acide carbonique dans mes tubes absorbants, lorsque j'opérais pendant quelques heures. Mais si l'on remplace le verre par la porcelaine, et qu'on se contente de peser l'acide carbonique, on peut à une température inférieure au point de fusion de l'argent produire très-rapidement plusieurs décigrammes de gaz acide carbonique en faisant passer 10 à 15 litres d'oxyde de carbone pur sur du noir de fumée calciné... Ceci démontre la proposition en apparence paradoxale que l'oxyde de carbone se transforme partiellement en acide carbonique au contact du charbon porté au rouge... En mettant dans un eudiomètre 220 volumes d'oxyde de carbone pur et faisant passer l'étincelle pendant 72 heures, le volume se réduit à 217 ou 217,5. Dans ce gaz la potasse indique 5 volumes d'acide carbonique, ce qui fait que la quantité d'oxyde de carbone décomposée par l'étincelle n'est que les 22 millièmes de la quantité totale. La tension de dissociation de l'oxyde de carbone est donc excessivement faible à une température déjà fort élevée, comme cela résulte de mes expériences dans les tubes chaud et froid... Mais cette tension est suffisante, pour qu'on puisse, en la détruisant à chaque instant, obtenir la décomposition totale de l'oxyde de carbone en charbon et acide carbonique. C'est ce qu'on réalise en introduisant une dissolution sursaturée de potasse au-dessus du mercure dans l'eudiomètre. Le sommet du tube se remplit d'une neige de noir de fumée très-léger, qu'on fait tomber de temps en temps pour permettre à l'étincelle de se développer librement, et le mercure monte jusqu'aux fils de platine. L'oxyde de carbone s'est transformé intégralement en charbon déposé sur le verre et en acide carbonique absorbé par la potasse. Il faut 5 ou 6 fois 24 heures pour que le phénomène soit complet.

4° *Acide carbonique.* — Les expériences que j'ai faites sur la dissociation de l'acide carbonique m'ont fait présumer que la tension de dissociation de ce gaz à des températures voisines de 1200° devait être déjà très-forte. Et, en effet, la décomposition par l'étincelle de l'acide carbonique s'est effectuée de telle façon, que le gaz a augmenté de 1/7 de son volume après trois fois vingt-quatre heures ; et comme cette augmentation indique exactement la moitié de la

proportion de l'acide carbonique décomposé, on voit qu'elle est égale à 28 pour 100 du volume employé. On rend la décomposition de l'acide carbonique complète, en mettant à la surface du mercure dans l'eudiomètre une boule de phosphore; on obtient ainsi au bout de quelques jours, au lieu de l'acide carbonique, de l'oxyde de carbone pur, et en même volume que le gaz employé. Pour que la décomposition soit complète, il faut de temps en temps exciter l'oxydabilité du phosphore, en le fondant à l'aide de quelques charbons; il arrive alors que la combustion vive du phosphore peut se développer dans l'éprouvette avec dégagement d'acide phosphorique en flocons.

5° *Ammoniaque.* — Si l'on soumet du gaz ammoniac à l'action de l'étincelle pendant quelques heures jusqu'à ce que son volume paraisse exactement doublé, on n'observe pas d'absorption sensible en introduisant quelques gouttes d'eau dans l'eudiomètre. Il semble donc que la décomposition soit complète; mais si, au lieu d'eau, on fait passer quelques gouttes d'acide chlorhydrique gazeux, une fumée très-légère trouble d'une manière manifeste le mélange d'azote et d'hydrogène dans lequel s'est transformé l'ammoniaque. Cette transformation n'est donc pas absolue, c'est ce qui rend possible l'expérience suivante: Après avoir décomposé un volume d'ammoniaque aussi parfaitement que possible par l'étincelle, ce qui donne deux volumes d'un mélange d'azote et d'hydrogène, on introduit dans l'eudiomètre un volume d'acide chlorhydrique gazeux et l'on fait passer l'étincelle de nouveau pendant huit à dix heures; au bout de ce temps, la partie supérieure de l'appareil est tapissée de sel ammoniac et le mercure est monté jusqu'au fil de platine.

En faisant passer au travers de l'appareil chaud et froid un mélange bien purifié d'azote et d'hydrogène obtenu par la décomposition de l'ammoniaque, au moyen du cuivre porté au rouge et d'acide chlorhydrique gazeux dans des proportions à peu près équivalentes, on réussit à déposer sur le tube froid de très-petites quantités de chlorhydrate d'ammoniaque. Pour constater la présence de l'ammoniaque dans le dépôt salin fort complexe qui recouvre le tube froid, il faut imprégner la surface d'une dissolution concentrée de potasse. A l'odeur qui se développe et à la fumée blanche qui se forme autour d'une baguette mouillée d'acide chlorhydrique, on reconnaît facilement l'ammoniaque... Ainsi se continue cette analogie frappante entre les effets produits sur les corps composés ou sur les mélanges gazeux par l'étincelle électrique d'une part, et de l'autre par les tubes chauds et froids; les corps éprouvent, dans les deux cas, l'influence d'un refroidissement brusque après avoir été portés à la température la plus élevée.

— M. Charles Sainte-Claire Deville présente, au nom de MM. Moutier, professeur, et Dietzenbacher, préparateur de chimie au collège Stanislas, une note sur une propriété du soufre :

« L'un de nous, M. Dietzenbacher, a fait voir que le soufre chauffé avec 1 pour 100 d'iode devient, par le refroidissement, mou, plastique et en grande partie insoluble dans le sulfure de carbone. — Nous venons de reconnaître que plusieurs substances organiques, la naphthaline, la paraffine, la créosote, le camphre, l'essence de térébenthine modifient le soufre de la même manière que l'iode. Le soufre a été chauffé avec un poids de ces différentes substances, variant de 1 pour 400 à 1 pour 600 du poids du soufre, et coulé en couche mince sur une plaque de porcelaine ou de verre. On obtient après le refroidissement une pâte noire, molle, plastique, ductile, qui passe très-lentement à l'état ordinaire du soufre dur et cassant. Des traces de camphre opèrent facilement cette modification du soufre. Si faible que soit la proportion de camphre employée, le soufre en retient beaucoup moins encore; une partie du camphre se vaporise pendant l'expérience. Ce soufre noir traité par le sulfure de carbone laisse un résidu insoluble dont le poids peut s'élever aux deux tiers du poids du soufre, et abandonne des octaèdres d'une couleur rouge foncé. L'huile et la cire fournissent un soufre mou, entièrement soluble dans le sulfure de carbone. La température à laquelle il faut porter le soufre pour obtenir ces modifications varie avec la nature des substances que l'on y ajoute : le camphre produit cette modification du soufre à une température de 250°, cette température a été mesurée en plaçant le ballon dans un bain d'huile; la naphthaline, la térébenthine ne produisent cette modification qu'à une température beaucoup plus élevée que nous n'avons pas mesurée. Nous avons pensé que le carbone de la matière organique jouait le rôle principal dans cette modification du soufre, et nous avons examiné l'action du noir de fumée, du charbon de sucre et du charbon de bois sur le soufre en chauffant une partie de charbon avec mille parties de soufre. Le résultat est le même que dans les expériences précédentes : mollesse, plasticité, insolubilité partielle dans le sulfure de carbone. Le carbone disséminé dans la masse du soufre lui communique une couleur bleue, noirâtre ou entièrement noire; si la quantité de carbone est un peu considérable, le refroidissement du soufre est très-lent. Le carbone modifie les propriétés du soufre à une température de 270°. En chauffant à cette température, dans le même bain d'huile, le soufre seul et le soufre additionné de carbone, on observe une différence très-sensible; le soufre seul est à l'état visqueux, tandis que le soufre contenant du carbone acquiert une grande fluidité. Lorsqu'on

chauffe à diverses reprises le soufre ainsi modifié par le carbone, en le laissant chaque fois refroidir, les qualités physiques particulières à cette modification du soufre deviennent beaucoup plus sensibles.

Le carbone, les matières organiques riches en carbone, l'iode et les corps de la même famille se disséminent avec la plus grande facilité dans le soufre fondu, et, à la suite de la trempe, abandonnent lentement de la chaleur au soufre: ce corps acquiert ainsi des propriétés physiques particulières qui persistent pendant un temps assez long. Ne pourrait-on pas comparer cette action à celle du carbone à l'égard du fer dans les fontes et les aciers, et voir dans ces modifications du soufre des fontes ou des aciers du soufre, dans le carbone, l'iode et les corps analogues, les matières aciérantes du soufre ?

— M. Pelouze, au nom de M. Wisheim, dépose un mémoire sur un procédé facile et sûr de dosage des sulfures, fondé sur l'emploi d'une solution titrée de nitrate de cuivre ammoniacal.

NÉCROLOGIE

Discours prononcé sur la tombe de M. Froment, par M. le baron Segnier. — « C'est au nom du Comité des arts mécaniques de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale que j'éleve en ce moment la voix pour adresser un dernier adieu à celui qui a été un des membres les plus éclairés, les plus zélés, les plus consciencieux de ce Comité.

« Prodiges de toutes les facultés dont Dieu l'avait largement doté, généreux de ce temps dont la durée vient d'être pour lui restreinte, Gustave Froment se plaisait au milieu de ses confrères à étudier, discuter, juger ces nombreuses conceptions dont le Comité des arts mécaniques de la Société est incessamment saisi. Avec quel discernement il savait apercevoir, au milieu des obscurités qui environnent le germe de la plupart des inventions, l'idée susceptible d'être féconde; et comme par son expérience personnelle il évitait aux inventeurs ces tâtonnements qui retardent, quand ils n'arrêtent pas complètement, la production d'une œuvre utile! avec quelle impartialité il savait reconnaître le mérite d'une pensée! avec quelle générosité il s'effaçait après avoir donné des conseils qui souvent équivalaient à un nouvel enfantement!

« Oh! oui, vous tous hommes de science dont il a compris la pensée à peine émise, dont il a facilité les travaux en mettant en vos mains ces instruments perfectionnés qui vous ont permis de prouver que vos conceptions scientifiques étaient bien des vérités, joignez vos

témoignages à ma voix et proclamons tous ensemble que celui dont l'âme va au ciel, dont la dépouille mortelle est en ce moment sous nos yeux, était un privilégié de Dieu doté de cette intelligence exceptionnelle que les hommes appellent le génie. Oui, Froment, ton front modeste était marqué de la divine étincelle, et malgré tes soins pour fuir les éloges, toutes tes œuvres resteront pour montrer qu'en toi se trouvaient réunies la puissance de l'esprit pour concevoir, l'habileté des mains pour exécuter. Artiste accompli, tes profondes connaissances théoriques te permettaient d'exécuter d'emblée les mécanismes les plus difficiles, et la simplicité des moyens par toi choisis n'était égalée que par la perfection de leur mise en œuvre.

« Élève de cette grande école où se complètent les fortes études qui ouvrent les carrières publiques, au lieu de faire ton choix et de parcourir brillamment l'une d'elles, tu as mis ton génie au service de toutes. Tu aurais pu être officier d'artillerie et te servir glorieusement du canon, tu as préféré construire l'instrument qui mesure la vitesse de ses projectiles ! Tu aurais pu être ingénieur des ponts et chaussées ou des mines, tu as mieux aimé apporter la perfection dans les instruments géodésiques qui servent à préparer les grands travaux ! Tu aurais pu entrer dans le génie maritime, tu as voulu construire pour lui ces puissants dynamomètres qui mesurent la force des machines marines, ces boussoles perfectionnées sur lesquelles l'influence du métal des coques des navires en fer est savamment neutralisée par des applications de cette science physique que tu as si bien servie.

« Froment, ce sera ce télégraphe électrique que tu as doté de tant de perfectionnements qui apprendra au monde que la France vient de perdre un de ses enfants de génie; c'est lui qui redira l'empressement de tes nombreux amis autour de ton cercueil, la douleur de leur âme, les larmes qui coulent de leurs yeux !

« Froment, ta modestie a fait son temps, le moment de la justice pour toi est arrivé ! Que dis-je ? il a commencé le jour où ton souverain, voulant juger par lui-même du mérite de tes œuvres, a honoré de sa présence cet atelier où tu as su pendant des heures entières captiver cet esprit préoccupé des destinées du monde !

« Adieu Froment ! ta mémoire vivra autant que les sciences auxquelles tu as consacré ta vie ! ! Adieu ! ! ! »

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nécrologie. — Les sciences et la religion ont fait deux grandes pertes. Le savant et illustre cardinal Wiseman est mort à Londres le 15 février ; M. Pierre Gratiolet, l'éloquent professeur de zoologie à la Faculté des sciences, écrivain spiritualiste très-distingué, est mort presque subitement le jeudi 21 février.

Mise en pratique du télégraphe Caselli. — Un décret publié au *Moniteur* de ce matin et rendu sur la proposition du ministre de l'intérieur, détermine, conformément à la loi du 27 mai 1863, la taxe des dépêches privées, plans, dessins et figures quelconques, transmis par le télégraphe au moyen de l'appareil autographique Caselli, appareil qui permet au destinataire de recevoir une dépêche écrite et signée de la main même de l'expéditeur.

La taxe des dépêches ainsi transmise est calculée d'après la dimension de la surface du papier employé pour la dépêche, et est fixé à 20 cent. par centimètre carré.

L'administration des lignes télégraphiques met en vente les papiers spéciaux propres aux transmissions autographiques, au prix de dix centimes la feuille, quelle qu'en soit la dimension.

Un arrêté ministériel qui accompagne ce décret et en règle l'application, décide que l'administration des lignes télégraphiques délivrera aux expéditeurs, pour la transmission des dépêches autographiques, des feuilles de quatre grandeurs différentes. Ces feuilles auront trente, soixante, quatre-vingt-dix et cent vingt centimètres carrés. Le public est admis à transmettre des dépêches autographiques entre Paris et Lyon à partir du 16 février.

Ateliers de M. Christoffe et C^e. — L'Empereur, accompagné du vice-amiral Jurien de la Gravière, s'est rendu l'un de ces jours derniers à la fabrique de MM. Christoffe et C^e, où se trouvait exposé le surtout de table exécuté pour l'empereur du Mexique. Sa Majesté a bien voulu témoigner son admiration pour l'ensemble de ce service. Satisfaite des résultats obtenus par cette industrie si intéressante, Sa Majesté a exprimé le désir de visiter les ateliers de la manufacture. Conduite par MM. Paul Christoffe et Henri Bouillet, elle a parcouru avec un vif intérêt les divers ateliers, et reçu des ouvriers le plus chaleureux accueil. Après une visite qui a duré plus de deux heures, l'Empereur, en témoignant sa satisfaction aux chefs de l'établissement, a bien voulu leur remettre une somme de mille francs destinée à la caisse de secours des ouvriers. En montant dans sa voiture, Sa

Majesté a été de nouveau saluée par les vivat répétés des ouvriers réunis dans la cour.

Dispense de stage pour la Pharmacie militaire. — On sait que le diplôme de pharmacien civil de 1^{re} classe est obligatoire pour le pharmacien militaire : or, pour obtenir ce diplôme, il faut que chaque élève, indépendamment de trois années d'études près d'une école de pharmacie, justifie de trois autres années de stage dans une pharmacie civile. Il résulte de cette disposition qu'il faut aujourd'hui bien plus de temps à un élève sortant du collège pour se faire recevoir pharmacien que pour acquérir le diplôme de docteur en médecine, et qu'il préfère naturellement ce dernier. Pour exonérer les élèves qui se destinent à la pharmacie militaire de ce stage qui pèse si lourdement sur les études, le ministre de l'instruction publique, de concert avec le ministre de la guerre, vient de prendre la décision suivante :

« 1^o Après trois ans d'études à l'école de Strasbourg, les élèves pharmaciens pourront obtenir, s'ils satisfont aux épreuves ordinaires et *sans avoir fait de stage chez un pharmacien civil*, un diplôme provisoire, qui leur permettra d'acquérir le grade de pharmacien aide-major dans l'armée.

« 2^o Ce diplôme deviendra définitif après trois années de service dans les hôpitaux militaires.

Nous ne pouvons qu'applaudir à cette juste mesure, qui remplace pour les pharmaciens militaires le stage peu utile de la pharmacie civile, par un égal nombre d'années de service dans les hôpitaux militaires où ils peuvent acquérir mieux que partout ailleurs les connaissances spéciales qui leur sont nécessaires.

Décret portant fixation des droits que les étudiants des Facultés doivent verser pour les manipulations des conférences facultatives.

— Art. 1^{er}. Les droits à acquitter pour frais matériels de manipulations par les étudiants admis aux conférences facultatives dans les facultés de médecine, les facultés des sciences et les écoles supérieures de pharmacie sont fixés, pour l'année entière, à la somme de 40 fr. Ces droits sont dus par tout étudiant inscrit aux conférences facultatives ; ils seront perçus suivant le mode déterminé pour les droits d'inscription aux dites conférences, savoir : Dans les facultés des sciences, en un seul versement qui sera effectué au moment de l'inscription, à quelque époque de l'année qu'ait lieu cette inscription ; dans les facultés de médecine et les écoles supérieures de pharmacie, par trimestre et d'avance, savoir : trois dixièmes pour chacun des trois premiers trimestres de l'année scolaire, un dixième pour le quatrième.

Art. 2. Par exception aux dispositions qui précèdent, et en raison de l'organisation spéciale du laboratoire de perfectionnement et de recherches institué près la faculté des sciences de Paris, pour les études chimiques, les droits à acquitter pour frais matériels de manipulations dans ledit laboratoire sont maintenus aux taux suivants : Manipulations pour la préparation au doctorat, commençant et finissant avec l'année scolaire, 550 fr., payables par trimestre et d'avance, savoir : trois dixièmes pour chacun des trois premiers trimestres et un dixième par le quatrième

Manipulations pour la préparation à la licence, commençant le 1^{er} janvier pour finir le 30 juin, 180 fr., payables en deux versements égaux, au 1^{er} janvier et au 1^{er} avril.

Art. 3. Les maîtres répétiteurs des lycées, à qui les décrets du 17 août 1855 et du 27 juillet 1859 ont imposé l'obligation de suivre des conférences pour la préparation au grade de licencié ès lettres ou de licencié ès sciences, continueront à être admis gratuitement aux conférences dans les facultés des sciences et des lettres.

Sépulture de l'âge de pierre observée entre Castries et Baillargues (Hérault) ; par M. Paul Gervais. — On a découvert dernièrement dans la commune de Baillargues, sur le chemin qui conduit de Castries à cette localité, une excavation naturelle longue de plusieurs mètres, à parois usées par le passage prolongé des eaux, et qui avait servi de sépulture à plusieurs corps humains, dont l'enfouissement remonte évidemment à une haute antiquité. Les squelettes retirés de cette grotte ont été en partie brisés par les ouvriers ; mais il est facile de reconnaître, à l'usure des dents, que plusieurs provenaient d'individus d'un âge assez avancé, que quelques-uns étaient adultes. L'un d'eux dont le crâne a été mutilé, indiquait un homme de haute stature ; son fémur a 0,465. M. Gervais a présenté à l'Académie un crâne presque entier qui a été retiré par ses soins ; ce crâne indique un type de race blanche, à tête brachycéphale et sans trace de prognathisme ; il présente un front bien développé ; sans doute il a appartenu à une femme et provient d'un sujet adulte, mais non avancé en âge.

Des couteaux en silex taillé, rencontrés avec ces débris humains, peuvent être considérés comme fixant l'époque à laquelle ces derniers remontent.

La sépulture renfermait en outre de petits corps en carbonate de chaux d'un blanc laiteux, taillés pour la plupart en forme de disques percés au centre, et qui ont dû servir de colliers ; il n'a pas été recueilli moins de cinq cents de ces disques. D'autres corps sont en forme de pendeloques irrégulièrement ovoïdes. Il n'a été observé avec

les squelettes et les débris de l'industrie de l'homme qui viennent d'être décrits, que quelques fragments de poterie grossière, plusieurs pierres taillées fort peu reconnaissables dans leur usage, et quelques morceaux de charbon démontrant que du feu a été allumé dans la grotte. Quant aux ossements d'animaux aussi engagés dans la terre, il n'en est pas qui se rapportent aux espèces éteintes, tous sont au contraire d'espèces encore existantes dans le pays. Ce sont des os de renard, de lapin et de mouton, quelques vertèbres de serpents et des os longs d'un crapaud. M. Gervais conclut des observations ci-dessus que le pays de Castries, comme beaucoup d'autres du midi de la France, a été habité dès une haute antiquité, et que les débris laissés dans le sol par ses anciennes populations peuvent nous permettre de rétablir les données principales de l'histoire de ces dernières.

De la mortalité dans Paris pendant 24 ans, de 1840 à 1863.
— (Extrait du rapport fait par M. Deville au nom des inspecteurs de la vérification des décès.) — Autant qu'on peut en juger d'après les documents fournis par divers historiens, la mort prenait chaque année à Paris, dès le commencement du siècle dernier, un habitant sur 28. Cinquante ans plus tard, elle n'en prenait plus que 1 sur 50. En 1856, on avait déjà beaucoup gagné sur les empiétements de la mort, car on ne comptait plus que 1 décès sur 36 habitants.

L'année 1840 fait une exception inexplicable à la diminution croissante de la mortalité, qui s'est élevée à 1 décès sur 33 habitants. En 1841, époque à partir de laquelle la commission a pu réunir des documents absolument authentiques, le nombre des décès a été de 1 sur 36 habitants.

Cinq ans plus tard, c'est-à-dire en 1846, époque d'un recensement quinquennal, il y avait 1 décès sur 37 habitants. En 1851, 1 décès sur 38 habitants; en 1856, 1 décès sur 39 habitants.

Ces chiffres s'appliquent à l'ancien Paris.

En 1860, époque de l'annexion, la population s'est augmentée des habitants de la banlieue, où les conditions hygiéniques étaient moins favorables qu'à l'intérieur de Paris. Cependant le recensement de 1861, qui donnait à Paris 1 696 141 habitants, n'accusait que 1 décès sur 39 individus. Enfin, en 1862 et 1863, la diminution a continué sa marche, et on trouve pour l'une et l'autre de ces deux années 1 décès pour 40 habitants, puisqu'il en est mort, en 1862, 42 113. Ainsi, dans une période de vingt-quatre ans, le bien-être a fait d'assez grands progrès pour que la population gagnât sur la mort, en 1863, 4 habitants de plus qu'en 1840.

La commission attribue avec raison cette amélioration considérable de la santé publique aux grands travaux entrepris dans la capitale et

qui ont eu pour conséquence de donner à chaque individu plus d'espace et d'air ; à l'étendue donnée aux plantations ; à la plus grande abondance d'eau ; au vaste drainage pratiqué sous le sol par l'établissement des égouts ; à la surveillance exercée par la commission des logements insalubres ; à la meilleure installation et organisation des hospices ; aux améliorations dans l'aménagement des casernes ; enfin à la prospérité plus grande de la population ouvrière qui se soigne mieux, s'habille plus chaudement, se nourrit plus sainement et plus abondamment.

Le problème du tombeau de Mahomet. — M. le professeur Tyndall, dans une de ses dernières leçons à Royal Institution, a reproduit une solution de ce problème donnée d'abord par Franklin, et puis par M. Sristzek, de Pesth. Elle est très-belle et trop peu connue. Une feuille d'or, longue d'environ deux pouces et demi (51 millimètres) et large de un pouce et un quart (52 millimètres), a été taillée en cerf-volant, angle plus obtus en haut, angle plus aigu en bas, sous forme de queue. On charge une grande bouteille de Leyde, à bouton très-saillant, et l'on présente à ce bouton la feuille d'or taillée, posée sur un morceau de papier. Il est quelquefois nécessaire de détacher la feuille avec la lame d'un canif ; dès qu'elle est détachée, elle s'élance vers le bouton, mais elle s'arrête à la distance de deux pouces, et reste suspendue en l'air. Sa queue se balance comme la queue d'un poisson, et quand on dirige une pointe de son côté, elle suit la pointe d'un mouvement continu de rotation. La bouteille, portée d'une chambre dans une autre, est suivie du poisson volant, que l'on peut faire nager ainsi au-devant du bouton pendant près d'une heure. L'expérience réussit de même avec des bouteilles et des feuilles d'or plus petites.

Procédé pour la conservation des viandes alimentaires, par M. John Morgan. — L'animal est tué par un coup sur la tête qui perce le cerveau et cause une mort instantanée. La poitrine est alors immédiatement ouverte au milieu et le cœur mis à nu. Une incision est faite, soit au côté droit du cœur, soit dans le ventricule ou l'auriculaire droit ; et immédiatement après, une autre dans le ventricule gauche ; le sang veineux du côté droit, et le sang artériel du côté gauche s'échappent immédiatement. Quand il a cessé de couler, un tuyau est introduit à travers le ventricule gauche, jusque dans l'aorte, grand vaisseau en communication avec tout le corps, et racine de l'arbre de circulation. Ce tuyau bien fixé est en rapport par un robinet avec un tube flexible de vingt ou vingt-cinq pieds de long, aboutissant à un tonneau placé aussi haut que possible, et contenant une saumure bien filtrée et additionnée de nitrate de po-

tasse (à peu près 4 litres 545 de solution pour 50,782 kilogr.). Dès que le robinet sera ouvert, le liquide arrivera au cœur, traversera tous les organes circulatoires, dans le court espace de 4 ou 5 secondes pour les moutons, les porcs et les autres animaux de cette taille, de 9 ou 12 secondes pour les bœufs, nettoyant les vaisseaux capillaires, et les préparant pour la seconde opération que l'on exécute après avoir bouché l'ouverture faite du côté droit avec une pince. On verse maintenant, dans le tonneau les ingrédients définitifs, qui pénètrent à leur tour dans l'arbre de la circulation et le remplissent. Le liquide gonfle les vaisseaux d'abord vides ; il est absorbé par la chair qui entoure les vaisseaux capillaires, et par les divers tissus du corps, qui en sont bientôt saturés ; quelques minutes suffisent pour l'opération faite, on le voit, sans machine et presque sans dépense. Trois quarts d'heure après l'injection, l'animal peut être coupé en morceaux ni trop grands, ni trop épais, que l'on suspendra pour les faire sécher dans une chambre parcourue par un courant d'air, mêlé si on le veut avec plus ou moins de fumée. Si la préparation a été faite sur un navire, on suspendra la viande au haut d'un mat ; si c'est à terre, on la suspendra dans une cheminée ou quelque endroit sec et bien aéré.

Quoique l'on puisse injecter toute espèce de substances préservatives, il vaut mieux employer celles dont on se sert ordinairement : la saumure, le sucre, le salpêtre, le nitrate de soude, l'acide phosphorique, les épices, etc. La saumure et le salpêtre suffisent pour la conservation simple. Alors, un bœuf tout entier peut être conservé pour 1 franc 25 centimes environ, un mouton et un cochon pour quelques sous. — Le liquide injecté peut être froid ou bouillant. On l'emploie bouillant dans quelques cas, quand, par exemple, on doit expédier la viande plus tard dans de la saumure. Le liquide chaud, en pénétrant dans la chair, coagule l'albumine, la saumure ne peut plus l'enlever.

La viande avant la cuisson doit être lavée, nettoyée, et immergée pour quelques heures dans l'eau ; elle peut être servie en ragoûts, en hachis ou en rôti. Si l'on veut en faire de la soupe, il sera mieux de la couper d'abord en très-petits morceaux.

Un des grands avantages du nouveau procédé, est qu'il n'a rien de secret. Toutes les phases de l'opération peuvent être surveillées par les employés de l'administration, qui s'assureront de l'état de santé des animaux, et de la bonne qualité de la viande. L'opération peut être faite en été et en automne, quand les animaux, nourris d'herbe fraîche, sont mieux portants.

A l'arrivée d'un navire dans un port, la viande peut être préparée

et conservée sur place; la provision sera ainsi faite en quelques heures, avec un appareil portatif, à un prix très-modique. En janvier et février 1864, M. Morgan a préparé 16 bœufs pour l'amirauté, à Deptford. Après 24 heures, une partie de la viande était emballée, comme à l'ordinaire, dans des barils; l'autre partie était mise à sécher, soit dans les endroits les plus convenables de la cour, soit dans le grenier à sécher les biscuits, soit enfin en suspension dans une cheminée. Le 50 août 1864, on la trouva parfaitement conservée malgré les chaleurs de l'été.

En juin et août de cette même année, M. Morgan, à Rochefort, devant une commission nommée par le gouvernement français, a préparé des bœufs et des moutons, au plus fort des chaleurs de l'été, avec un succès parfait, quoiqu'avec un appareil improvisé. Les viandes séchées furent mangées après quelques mois en ragoût, beefsteaks, côtelettes; elles étaient excellentes, surtout les beefsteaks. On en fit aussi de la soupe, dont le goût et l'apparence ne laissent rien à désirer. Sèche ou avec addition de sucre, d'acide phosphorique, de potasse, etc., la viande conservée par ces procédés convient parfaitement aux marins bien portants ou malades.

Mais la plus belle application de la découverte de M. Morgan est, sans contredit, celle qu'on en fera aux bœufs du Paraguay et aux moutons de l'Australie, dont la chair aujourd'hui presque entièrement perdue, viendra enfin alimenter nos marchés européens.

Récidives des fièvres intermittentes de Rome, par M. Barudel, médecin major de 1^{re} classe (Conclusions). — « Toutes les fièvres qui règnent à Rome, durant l'endémo-épidémie de chaque année, ont la plus grande tendance aux récidives; ces récidives ont lieu surtout en automne et en hiver; presque toujours après une période de sept jours, de quatorze jours ou de vingt et un jours, suivant le type de la fièvre, après la cessation d'une première série d'accès. C'est pendant ces longues périodes hebdomadaires qu'il faut leur faire obstacle par un traitement actif. La base du traitement est le quinquina, comme le sulfate de quinine est la base du traitement des fièvres réglées. La méthode hydrothérapique en est la médication auxiliaire comme la méthode évacuante est celle des fièvres de première invasion. Un grand nombre de faits attestent l'action puissante des moyens hydrothérapiques sur les engorgements de la rate et du foie, mais ce traitement doit être associé à l'emploi du quinquina. Le quinquina et les douches sont employés, deux septénaires pour les fièvres quotidiennes et intermittentes, trois septénaires pour les fièvres tierces, et cinq septénaires pour les fièvres quartes. Plus les cas sont graves et rebelles, plus les complications sont enraci-

nées, plus large est la part qui sera faite, pour les guérir dans l'avenir, à l'hydrothérapie rationnellement administrée. La médication complexe que je propose a l'avantage de rendre les récives moins fréquentes, les accès pernicious plus rares, et de ne faire rentrer dans leurs foyers que des malades rebelles aux traitements les plus actifs. » (*Mémoires de médecine et de pharmacie militaire.*)

Analyses d'étamages, par M. Jeuneel, pharmacien principal de 1^{re} classe. — « L'instruction ministérielle du 11 juin 1864 prescrit que tous les étamages, sans exception, soient faits à l'étain fin, et que la qualité du métal soit constatée par les pharmaciens militaires après chaque renouvellement. Voici le procédé qui me paraît pouvoir être employé avec avantage pour arriver rapidement à la constatation du plomb dans un étamage. On prend, métal gratté, 0^g,5; on ajoute, eau distillée, environ 2 grammes, puis, acide azotique pur, 5 grammes. On introduit le métal, puis l'eau et l'acide dans un tube fermé par un bout de 0^m,018 à 0^m,020 de diamètre. On fait bouillir jusqu'à ce que le métal soit complètement transformé en acide stannique. On continue l'ébullition jusqu'à ce qu'il ne reste plus guère que 2 grammes de liquide acide. Cette ébullition détruit l'état gélatineux de l'acide stannique, et rend la filtration du liquide et le lavage du précipité très-facile. On laisse refroidir; on ajoute environ 10 grammes d'eau distillée, puis on agite et on filtre. Il faut, de plus, laver le tube avec 10 grammes d'eau distillée, et verser l'eau de lavage sur le filtre. Le plomb, s'il existait dans le métal essayé, se trouverait dans le liquide clair à l'état d'azotate. Il est facile de le découvrir par les réactifs ordinaires; seulement, comme il existe toujours du cuivre ou du fer dans la dissolution, lorsque le métal d'étamage a été gratté sur des ustensiles de cuivre ou de fer, on ne peut pas se servir des sulfhydrates alcalins pour découvrir le plomb. L'iode de potassium et le chromate de potasse sont, dans ce cas, les meilleurs réactifs. L'iode de potassium, en léger excès, produit un précipité jaune chatoyant très-caractéristique dans une solution d'azotate de plomb qui ne contient que 1/20000 de ce métal. Je me suis même assuré que la sensibilité de ce réactif atteint 1/40000. Lorsque l'azotate de cuivre et l'azotate de plomb sont mêlés dans une même dissolution, l'iode de potassium donne un précipité jaune dont la nuance se rapproche de celle de l'iode de plomb; mais si l'on traite ce précipité par un excès d'ammoniaque, il se dissout incomplètement, le liquide prend une teinte bleu céleste; l'iode de plomb persiste, d'abord avec la couleur jaune clair qui lui est propre, et il ne tarde pas à se convertir en oxyde de plomb hydraté blanc, qui se rassemble rapidement. » (*Ibidem.*)

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. CAZIN, à Versailles. — **Nouvelles scientifiques.** — « Dans une brillante leçon faite le 6 février, à l'hôtel de ville de Versailles, sur la composition de la lumière, M. Lallemand, professeur au lycée, a réalisé la synthèse rapide du chlore et de l'hydrogène à la clarté du magnésium. Voilà une expérience que je crois nouvelle, et qui doit être ajoutée à celles que l'on fait avec ce curieux métal. La combustion d'un simple fil placé dans la flamme d'une lampe à alcool détermine l'explosion.

« Le lendemain, M. Jeannon, que les lecteurs des *Mondes* connaissent déjà par l'invention d'un baromètre, a présenté à la Société des sciences naturelles de Versailles une horloge marchant un an, et son système permet d'obtenir très-aisément une durée beaucoup plus longue, sans que le volume diffère de celui d'une horloge ordinaire. Le mécanisme n'est pas changé ; le balancier oscillant par l'action de la pesanteur est simplement remplacé par un levier horizontal que fait osciller la torsion d'un fil élastique de métal suspendu verticalement.

« Le levier de l'horloge qui a été présentée effectuait une oscillation en 6 secondes. En variant les dimensions du levier et du fil élastique, on peut faire varier la durée des oscillations.

« La simplicité de ce système le rend préférable à tout ce que je connais sur ce sujet. »

M. BERTSCH, à Paris. — **Parafoudre télégraphique.** — « J'irai un de ces jours vous porter deux appareils de mon invention pour la sécurité des lignes télégraphiques et la non-interruption du service pendant l'orage. Je n'ai pas voulu vous en parler avant qu'ils n'eussent subi les épreuves du comité de perfectionnement et qu'ils ne fussent adoptés par l'administration. D'après la loi de Coulomb, un de ces appareils décharge 16 fois plus que celui en usage. L'autre remplace les fils fins automatiquement en un soixantième de seconde quand l'électricité statique les brûle; le premier se place en plein air, sur les poteaux, loin des postes, et ne donne lieu à aucune dérivation. »

M. LIANDIER, à Paris. — **Étoiles filantes et ondes atmosphériques des hautes régions.** — « Les étoiles filantes qui ne laissent pas de traces de leur trajectoire suivent la même direction que l'onde régnante, et celles qui laissent une trace marchent en sens contraire de cette onde.

« Depuis trois ans je n'ai pas cessé de m'occuper sérieusement de cette question, et aujourd'hui je puis affirmer qu'il est de toute certitude que ces deux météores sont sous l'influence de cette loi, aucune de mes observations n'ayant fait défaut à cette règle. »

M. CHARLES MÈNE à *Saint-Chamond*. — **Tracteur Lanet (nouvel engin d'arrimage pour pièces de gros calibre, ponts métalliques, etc.)** — « La semaine dernière a eu lieu près de Montpellier, à Villeneuve-Maguelonnes, sur la rivière de la Mosson (Hérault), la mise en place d'un pont métallique destiné à la seconde voie du chemin de fer de Tarascon à Cette. Cet ouvrage en tôle, sorti des usines de MM. J. B. Lanet et C^{ie}, constructeurs à Saint-Chamond (Loire), est du poids de 160 000 kilog. : il a une longueur de 65 mètres, et n'est supporté que par une seule pile. Ce qui a distingué la mise en place de ce pont de celles des pièces analogues, c'est la manière dont il a été installé dans sa position définitive, et qui a motivé de la part de MM. J. B. Lanet et C^{ie} la prise d'un brevet d'invention. Au lieu d'employer, comme le font ordinairement les autres constructeurs, des cabestans, des treuils, des cordages, etc., etc., et des engins d'arrimages volumineux et dispendieux, MM. Lanet et C^{ie} se servent d'un manège mù à bras d'hommes composé d'un arbre vertical de commande, sur lequel est callé un pignon d'engrenage d'angle fixé sur un autre arbre horizontal à l'extrémité duquel un second pignon ou engrenage d'angle met en mouvement une roue fixée à une vis d'appel tenue d'elle-même à un point d'attache de la pièce à faire mouvoir : en un mot, c'est une vis d'appel dont les points d'appui sont fixés solidement d'un côté de la rive, et qui, par sa mise en mouvement, entraîne de l'autre bord le pont métallique. Rien de plus simple et de plus remarquable que de voir, avec cet appareil, un ou deux hommes manœuvrer des pièces du plus grand volume connu, et compléter désormais, avec cet engin, la série des machines-outils destinée aux travaux de nos chemins de fer, navires, docks, etc., pour la manœuvre des pièces exceptionnelles et d'un poids considérable.

. Nous devons rappeler que les premiers essais du nouveau tracteur Lanet ont été faits par ce constructeur dans la mise en place des ponts métalliques qu'il a construits l'an dernier à Mont-Ferrand (Doubs), sur la rivière du Doubs (114 mètres de long et d'un poids de 200 000 kilog.), et à la Clapière près Embrun (Var, 120 000 kilog. et 55 mètres de long). Tout fait espérer que nos chantiers maritimes, nos embarcadères de chemins de fer, etc., etc., pourront se servir du nouvel appareil de MM. Lanet dans une foule de cas, et dès lors faire de grandes économies de temps, d'argent et de travail pénible dans un grand nombre de circonstances. Nous ne devons pas oublier, dans l'installation des ponts métalliques posés à la Mosson, à Mont-Ferrand et à la Clapière, de mentionner les dispositions prises par MM. Joseph et Henri Lanet, ingénieurs de MM. Lanet et C^{ie}, pour simplifier les conditions de mise en place de ces importants travaux, ce

qui réduit de moitié le temps nécessaire ordinairement à de pareilles entreprises. »

M. E. MONNERON, à Paris. — **Moyen de salut sur les chemins de fer.** — « Au commencement du mois d'août dernier un malheur d'un nouveau genre est arrivé sur le chemin de fer du Nord ; des malfaiteurs ont démonté les rails, entre Chantilly et Creil (Oise), pour précipiter le train dans la rivière. Par une protection spéciale de la Providence, ce grand malheur n'a pas été réalisé.

« Je crois avoir trouvé pour prévenir ce genre de sinistres un moyen on ne peut plus simple, et dont l'application donnerait au public une sécurité parfaite. Il consiste dans l'organisation d'un service de marcheurs que j'appellerais étoiles des chemins de fer, et qui iraient sans cesse d'une station à l'autre sur les points dangereux de la voie, ponts, viaducs, précipices, courbes, etc. La nuit, ces marcheurs seraient munis d'une lanterne et porteraient toujours un cornet ou autre instrument pour donner, au besoin, le signal d'alarme.

« Ce nouveau système de salut, confié à des hommes ou surveillants qui se croiseraient périodiquement, pourrait peut-être recevoir une application générale, avec de grands avantages, et suppléer les signaux actuels, qui ne sont pas sans de grands inconvénients. »

M. CHARLES TELLIER, à Paris. — **Machines à vapeurs ammoniacales.** — « Permettez-moi de vous citer deux exemples d'un emploi véritablement fructueux de l'ammoniaque. Je veux parler du Mont-Cenis, passage souterrain ou passage à ciel ouvert. S'agit-il du passage souterrain avec l'ammoniaque, plus d'air brûlé, plus de combustion, puisque le calorique latent utile à la vaporisation est justement fourni et au delà par les vapeurs qui ont servi ; donc, plus d'aération à chercher, si ce n'est pour la respiration facile des voyageurs, et alors, vous le comprenez comme moi, la question change de face, le problème n'a plus d'importance.

« S'agit-il de franchir les rampes, de les descendre ? Je vous l'avoue, je ne suis pas partisan du système Séguier. Involontairement, je vois là des efforts d'arrachement peu en rapport avec la mécanique actuelle. L'ammoniaque nous offre mieux.

« Avec cette substance, en effet, nous n'avons pas de condensation à craindre. Nous pouvons donc ou l'emmagasiner sur un seul wagon et le distribuer aux autres, ou avoir sur chacun d'eux un petit réservoir spécial.

« Or, de cette disposition résulte ceci : c'est qu'au lieu d'une lourde locomotive, n'ayant que deux points de contact ou quatre au plus, nous pouvons installer sous chaque voiture un très-petit moteur, — ne vous effrayez pas, j'en ai un ici d'une telle simpli-

cité qu'il permet cette application, — un très-petit moteur, dis-je, qui anime chaque roue. De là, multiplication des points de contact, en raison même de la résistance à vaincre, par conséquent, ascension facile des pentes. Et en effet, que faut-il pour que toutes ces roues deviennent motrices? Ouvrir un robinet! Nous n'avons plus à craindre de condensation, de pression à régler, de condensation dans les cylindres, etc., etc.

« Que faut-il pour enrayer? Fermer ce robinet; au besoin faire marcher légèrement en arrière et sans frein, la descente va s'opérer. »

M. MILLOT-BRULÉ, à *Réthel*. — **Les stalactites et les stalagmites du froid.** — « Je me trouvais ces jours passés, pendant le plus fort de la gelée, au bas d'un déversoir, près de roues glacées et de voûtes laissant pendre d'immenses stalactiques et parfois des stalagmites, merveilleusement glacées, au point d'en regretter les images, ainsi que le choix de bien des choses inimitables : je fis un temps d'arrêt au milieu de ces belles compositions si fragiles ; il me vint à l'idée de les reproduire. J'en détachai quelques-unes avec précaution et j'en fis un dépôt dans ma nacelle ; en rentrant, je pris du plâtre que je coulai dans une salle froide autour de ma trouvaille, je fis dégeler ensuite dans une place où la température était fort élevée, de sorte que les moules me restent, la glace étant sortie en liquide par un trou réservé *ad hoc*. Je m'occuperai sous peu, si j'ai le temps, du coulage interne, et si j'obtiens quelque chose de très-beau, je vous le ferai savoir, afin que les ornemanistes et les rocailleurs puissent trouver des exemples, peut-être heureux, dans ce procédé que je crois nouveau. La gélatine, dont on se sert si habilement, ne pourrait jamais reproduire de semblables pièces, à la fois si bizarres et si multiples. »

« Le caprice ornemental pourra peut-être choisir au milieu de ces groupes de la nature toujours si riches ; il rencontrera des modèles de stalactites et stalagmites qu'il pourra déposer avec soin à l'intérieur de grottes ou cavernes. L'arrivée des sources pourra se former à l'avenir passage à travers des morceaux tout improvisés ; les aquariums dont on fait grand cas aujourd'hui, pourront profiter essentiellement de cette petite découverte : des cascades gentilles, presque portatives, pourront être puisées dans cet atelier de la nature, pour conduire l'eau par quelques ruisseaux d'agrément destinés à la pisciculture, et avoisinants du bassin décoré avec le même luxe. »

Notre ami a réussi au delà de ses espérances ; en coulant du plâtre dans ses moules, il a reproduit parfaitement les figures qui l'avaient tant séduit, et on pourra les faire servir à tout un système de décoration très-pittoresque.

M. LOUIS FLÉCHET, à *Paris*. — **Sol-frein et points d'amarre pour les**

chemins de fer. — « Je dois dire tout d'abord que, n'étant ni ingénieur ni mécanicien, je me bornerai seulement à émettre une idée que je crois neuve, exécutable, et dont j'abandonne l'étude et les détails aux gens compétents.

« Mes points d'amarre, pris dans le sol, entre les rails, et de 100 mètres en 100 mètres seulement, se composent de pieux solides enfoncés à une profondeur de 2 à 4 mètres, suivant la nature du terrain et à fleur du sol. Ils sont traversés, dans la moitié au moins de leur longueur, par une barre de fer terminée en bas par un T, et en haut par une double griffe ou crochet. Chaque pieu, muni en outre d'une bonne frète, pourrait même être enchâssé, pour plus de solidité, dans un dé de pierre au niveau de la voie.

Ainsi distancés de 100 mètres en 100 mètres, ces pieux s'offriraient constamment, avec leur double griffe, soit en amont, soit en aval, comme points d'amarre, aux trains en péril, au moyen de la rencontre à volonté d'une de ces griffes avec l'anneau que portera mon câble; et ce, comme on le verra, sans gêner autrement la marche des convois.

« La condition essentielle de ce câble doit être l'élasticité, sans laquelle tout est danger, avec laquelle, au contraire, nous n'avons ni secousse dangereuse, ni rupture de cordes, ni arrachement de pieux à craindre.

« J'ai adopté la forme plate, comme se prêtant mieux aux manœuvres, et je compose mon câble plat, que je veux essentiellement élastique, de cordes de choix, et, en nombre comme en grosseur, proportionnées à l'effort qu'elles auront à subir. Mais au lieu de les tordre en un seul faisceau, comme pour un câble ordinaire, je tords chacune d'elles sur elle-même en spirale, de manière à réduire sa longueur des deux tiers, ou bien de telle sorte, par exemple, qu'une corde de 50 mètres, ainsi tordue, puisse, à l'œuvre, s'étirer jusqu'à une longueur de 150 mètres.

« Quant à leur nombre et à leur grosseur, je crois pouvoir les évaluer comme devant répondre à la force nécessaire, à une grosseur de 8 à 10 millimètres, et au nombre de 40 à 60 pour un câble de 1 mètre à 1^m,50 de largeur. En effet, en tenant compte de l'augmentation de diamètre que la spirale doit leur donner, ces deux dimensions de 1 mètre à 1^m,50 correspondent à la largeur que ces cordes doivent présenter d'après leur volume et leur disposition à demi-centimètre les unes des autres.

« *Fabrication du câble.* — Mes cordes, ainsi tordues, sont placées sur une table d'atelier munie de tringles mobiles pour régler la largeur du câble à volonté, en ayant soin d'en maintenir les spires

égales, et de les disposer régulièrement à côté les unes des autres, à la distance d'un demi-centimètre déjà indiquée. Je coule alors sur le tout une dissolution de caoutchouc, de manière à en couvrir et envelopper toutes les cordes sans aucun vide, et à ne laisser à cette nappe d'autre apparence que celle d'un tout homogène en caoutchouc ou d'une toile épaisse de 2 centimètres environ. J'adapte alors à l'un des bouts de cette toile une forte traverse destinée à la tenir tendue et à la relier par un certain nombre de bonnes cordes ordinaires ou de chaînes à l'anneau qui doit la terminer. Cette toile, qui n'est autre que mon câble élastique, est maintenant enroulée sur une bobine fixée à l'arrière du train, en laissant son extrémité flotter verticalement au-dessus de la voie, de manière que, en marche, l'anneau reste constamment éloigné de quelques centimètres au-dessus de la griffe d'amarre fixée au sol, et qu'il ne soit besoin que du moindre mouvement pour le faire descendre et s'y accrocher au premier cri d'alarme.

« Le garde-frein, d'un coup de main, fait descendre l'anneau, qui s'engage tout seul dans la griffe du point d'amarre ; la bobine, réglée par un frein, se déroule, et le câble fait son œuvre, en cédant et luttant progressivement contre cette impulsion fougueuse qui briserait toute autre résistance brutale, mais qui s'épuise bientôt et s'arrête vaincue, sous l'effort gradué et continu de mon câble élastique.

« A l'expérience à décider si je me suis fait illusion. »

M. ANDRÉ, à Paris. — **Navigation aérienne.** — « Permettez-moi de vous adresser quelques observations au sujet des remarques, d'ailleurs si bienveillantes, suggérées à M. le duc de Cadore par mon article sur la navigation aérienne. La formule dont je me suis servi résulte des longues et consciencieuses expériences de MM. les généraux Morin, Didion et Pioberst. — Ne s'appuyant sur aucune hypothèse sur l'élasticité de l'air, ni sur son mode de variations, elle se borne à reproduire, pour les différentes valeurs de la vitesse, les résistances correspondantes qui ont été trouvées. Comme toutes les formules expérimentales, elle ne peut prétendre représenter d'une manière absolue l'ensemble d'une loi physique ; et de ce qu'elle ne s'applique pas aux cas extrêmes, on ne peut conclure son inexactitude pour les cas où elle correspond à des résultats directement observés. Elle nous conduit pour le travail à l'expression approchée

$$T = 5 P \sqrt{\frac{P}{S}},$$

et nous fait voir que le travail n'est pas proportionnel à la première puissance de P, mais bien à P^{5/2}.

Nous ne pouvons donc dire que si une machine de 51 ch. vap. est nécessaire pour soutenir un poids de 150^k, il en faudra une de 5,1 ch. pour soutenir un poids 10 fois moins fort.

C'est précisément cet exposant de P supérieur à l'unité qui me conduit à dire que les hélicoptères, que les expériences en petit ne peuvent rien prouver, car il faudrait que des machines 10 fois, 100 fois plus lourdes soient 52 fois, 1000 fois plus puissantes. Dans le cas d'un animal du poids de 10^k, auquel on supposerait une surface d'appui de 1^m, la formule nous donnerait

$$T = 50\sqrt{10} = 95 \text{ kilogrammètres} = 1,25 \text{ ch. vap.}$$

Sans vouloir affirmer qu'une semblable puissance musculaire est ou n'est pas départie aux grands oiseaux, sans vouloir parler des effets physiologiques, encore si peu connus, qui se produisent dans le vol, je vous ferai remarquer que, dans mon article destiné tout particulièrement à combattre l'emploi de l'hélice, je ne me suis occupé que des résistances déterminées par le mouvement des surfaces planes. Je suis très-éloigné d'admettre que la formule dont je suis parti puisse être étendue au mouvement de surfaces semblables à celles des ailes, résistances certainement supérieures, mais sur la valeur exacte desquelles aucune expérience ne nous a encore rien appris de certain. »

Nous avons reçu sur le même sujet, de M. Landur, professeur de mathématiques à Paris, et de M. Élie Guillon, professeur au lycée de Saint-Quentin, deux lettres que nous réservons pour la prochaine livraison.

MM. PUJO et FOURCADE, à Saint-Pé. — **Géométrie photographique.**

Explications. — « Dans une lettre que nous avons eu l'honneur de vous adresser, à la date du 8 août dernier, et que vous avez insérée dans *les Mondes* du 1^{er} septembre, nous disions : « Si M. Laussedat a « eu la même idée avant nous, nous serons les premiers à recon-
« naître sa priorité. Si cet éminent officier a atteint ce but par les
« moyens que nous avons imaginés, nous nous ferons un devoir con-
« scientieux de laisser tout le mérite de cette découverte au premier
« inventeur, etc. »

« Nous n'avons pas oublié cet engagement de conscience et d'honneur que nous avons pris publiquement. Nous attendions, pour le remplir, que la publication de notre mémoire fût un peu plus avancée. Sur votre invitation, monsieur l'abbé, et par suite des réclamations bien vives et bien pressantes de M. Laussedat, nous nous acquitterons aujourd'hui de ce devoir, et nous le ferons avec calme et franchise.

« Depuis près de trois ans, et sans avoir aucune connaissance des tra-

vaux de M. Laussedat, nous nous occupions de goniométrie photographique, lorsque nous avons demandé l'hospitalité des *Mondes* pour publier nos théories et nos procédés. Le numéro du 28 juillet nous ayant annoncé que notre demande avait reçu un bon accueil, nous remîmes à la poste notre premier envoi, au 1^{er} août. Le numéro suivant, celui du 4 août, nous apporta la réclamation de l'honorable M. Laussedat, à laquelle nous avons répondu, le 8, par la lettre que nous avons rappelée en commençant. Quelques jours après, à deux reprises différentes, nous avons été consulter, à Tarbes, le n° 17 du *Mémorial de l'officier du génie*. C'est donc lorsque notre premier envoi était fait, lorsque nous avons déjà répondu à la réclamation publiée le 4 août, que nous avons pris connaissance, pour la première fois, du travail de M. Laussedat. Ce fait, du reste, pourrait être matériellement établi s'il en était besoin, en comparant les dates et les timbres de nos lettres avec la date du jour où nous nous sommes présentés au bureau du génie.

« Nous fûmes vivement surpris en parcourant le mémoire de M. Laussedat, et en quelques instants nous vîmes s'évanouir comme un songe l'espérance flatteuse dont nous nous étions longtemps bercés : le mérite de donner les premiers une solution complète au problème de l'application de la photographie au levé des plans ne devait pas nous appartenir. La méthode de M. Laussedat était simple, rigoureuse et pratique. Nous pûmes encore constater une autre coïncidence bien plus extraordinaire. Deux idées nous avaient guidés dans notre travail : assimilant l'image de la chambre noire à une perspective mathématique, nous nous étions proposé : 1° d'en déduire les relations qui pourraient être utiles pour la représentation géométrique des corps ; 2° de trouver des moyens pratiques pour transformer l'image photographique en une perspective exacte. Or en lisant le mémoire de M. Laussedat, nous pouvions nous convaincre que notre heureux devancier avait exploré le même terrain, conduit par les mêmes idées.

« Mais il était arrivé ce qui arrivera toujours lorsque deux chercheurs, sans se consulter et sans avoir connaissance de leurs travaux respectifs, se mettront à l'œuvre pour développer les mêmes principes. Vous nous permettrez, monsieur l'abbé, d'entrer ici dans quelques détails.

« Un principe étant posé, il n'y a guère qu'une seule manière d'en développer les conséquences mathématiques, et les résultats qu'obtiendront deux auteurs séparés ne différeront que par le nombre et la généralité des conséquences. C'est ce qui est arrivé pour M. Laussedat et nous. Les relations que nous avons exprimées par les formules

2 et 5, la construction graphique des angles pour deux cas, et le moyen de rapporter le plan avaient été trouvés par le premier inventeur. Mais si l'on veut parcourir notre travail avec attention, on pourra se convaincre, en le comparant au mémoire de notre savant devancier, qu'il n'existe dans ce dernier aucune trace des relations que nous traduisons par les formules 4, 5 et 6, que la construction graphique des angles pour trois cas nous appartient, ainsi que le moyen de construire la projection verticale et les courbes de niveau.

« Quand il s'agit d'imaginer des appareils et des procédés physiques pour atteindre un but déterminé, l'inventeur est guidé par la tournure particulière de son esprit et par ses connaissances acquises, dans lesquelles il puise les divers éléments. Les résultats sont plus personnels. Aussi les moyens que nous employons pour ramener une épreuve photographique aux conditions d'une perspective exacte et les instruments qui nous servent dans ce but, ne ressemblent en rien aux procédés et aux appareils de M. Laussedat.

« En somme, notre mémoire renferme environ 60 pages, et tout ce qui nous est commun avec notre savant devancier se réduit à 4 ou 5 pages, plus l'idée générale qui nous a servi de guide.

« On comprendra maintenant pourquoi, même après avoir lu le mémoire de M. Laussedat, nous ne nous sommes pas décidés à enterrer dans nos cartons un travail de trois années. C'est que nous avons la conscience que ce travail nous appartient en entier, et que nous espérons pouvoir contribuer pour notre part au progrès et au développement d'une science naissante.

« Peut-être se demandera-t-on pourquoi nous n'avons pas du moins éliminé ce qui nous était commun avec M. Laussedat. La raison en est que nous n'avons rien voulu changer à notre rédaction, et que, d'un autre côté, nous étions résolus à publier les relations importantes qui restaient notre propriété. La cinquième formule, par exemple, renferme à elle seule tous les principes de la goniométrie photographique; elle permet, sur le terrain, de se plier aux exigences des lieux et de donner une valeur artistique à l'épreuve. Elle est le point de départ d'une des applications les plus importantes de la goniométrie photographique. Tout le monde sait qu'il est impossible de représenter géométriquement un objet qui présente une surface régulière, une statue, par exemple. Eh bien! il suffit de photographier goniométriquement cette statue pour pouvoir construire les projections horizontale et verticale de sa surface visible.

« Si nous avions voulu faire œuvre de plagiaire, si de pareilles idées avaient pu entrer dans notre esprit, certes, la partie aurait été fort belle. Qu'aurait pu nous dire M. Laussedat, si, partant de ce fait

connu de tout le monde, que l'image photographique est une perspective à peu près exacte, nous avons d'abord établi notre cinquième théorème pour en déduire ensuite, par voie de conséquence, toutes les autres relations ; si, donnant en premier lieu la construction graphique de l'angle de la cinquième formule, nous avons montré comment il faut modifier les constructions quand on fait varier les éléments de l'angle ; si enfin, nous avons commencé par projeter un terrain sur un plan quelconque, et indiqué comme cas particulier la construction de la projection horizontale et de la projection verticale ; tout ce qu'il y a de commun entre M. Laussedat et nous aurait disparu. Nous ne l'avons pas fait pour agir loyalement.

« Résumons-nous. *En fait*, nous déclarons ne rien devoir à M. Laussedat ; pas une ligne dans le texte, pas une ligne dans l'une quelconque de nos figures. Quant au *droit de priorité* et aux privilèges qui en découlent, nous convenons que M. Laussedat a publié longtemps avant nous une méthode simple, rigoureuse et pratique, pour l'application de la photographie au levé des plans, nous convenons encore que les idées générales qui nous ont guidés sont aussi celles qui ont dirigé M. Laussedat dans son remarquable travail. Quant aux *résultats obtenus*, nous affirmons qu'il y a un certain nombre de relations qui sont communes à notre mémoire et à celui de M. Laussedat, et qu'il y en a un plus grand nombre dans les deux publications qui appartiennent en propre à chaque inventeur. Nos procédés physiques et nos appareils diffèrent essentiellement de ceux de M. Laussedat. »

M. CH. DOWLING, à Paris. — **Emploi du pétrole comme moyen de chauffage.** — L'attention publique ayant été attirée depuis peu sur le projet de substituer l'emploi du pétrole à celui de la houille, il ne sera pas sans intérêt d'examiner quel serait l'avantage de cette substitution au point de vue économique. Si l'on considère l'étendue du commerce du pétrole dans son ensemble, il est aisé de voir que la quantité totale de cette substance extraite de toutes les sources actuellement connues dans le monde, serait insuffisante pour les besoins d'un pays manufacturier, si on tentait de la substituer au charbon. Son emploi dans l'éclairage quand il est purifié, et ses nombreux produits qui sont susceptibles d'applications utiles et variées, font du pétrole un des articles les plus importants qui aient été depuis longtemps introduits dans le commerce ; mais lors même qu'on pourrait prouver qu'il n'en coûterait pas plus d'employer le pétrole que le charbon comme combustible dans les machines à vapeur, il est manifeste que son prix, déjà exorbitant et qui tend à s'accroître, deviendrait tellement élevé qu'il serait impossible de s'en servir même dans les circonstances où il est actuellement appliqué. Comme mode

privilegié d'éclairage dans des centaines et des milliers de nos familles, son commerce est dans un état très-prospère; mais en voulant trop demander au pétrole, on lui enlèverait de son utilité présente, sans lui ouvrir un autre débouché également important; car, ne l'oublions pas, l'approvisionnement de pétrole est extrêmement limité si on le compare à celui du charbon, et les frais de transport du pétrole sont infiniment plus grands.

Les seules contrées qui exportent le pétrole sont les États-Unis et la Valachie, le Canada ayant cessé d'en fournir pour différentes causes. On sait que cette huile minérale existe à la Trinité, mais elle n'est pas devenue un article de commerce de cette contrée. La quantité fournie par l'Amérique à l'Angleterre en 1865 a été de 21 565 241 litres, et en 1864 de 9 853 792 litres. Cette réduction provient de ce que le commerce est devenu maintenant mieux réglé, et que les vaisseaux, au lieu d'être dirigés vers les deux grands ports de Liverpool et de Londres, sont envoyés directement aux raffineries ou expédiés par ordre à Cork (Irlande). La quantité envoyée à Cork s'est élevée de 6 511 858 litres, en 1865, à 14 589 180 litres en 1864. Il y a maintenant une exportation directe bien plus grande pour le continent; par exemple, pour le Havre, elle est montée de 7 655 651 litres, en 1865, à 10 559 075 litres en 1864. Anvers a reçu 11 152 922 litres en 1865, contre 18 854 557 en 1864. La quantité totale exportée d'Amérique a été 125 560 253 litres en 1865, et de 141 590 068 litres en 1864. Il n'est encore venu de la Valachie qu'une très-petite quantité, sous les auspices d'une compagnie récemment formée, et qui a obtenu des concessions dans ce pays. Le port de chargement sera Ibraila.

Un des avantages que l'on met en avant pour substituer le pétrole au charbon comme combustible dans les machines à vapeur, c'est qu'il prendrait moins d'espace et de tonnage que le charbon, et que les vaisseaux à vapeur pourraient faire des voyages trois plus longs qu'ils ne les font à présent. Voyons si cette argumentation est valable. La densité du charbon est de 1,240 à 1,440 ou 1,600; celle du pétrole est de 0,800 à 0,850; par conséquent (en déduisant $\frac{1}{3}$ du poids du charbon contenu dans un espace donné, à raison des interstices entre les fragments), nous avons pour le poids contenu dans un mètre cube;

Charbon : de 827 à 960 ou à 1067 kilogrammes;

Pétrole : de 800 à 850 » »

de sorte que les espaces occupés par des poids égaux de charbon et de pétrole sont comme 1 à 1,2 ou 1,4. Cela posé, puisque le pouvoir calorifique de poids égaux de charbon et de pétrole dépend de leur

composition chimique, comparons-les ; ils contiennent sur 100 parties :

	CHARBON.	PÉTROLE.
Carbone.	85	85
Hydrogène.	5	15
Cendres, etc.	12	»
	<hr/> 100	<hr/> 100

d'où il résulte que les pouvoirs calorifiques sont :

CHARBON.	PÉTROLE.
1,02	1,50

Rapport, 1 à 1,46

Cette différence en faveur du pétrole est trop petite pour admettre qu'il y ait quelque avantage de gagné en espace ; or, un bénéfice, quand même il serait 10 ou 15 fois aussi grand, serait encore contrebalancé par le prix énorme du pétrole. L'immense extension de l'emploi du pétrole dans l'éclairage en a élevé le prix de 575 à 500 francs la tonne, tandis que le meilleur charbon ne coûte que 25 francs la tonne sur les côtes de l'Angleterre, ou de 62,50 à 87,50 francs la tonne, même dans les dépôts de charbon des Indes-Orientales. Et remarquez que je n'ai rien dit du danger résultant de l'explosion du pétrole, ni des dépenses et des difficultés qu'entraînerait la nécessité de le conserver dans des vases inaccessibles à l'air.

M. JULES FAURE. — **Arborisations produites par le sulfate de cuivre dans les dissolutions des silicates alcalins.** — Lorsque, dans une dissolution très-étendue de silicate de potasse, on place quelques cristaux de sulfate de cuivre ou de fer, il se forme au bout de quelques heures une végétation minérale qui est colorée de la même manière que le sulfate employé ; cette arborisation est remarquable, parce qu'elle semble reproduire, dans la dissolution de silice, les mousses qui se forment dans les agates ; en suivant attentivement son accroissement, on y observe plusieurs phénomènes curieux. Très-souvent les tiges qui s'élèvent parcourent le tracé d'une hélice ; ce fait a lieu lorsque la dissolution est à un certain degré de saturation ; si elle est très-étendue d'eau, les arborisations s'élèvent verticalement et en ligne droite. Aucune arborisation n'a lieu dans une dissolution trop concentrée, le sulfate de cuivre s'y recouvre d'une couche noire sans émettre aucun germe. Mais dans une dissolution convenablement dense on observe un fait qui mérite d'être signalé : après la formation des tiges verticales, il se forme sur elles de nouvelles branches qui s'inclinent à l'horizon suivant un angle qui reste le même pour toutes, dans la même dissolution.

« Dans des dissolutions de différentes densités, la plus concentrée donne à ces branches l'angle le plus aigu. Quelle peut être la cause de cette régularité dans l'inclinaison de fibres aussi ténues? ce problème n'est certainement pas encore résolu; en attendant qu'il le soit, nous hasarderons l'explication suivante :

« La forme hélicoïdale que prennent certaines fibres indique suffisamment qu'elles sont arrêtées dans leur développement par la densité du liquide, puisqu'elles se contournent suivant la ligne qui leur permet de vaincre le plus aisément cette résistance, mais il faut une autre cause à celles de ces fibres qui suivent une ligne oblique toujours également inclinée, car il est évident qu'elles suivent cette direction à cause du peu de résistance qu'elle offre à leur développement; cette cause paraît dès lors exister dans une sorte de clivage invisible que posséderait la dissolution; si nous admettons que ce clivage ait lieu suivant un rhomboèdre, puisque la silice appartient à ce système, tout se trouvera expliqué, car les arêtes terminales, aussi bien que les faces de cette forme, sont également inclinées à l'horizon.

« L'arborisation produite dans cette expérience est des plus curieuses, et la chimie amusante doit s'en emparer comme d'une bonne fortune, car dans l'espace d'une journée, une dissolution préparée peut se remplir de végétations variées, suivant les sulfates employés, et présenter en miniature l'image exacte d'une forêt; toutefois, pour rendre l'expérience plus intéressante, on peut garnir le fond du bocal de sable bien lavé, et y laisser tomber quelques parcelles de bichromate de potasse qui donneront au sol artificiel une teinte assez naturelle, puis saupoudrer de sulfate de cuivre quelques parties de ce sol, ce qui produira un gazon fort bien imité. Il est inutile de dire que dans aucun cas on ne doit remuer le vase, une fois l'expérience commencée. »

M. LE DOCTEUR DAMOISEAU, à Alençon. **Térabdelle**—(Rectification).—
« En lisant aujourd'hui, dans votre numéro du 10 novembre dernier (voyez page 428), le compte rendu de la présentation que j'ai faite de la *Térabdelle* à l'Académie des sciences, le 31 octobre 1864, j'y trouve deux erreurs importantes que je vous demande la permission de rectifier en quelques mots. 1° Vous dites que *le maximum* de la quantité de sang tiré par la *Térabdelle* est de 60 grammes par minute, or cela est complètement inexact. Vous confondez ainsi, en effet, *la moyenne* avec le maximum, qui est de 120 grammes dans le même temps. Ce résultat maximum correspond à peu près au travail de 60 *sangsues agissant à la fois*. L'idée seule de la puissance d'une telle armée de ces annélides serait assurément effrayante pour l'imagination des malades, si elle ne se traduisait pratiquement en

une diminution proportionnelle du temps de l'opération, qui ainsi se trouve réduit de *cinq heures environ à cinq minutes*. La douleur et l'agacement surtout sont diminués dans la même mesure, car, temps pour temps, les malades préfèrent, en général, de beaucoup la Térabdelle aux sangsues. 2° vous rapportez le fait assurément très-remarquable d'une amygdalite enlevée en dix minutes par une saignée de 500 grammes, pratiquée aux régions postérieures du bassin dans ce même espace de temps. Si, dans ces termes, et telle qu'elle est réellement, cette observation est de nature à provoquer déjà l'incrédulité de plus d'un physiologiste, que n'aurait-on pas pensé en lisant qu'une insignifiante saignée locale de 25 grammes avait été la cause d'un tel résultat ? »

M. le docteur DÉCLAT, à Paris. — « Permettez-moi, au nom de la justice et de la charité, d'insister, malgré la déclaration que vous avez faite dans votre dernier numéro, pour l'insertion de cette très-courte lettre en réponse à la très-longue lettre de mon confrère M. Lemaire.....

« Au lieu d'accusations vagues comme celles que je lis dans la lettre de mon honorable confrère, n'était-il pas bien plus simple de dire :

« 1° Quelqu'un a-t-il, avant le docteur Déclat, fait une injection d'eau phénique dans la vessie pour y combattre l'hématurie, les catarrhes odorants et prolongés, la suppuration des polypes fongueux, etc. ?

« 2° Quelqu'un a-t-il, avant le docteur Déclat, donné l'acide phénique à l'intérieur comme un *traitement régulier*; a-t-il songé à fixer les doses auxquelles on pouvait sans danger administrer cet acide, et la forme sous laquelle il était préférable de le prendre dans les fièvres typhoïdes et dans toutes les affections putrides et contagieuses à distances ?

« 3° Enfin le docteur Déclat a-t-il ou n'a-t-il pas guéri un épithélioma ulcéré reconnu grave par M. Lemaire lui-même ?

« Il est fâcheux, je le répète, que les questions n'aient pas été posées avec cette clarté, qui ne laisse à la réponse aucun moyen de dévier de la ligne droite, car au moindre doute exprimé, sur la dernière surtout, j'eusse pu répondre par ce fragment d'une lettre d'un malade que je lui ai adressé autrefois. »

« Enfin, mon cher docteur, nous voici arrivés à la fin de janvier « en suivant toujours très-exactement votre traitement à l'acide phénique.

« Eh bien ! le résultat sur lequel vous comptiez est arrivé; je n'ai « plus de douleur, pas plus que si je n'avais jamais été malade, et

« même je ne me rappelle pas avoir vu ma langue aussi mince, aussi souple qu'elle l'est aujourd'hui.

« Les trous et les fissures ont complètement disparu ; elle est bien unie, et il n'y a plus qu'un petit point dur qu'on sent encore en passant le doigt dessus, mais qui tend à diminuer tous les jours.....
 « Je dis plus, c'est que pris à l'intérieur, l'acide phénique me procure un bien-être remarquable ; il semble qu'il est pour moi un fleuve de vie qui circule dans mes veines et qui va chercher le mal partout où il se trouve ; du reste les roideurs que j'éprouvais dans les membres ont disparu et jamais je ne me suis mieux porté, bon appétit, bon sommeil ; aussi j'espère que la première fois que je vous verrai vous rendrez mon régime moins sévère.

« A propos ! dites-moi donc ? j'ai vu dans le journal *la Patrie* une lettre de M. le docteur Lemaire, chez qui vous m'avez envoyé du tout le commencement de mon mal, mais je ne comprends pas du tout votre discussion avec lui ; car lorsque je suis allé le voir il a paru très-étonné de savoir que j'employais de l'acide phénique à 10 gr. à l'extérieur, et même que j'en prenais 2 gr. à l'intérieur dans le sirop ; que serait-ce donc, bon Dieu ! s'il savait aujourd'hui que la dose est plus que doublée !!! Seulement je vous dirai que j'étais passablement inquiet en sortant de chez lui, car il m'avait dit que j'avais une affection *cancéreuse*, mais que je guérirais ; néanmoins le mot cancer me trottait souvent par la tête et m'inquiétait, précisément parce que vous ne me disiez rien. Enfin je suis content aujourd'hui, et nous recauserons de tout cela à ma première visite. »

« Maintenant, mon cher monsieur l'abbé, laissez-moi terminer ma lettre par ce tout petit paragraphe :

« La question qui nous occupe M. Lemaire et moi, ennuyeuse pour vous, *est peut-être au contraire*, et j'oserai dire *est certainement* même intéressante pour vos lecteurs ; l'usage de l'acide phénique va devenir, d'après les nouvelles découvertes de la science, un élément de la santé publique sur lequel il est bon d'attirer l'attention générale, même aux dépens de l'ennui que la question peut vous causer. »

MM. GÉLIS ET DUSSARD, à Paris. — **Utilisation des matières azotées du commerce. Réclamation.** — « Nous lisons à l'instant, dans le dernier numéro de votre journal, une lettre de M. Rohart, dans laquelle ce chimiste prétend pratiquer depuis trois ans les procédés d'*utilisation des matières azotées du commerce*, dont nous sommes les auteurs, et qui ont été l'objet d'un rapport favorable approuvé par l'académie de Stanislas, de Nancy. Nous ne pouvons laisser cette allégation sans réponse.

« Comme nous avons lu le brevet de M. Rohart, sa lettre, pour nous,

prouve deux choses : 1° Que M. Rohart ne connaît pas nos procédés : car s'il les connaissait, il saurait que ces procédés diffèrent complètement de ceux qu'il a fait breveter en 1862, et que la séparation de la laine et du coton n'est pas le côté le plus important de notre travail ; 2° que M. Rohart ignore tout ce qui a été fait, en dehors de lui, sur la question dont il s'agit : car on ne peut expliquer que de cette manière la singulière prétention qu'il affiche d'avoir le premier cherché à séparer la laine de la fibre ligneuse par un procédé chimique. Ce mérite n'appartient ni à M. Rohart ni à nous. Le problème est posé depuis longtemps, et déjà même il a été résolu, plus ou moins heureusement, par plusieurs industriels. Car, dans cette question, comme dans beaucoup d'autres, le but est facile à apercevoir, mais la difficulté consiste dans les moyens à trouver pour l'atteindre économiquement et industriellement. M. Rohart a breveté à son profit, en 1862, et sans y rien changer, une ancienne expérience de Papin, répétée depuis par Vauquelin et par tout le monde, et que M. Ward a spécialement appliquée, en 1857, à la fabrication des engrais, après y avoir toutefois apporté dans les détails d'heureuses modifications. M. Rohart a tout simplement dissous la corne et le cuir dans un digesteur de Papin, à une pression de dix atmosphères, c'est-à-dire à 190 ou 200°, et il a conseillé d'appliquer cette méthode, qui transforme la matière animale en un bouillon empyreumatique, à toutes les substances dont la consistance trop grande s'oppose à ce qu'on puisse les employer directement comme engrais. En quoi cela ressemble-t-il à ce que nous faisons ?

« A la vérité, M. Rohart termine son brevet en ajoutant que cette réaction pourra aussi servir à la séparation de la laine des matières végétales qui peuvent s'y trouver mêlées, et que ces dernières peuvent être utilisées dans la fabrication du papier.

« Mais cette phrase ne peut constituer une invention, car elle ne fait que constater la possibilité d'un fait déjà réalisé par plusieurs. Et, au moment même où M. Rohart prenait son brevet, on faisait grand bruit, dans le commerce des engrais, du procédé de M. Ward, qui n'avait pas d'autre but, et que M. Rohart ne devrait pas ignorer. Ce procédé, appliqué en Angleterre depuis 1857, et qui a été l'objet d'un rapport favorable à l'exposition universelle de Londres en 1862, donne en effet un moyen de séparer le fil et le coton de la laine, dans les tissus mélangés, en utilisant l'un à la fabrication du papier, et l'autre à la composition d'un engrais, et ce moyen, bien que supérieur, se rapproche beaucoup de celui que M. Rohart a fait breveter cinq ans après, car il s'appuie sur la même réaction chimique et sur l'emploi des mêmes agents.

« Pour nous, qui utilisons d'autres réactifs, qui employons d'autres moyens, et qui obtenons des résultats tout autres, nous ne nous expliquons que difficilement la réclamation de M. Rohart, et nous croyons avoir prouvé qu'elle est sans objet. »

Nous tenons à donner à la lettre de MM. Gélis et Dussard sa date réelle : 28 janvier 1865.

M. JANSSEN, à Paris. — **Raies atmosphériques.** — « Le P. Secchi a publié, dans le numéro des *Mondes* du 26 janvier, une note sur le sujet dont je m'occupe depuis bientôt trois années, c'est-à-dire sur les raies telluriques du spectre solaire.

« J'ai annoncé¹ qu'une longue suite d'observations m'avait révélé la part importante que la vapeur d'eau, dissoute dans l'air ou à l'état de fluide élastique, devait prendre dans la production des raies telluriques, c'est-à-dire des raies produites dans le spectre solaire par notre atmosphère.

« Or, dans cette note, le P. Secchi dit qu'il est très-heureux que je lui accorde ce que je lui avais contesté dans le temps, et que les idées qu'il a émises sur ce sujet se trouvent confirmées par une autorité, ajoute-t-il, aussi compétente que la mienne. Je remercie ce savant de sa bonne opinion; mais qu'il me soit permis de montrer ici que je ne suis nullement en contradiction avec moi-même, et que le fait que j'annonce, sur l'action de la vapeur d'eau dissoute dans l'atmosphère, est tout à fait nouveau, et n'a nullement été en question entre le P. Secchi et moi.

« Dans notre atmosphère, l'eau se trouve à des états si variés, qu'il est nécessaire de bien spécifier sous quelle forme on la considère. On dit, en effet, vapeurs atmosphériques pour désigner des brouillards particuliers qui voilent l'atmosphère, et, sous cette forme, l'eau n'est pas à l'état de fluide élastique, mais se rapporte au contraire à l'état liquide. Or, dans la première communication que le P. Secchi a faite sur ce sujet², il parle constamment de l'action des nuages, des brouillards, sur l'intensité des bandes telluriques.

« J'ai répondu³ que je n'admettais point cette action des nuages pour la production de ces raies.

« Or, si c'était à la vapeur d'eau à l'état de fluide élastique que le P. Secchi rapportait cette action, il pouvait, dans la réplique qu'il m'a faite, expliquer nettement sa pensée, et ma remarque tombait

¹ *Journal de l'Institut*, 30 novembre 1864. Compte rendu de l'Association scientifique, 20 décembre 1864. — *Les Mondes*, 5 janvier 1865. — Compte rendu de l'Académie des sciences, 30 janvier 1865.

² *Comptes rendus*, 15 juillet 1865, p. 75.

³ *Comptes rendus*. 27 juillet 1865, p. 215.

d'elle-même, car elle ne portait que sur l'action des nuages ou vapeurs troublant l'atmosphère, et nullement sur l'eau dissoute dans l'air.

« Or, loin de là, le P. Secchi insiste dans sa réplique. « A cette occasion, » dit-il, « j'ai constaté de nouveau l'influence des brumes ou caligines sur les raies atmosphériques ¹. »

« On m'accordera donc que si, après avoir rejeté l'action des brumes, des nuages, et en général de l'eau sous la forme liquide, j'annonce ensuite l'action de ce corps sous la forme de fluide élastique, on m'accordera, dis-je, que loin d'être en contradiction avec moi-même, j'énonce un fait nouveau, appuyé, comme on va le voir, sur de longues et sérieuses observations.

« Il y a plus, suivant moi : la discussion des observations du P. Secchi montre qu'elles ne pouvaient pas conduire à une solution de cette question.

« Si l'on prend, en effet, les notes que le directeur de l'Observatoire romain a publiées ² antérieurement à ma dernière communication, touchant l'action de la vapeur d'eau dissoute dans l'air (publiée le 30 novembre 1844, Institut), on y voit que le P. Secchi observait avec mon petit spectroscopie de poche la lumière envoyée par l'atmosphère, et qu'il annonce avoir remarqué une augmentation d'intensité dans les bandes telluriques quand le ciel est voilé et vapoureux, ou quand l'atmosphère est plus ou moins chargée de nuages, ou enfin quand la lune était observée à travers un nuage.

« Or, la lumière qui provient d'un nuage, et en général d'un point déterminé de l'atmosphère, contient une plus ou moins forte proportion de lumière qui s'est réfléchi sur les particules de l'atmosphère, et qui arrive ainsi à l'œil après avoir parcouru un chemin plus ou moins grand, et bien difficile à apprécier. Mais on sait que l'action absorbante d'un milieu dépend de l'épaisseur sous laquelle il agit. Lors donc qu'un faisceau lumineux, émané d'un nuage, présente des raies telluriques plus accusées, cet effet peut être dû, ou bien à cette proportion inconnue de rayons réfléchis, ayant parcouru un grand chemin dans l'atmosphère, ou bien à l'action du nuage lui-même, action qu'on ne pouvait pas rejeter *à priori*, ou bien enfin à la vapeur d'eau dissoute dans l'air.

« Au milieu de causes aussi multiples, comment faire la part de chacune? comment attribuer avec certitude à la vapeur d'eau dissoute dans l'air ce qui pouvait provenir aussi bien des autres causes? »

¹ Comptes rendus, 25 juillet 1864, t. LXIX, p. 184.

² Comptes rendus, 15 juillet 1865.

« Il est évident que, pour résoudre la question, il fallait se placer dans des conditions plus simples.

« Quant à moi, j'avais depuis longtemps adopté un mode expérimental tout différent. Bannissant entièrement la lumière atmosphérique, de composition trop complexe, je me suis livré à une longue série d'études sur la lumière directe du soleil, notant avec soin la hauteur de l'astre, le point de rosée, la température de l'air, etc. Cette étude était faite avec un grand spectroscopie donnant la résolution des bandes telluriques en raies déterminées, sur lesquelles je prenais, au moyen de mes échelles, les mesures d'intensité, mesures qui ne sont pas possibles avec les petits instruments où les raies solaires sont mêlées aux raies telluriques.

« Poursuivant cette étude pendant une période qui embrasse maintenant plusieurs années, j'ai ainsi obtenu des éléments certains et solides pour une discussion approfondie sur l'influence des états de l'atmosphère.

« Si l'on rapproche, par exemple, toutes les observations où les circonstances sont semblables, sauf la quantité d'eau dissoute dans l'atmosphère, et qu'on trouve que pour des hauteurs égales du soleil, par un ciel également pur, etc., l'intensité de certaines raies s'élève constamment avec le point de rosée et s'abaisse avec lui, on sera alors fondé à admettre une dépendance entre ces deux phénomènes.

« On trouvera dans le deuxième mémoire qui a été présenté à l'Académie le 20 janvier 1865, une longue suite d'observations qui démontrent l'action de la vapeur d'eau dissoute.

« J'en extrais seulement cette observation : Le 5 juillet 1864, le temps étant beau, pur et chaud, un groupe tellurique, mesuré à mes échelles, fut trouvé d'intensité 15, le soleil étant à 4° 50' sur l'horizon ; tandis que le 27 décembre 1864, pour une même hauteur du soleil, le temps également pur, mais si sec, que le point de rosée était à 8° au-dessous de zéro, le même groupe tellurique n'avait plus, aux mêmes échelles, qu'une intensité égale à 4.

« Les nébulosités que le P. Secchi annonce avoir découvertes dans le spectre (*Mondes*, 26 janvier 1865), ont été déjà signalées dans la note et la carte que j'ai publiées à Rome il y a deux ans (*Academia di Nuovi Lincei*, 4 janvier 1865), et j'ai discuté la cause de leur présence ; elles sont dues à des groupes de raies telluriques trop fines et trop serrées pour être résolues par des instruments peu puissants, comme paraît être celui de ce savant, qui ne donne que 5 raies dans la raie D, où nous en connaissons déjà plus de 7.

« On sait, du reste, dirai-je en terminant, que je travaillais depuis longtemps à ce sujet, quand le P. Secchi a publié ces aperçus sur

l'action des brumes et des nuages. J'aurais pu demander qu'il me fût permis de terminer mon mémoire avant qu'on s'occupât d'un sujet que j'avais droit de considérer comme le mien. En cela, je n'aurais suivi qu'un usage adopté universellement parmi les savants. Je ne l'ai point fait, parce que je pense qu'il faut s'efforcer toujours de faire disparaître, des discussions scientifiques, les considérations personnelles. Seulement, dans l'intérêt même de la science; le P. Secchi me permettra de discuter franchement ses observations, comme j'appelle sa critique sur les miennes. »

ARCHÉOLOGIE

Note de M. le docteur EUGÈNE ROBERT, à Paris, sur les figures d'hommes et d'animaux des poteries rougeâtres antiques.

Il n'est personne un tant soit peu versé en archéologie, qui ne sache que dans tous les lieux où les Romains ont laissé des traces de leur passage, il existe des poteries rougeâtres avec ou sans figures, et le plus souvent réduites en fragments. Il est si rare de rencontrer les premières entières, qu'on serait tenté de croire que les hommes se sont plu à les briser, par pur vandalisme, ou plutôt en obéissant à un sentiment religieux, qui, lorsque le christianisme est parvenu à triompher dans les Gaules, aurait mis à l'index les objets de ce genre, signalés pour avoir généralement servi au culte des divinités païennes. Cependant, beaucoup de ces poteries ne devaient être que des urnes cinéraires, car il en a été recueilli encore remplies d'ossements humains calcinés. Il n'est pas, non plus, vraisemblable que leurs nombreuses fractures aient été déterminées par le séjour dans la terre; car en outre de ce que les éclats paraissent être très-anciens, la plupart des vases auxquels ils ont appartenu n'étaient rien moins que fragiles. Toujours est-il que d'une extrémité à l'autre de la France, depuis la Méditerranée jusqu'à la mer du Nord, d'une part; depuis les bords du Rhin jusqu'aux rivages de l'Océan, d'une autre part; on observe identiquement les mêmes poteries plus ou moins brisées. Fréjus, Arles, Nîmes, Avignon et Orange dans le Midi; Scarponne (Dieulouard), Tarquinpol, Nais (Nasinus), en Lorraine; Famaze, Cassel (le mont) dans le Nord; Occismore, en Bretagne; Reims, Beauvais, Paris, au centre, sont les principaux points que nous avons particulièrement étudiés au point de vue des antiquités qui nous occupent. On dirait, nous ne saurions trop le

répéter, que toutes les poteries rougeâtres, dont on s'est servi dans ces divers lieux, sont sorties des mêmes moules, ou ont été faites avec la même matière, sur les mêmes patrons. Est-il possible, en effet, de rencontrer dans une aussi grande étendue de pays que celle qui vient d'être circonscrite, une plus grande uniformité, en quelque genre que ce soit ?

Avant de parler des figures qui ornent les vases en question, tâchons de débrouiller un peu leur origine ou de remonter à leur point de départ. Toutes ces poteries semblent avoir été fabriquées dans les Gaules mêmes. Des moules recueillis sur divers points, notamment en Lorraine où existe une terre argileuse rougeâtre très-figuline (telle est celle de Sarreguemines si recherchée dans la fabrication actuelle de vases de toutes sortes), laissent peu de doute à cet égard ; mais il n'en faut pas moins reconnaître que tous les vases anciens faits avec une terre semblable ne sont que des copies ou des imitations de vases encore plus anciens qu'il faut sans doute attribuer aux Pélasges, dont les colonies auraient introduit dans l'Italie méridionale, alors appelée Grande Grèce, les types primitifs. Plus tard ces galbes, aussi élégants que les figures sont parfaites de dessin, ont été facilement imités par les Étrusques ou les Campaniens, qui avaient déjà poussé très-loin, de leur côté, les arts céramiques, et définitivement par les Romains et les Gaulois ; c'est ce que témoignent, du moins, les débris de vases rougeâtres avec figures d'Arezzo en Toscane, de la collection Campana, aujourd'hui exposée dans le musée Napoléon III au Louvre.

Quoi qu'il en soit, les fragments de ces vases avec figures et ornements divers ne pouvaient manquer d'attirer l'attention, surtout en raison de leur couleur éclatante; aussi, en a-t-on recueilli en très-grand nombre. Comme il est facile de les restituer, voici ce qu'ils devaient être dans l'origine. La forme générale était celle d'un bol à bords droits ; rarement ils sont évasés ; et dans ce cas-ci, ils ressemblent à des soucoupes dont les lèvres, fortement renversées, ne portent invariablement pour ornement en relief très-saillant, que des feuilles isolées de lierre dont on couronnait les dieux champêtres ainsi que les grands poètes, parce qu'ils étaient consacrés à Bacchus. Il est à remarquer que ces feuilles, les dernières de celles qui occupent l'extrémité des rameaux, n'offrent pas d'incisions, elles sont fort allongées ; tandis que sur les grands vases à figures, elles sont lobées. A deux ou trois travers de doigt, à partir du bord, règne invariablement aussi une bordure de demi-oves redressées et inscrites les unes dans les autres, de manière à figurer les franges d'une draperie festonnée. Immédiatement au-dessous, court une espèce de torsade

ou une ligne de godrons symétriques obtenus comme les tors à l'aide d'une roulette, lesquels servent souvent à relier les diverses figures entre elles, ou à encadrer les principaux groupes qui ont été appliqués après coup en demi-bosses sur le vase, absolument comme cela se fait encore dans les ateliers du potier. Ces compartiments renferment tantôt des bacchantes et des satyres dont la tenue pourrait alarmer la pudeur, s'il ne fallait chercher à y voir que l'expression par trop vive, il est vrai, d'un hommage rendu à Priape, symbole de la fertilité; tantôt des combats de gladiateurs qui symbolisent aussi la guerre. Voilà pour les plus richement ornés; mais ordinairement ce sont des sujets isolés et variés qui se répètent alternativement tout autour du bol tels que des Amours, des Mercures (le plus souvent), des Hercules, des Dauphins, etc., et des attributs divers: ce sont aussi généralement des animaux environnés de feuillages ou de rameaux, notamment de cyprès, de pampres et de lierre, auxquels des fruits mal déterminés paraissent quelquefois suspendus. Enfin, ces vases portent assez souvent le nom du fabricant ordinairement imprimé dans le fond; et à défaut de cette inscription, une petite rosace variée dans ses dessins pourrait très-bien être considérée comme un cachet ou une marque particulière de fabrique.

Nous sommes d'autant plus porté à regarder tous ces vases ornés de figures symboliques comme ayant été consacrés à des cérémonies religieuses ou à des honneurs funèbres, que des vases de même nature, mais sans ornement, sont ordinairement hérissés dans le fond, de petits fragments de quartz qui paraissent ne pas avoir eu d'autre but, que celui de triturer ou de râper facilement les racines-légumes qu'on y introduisait. L'usure de ces petits fragments de quartz, l'enlèvement du vernis dans cette partie du vase, et surtout les mascarons pour l'écoulement des liquides à quelque distance des bords, doivent laisser peu de doute à cet égard; mais rentrons dans notre sujet. Au double point de vue de l'archéologie et surtout de la zoologie, les vases ornés de figures d'animaux nous ont paru devoir offrir de l'intérêt. En examinant ces représentations d'animaux relativement très-anciennes, on est surpris de leur ressemblance avec ceux que l'on voit passer tous les jours devant soi; car ce sont, à ne pouvoir s'y méprendre, le porc ou le sanglier, le cerf ou le daim (très-fréquemment), le chevreuil (nous avons cru y reconnaître le renne), le cheval et l'âne, plusieurs variétés de chien, notamment un grand levrier ou chien danois dont nous avons déjà recueilli des ossements dans le grand barrow celtique de Meudon, le loup, le renard, l'ours commun, le lion, le lièvre au gîte, le dauphin, des oiseaux parmi lesquels nous croyons pouvoir discerner le cygne et peut-être

bien aussi le paou ou le faisan, enfin des poissons dans leur élément.

De toutes ces observations, il est permis de conclure que la faune des temps reculés dans lesquels ont été fabriquées les poteries en terre rougeâtre dite, nous ne savons pourquoi, terre de Samos, ne diffèrait pas de celle de l'époque actuelle; en d'autres termes, qu'aucune figure ne se rapporte à un animal qui ne soit connu ou qui ne vive encore; d'où l'on doit inférer que cette espèce d'atlas zoologique en faïence est bien loin de pouvoir servir la cause de la prétendue contemporanéité de l'homme et de quelques grandes espèces éteintes. En effet, il est bien remarquable de ne voir figurer sur l'argile endurcie ou vitrifiée, ni l'ours à front bombé, ni l'éléphant, ni l'hippopotame, ni le rhinocéros; on dirait, en présence de ces places vides que les anciens avaient des raisons pour ne représenter sur leurs vases sacrés ou profanes que les animaux indigènes. Néanmoins, nous devons faire remarquer que nous n'avons jamais vu le bœuf figuré; et cependant, cet animal était en grand honneur chez les Romains, puisque nous le voyons figurer au premier rang dans les sacrifices et que ce qui décore l'une des entrées principales des arènes de Nîmes consiste en deux bustes de taureau. D'où vient donc cette abstention? Nous ne saurions le dire; mais quant à la reproduction du lion qui devrait, au contraire, avoir quelque droit de nous surprendre, puisque cet animal est aujourd'hui confiné à l'Afrique, nous comprenons très-bien qu'on n'ait pas oublié le roi des animaux. En effet Hérodote, Pausanias et autres auteurs grecs disent, formellement que le lion de Perse et d'Arabie, caractérisé par une crinière épaisse, désolait autrefois la Grèce; et nous trouvons également dans la forte crinière des lions de nos vases rougeâtres un caractère semblable, bien propre à légitimer ce rapprochement. Les figures de ces vases ont d'ailleurs cela de commun avec les figures hiéroglyphiques des Égyptiens, qu'elles ne s'écartent ni les unes ni les autres, de ce que l'on connaissait alors du règne animal. La comparaison des figures d'animaux gravées sur les monuments égyptiens, est ce qui a permis à Cuvier de reconnaître qu'ils ne différaient pas des animaux actuels. Les momies de ces divers animaux avaient fait porter le même jugement à ce grand naturaliste.

Cela établi, il restait à déchiffrer l'époque approximative à laquelle ont été fabriqués les vases rougeâtres sur l'âge desquels on ne sait rien de positif et dont les débris jonchent toutes les Gaules. Il était réservé à Paris de jeter une grande lumière sur cette question.

Dans les fouilles qui ont été exécutées au Luxembourg pour mettre le jardin botanique de l'École de médecine de niveau avec le boulevard de Sébastopol, on a trouvé un grand fragment de vase an-

tique en terre rougeâtre représentant la scène suivante : Les mains attachées derrière le dos, comme un criminel qui monte sur l'échafaud, de jeunes femmes (c'étaient sans doute des vierges chrétiennes), maintenues contre des poteaux pour être mises dans l'impossibilité de s'échapper, sont sur le point d'être déchirées par des lions qui s'élancent contre elles la gueule béante. C'est ainsi que dans les auto-da-fé les malheureux étaient enchaînés sur le bûcher qui devait les consumer. De plus, ces jeunes et si faibles martyres ont été entièrement dépouillées de leurs vêtements, sans doute pour que les yeux pussent mieux se repaître des affreuses blessures qu'elles allaient recevoir ; enfin des biches et des cerfs effarés, bondissant par-dessus les bêtes féroces, complètent cet affreux tableau parsemé de rameaux de cyprès, symbole de la mort, qui semblent avoir été jetés au pied des victimes comme une amère dérision.

D'après cela, il est facile de voir que l'artiste qui a sculpté ce vase ou ciselé le moule dans lequel il a été fait, s'est inspiré de l'une de ces scènes émouvantes du cirque, comme les empereurs romains savaient si bien en offrir au peuple et surtout à la plebs toujours avide de sang et de carnage. Or, à quelle époque convient-il de faire remonter le sanglant épisode que le vase du Luxembourg nous a révélé ? Sans doute au temps de la plus grande persécution des chrétiens, appelé l'ère des martyrs, qui eut lieu sous Dioclétien, 305 ans après Jésus-Christ. Cet empereur livra, somme on sait, aux bêtes féroces, des malheureux dont tout le crime consistait à ne pas vouloir rester fidèles au paganisme ; et pour rendre le spectacle plus attrayant ou pour faire un plus grand contraste, l'histoire nous apprend qu'on lâchait, dans l'arène, des animaux paisibles qui ne cherchent qu'à fuir, ainsi que cela est si bien exprimé sur le précieux fragment de vase du Luxembourg, véritable page historique dont le vénérable M. Feré, réviseur à la Préfecture de la Seine, a bien voulu se dessaisir en notre faveur.

Ainsi donc, il est vraisemblable que la plus grande partie des poteries rougeâtres avec ou sans figures, qui étaient en circulation dans les Gaules, ne remonteraient pas plus haut que vers la fin de l'empire romain ; et dans tous les cas, pas avant le commencement de l'ère chrétienne, tout au plus à Néron, qui inaugura les persécutions exercées envers les chrétiens, en rejetant sur eux l'incendie de Rome (64 de Jésus-Christ) dont on l'avait accusé. Néanmoins, pour le genre de supplice que le vase du Luxembourg fait si bien ressortir, il serait peut-être plus équitable, sans en atténuer le moins du monde l'horreur, de l'imputer à Septime-Sévère, qui ordonna en 201 une persécution contre les chrétiens de l'Italie et de la Gaule.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 21 février.

Les lauréats de l'Académie s'empresent de lui adresser leurs remerciements pour les récompenses qu'elle leur a décernées.

— Diverses communications, relatives à la pluralité des mondes, à la transparence de l'atmosphère, à la théorie des taches solaires, aux phénomènes moléculaires, etc., ne parviennent pas jusqu'à nous, quoique, dans le désir de mieux entendre, nous nous soyons rapproché du bureau, au point de le toucher.

— M. Roulin, bibliothécaire de l'Institut, fait hommage d'un volume qu'il a publié sous ce titre : *Souvenirs de voyage*, et dont M. Élie de Beaumont dit un très-grand bien.

— M. Dezos de la Roquette, ancien consul, adresse le premier volume de la *Correspondance scientifique et littéraire de M. de Humboldt*, contenant toutes les lettres autographes que M. de la Roquette a pu se procurer, et qui remontent de 1792 à 1845. Le second volume ira de 1845 jusqu'à la mort de l'illustre polygraphe. Nous avons peine à croire que M. de la Roquette ait eu le courage d'entreprendre à un âge si avancé une aussi rude besogne; nous avons craint un instant qu'il ne fût victime de l'excès de travail auquel il s'était condamné. L'apparition de la première moitié de son œuvre nous console et nous rassure.

Les amis des sciences trouveront, dans ce recueil si judicieux et fait avec tant de soin, des détails du plus grand intérêt sur l'illustre savant, le célèbre et infatigable voyageur, qui a rendu à la science les services les plus signalés, qui a parcouru une carrière si longue et si bien remplie, et dont la correspondance formerait à elle seule, suivant M. le professeur Buchmann, plus de vingt-deux gros volumes. On comprend combien doit être instructif un recueil de lettres choisies adressées par Humboldt à toutes les célébrités scientifiques dont il a été le contemporain, depuis 1792 jusqu'en 1859, l'année de sa mort. Qu'il nous suffise de nommer quelques-uns de ses correspondants : Delambre, Lalande, Arago, de Candolle, de La Rive, Fourcroy, Geoffroy-Saint-Hilaire, Pictet, Klaproth, Schlegel, Quételet, etc., etc. Ce qui ajoute une grande valeur à la publication faite par M. de la Roquette, c'est qu'il l'a enrichie de notices biographiques sur chacun des correspondants de Humboldt, et de diverses notes des plus instructives.

— M. Montigny, d'Anvers, adresse quelques remarques critiques

relatives aux expériences de M. Perrot sur le pouvoir des pointes. Il croit que, contrairement à l'opinion de l'habile expérimentateur, le disque mince de caoutchouc dans lequel la pointe est implantée atténue considérablement la force répulsive du fluide électrique. M. de Montigny, qui aurait bien dû nous adresser un double de sa note, avait remarqué de son côté que la pointe décharge bien plus lentement la machine électrique ou la bouteille de Leyde lorsqu'elle est entourée d'un cylindre en verre.

— Nous croyons deviner que M. Alexandre Mayer appelle l'attention de l'Académie sur un nouveau moteur à acide carbonique.

— M. Coulvier-Gravier analyse les résultats météoriques de l'année 1864. « L'Académie se souvient sans doute que nous lui avons présenté en 1863 un album météorique. Dans cet album, nous avons inséré des courbes établies à l'aide des météores filants observés pendant les périodes de sécheresse, montrant la résultante de ces météores avoisinant le plus près possible de l'est. Le même résultat se trouve pour les courbes des perturbations.

Nous avons opéré de même pour les périodes de pluie, et nous avons trouvé au contraire que la résultante de ces météores et de leurs perturbations avoisinait le plus près possible le sud-ouest. D'où il résulte clairement que l'humidité et la sécheresse se trouvent parfaitement indiquées par la position azimutale de ces résultantes.

Comme les courbes d'étoiles filantes, celles des perturbations éprouvées par ces météores, ainsi que la courbe des vents observés du 1^{er} janvier au 1^{er} mai 1864, que nous avons présentées à l'Académie dans sa séance du 2 mai 1864, montraient une influence des courants de l'est, on pouvait pressentir, d'après les lois que nous avons données, qu'en général l'année 1864 serait plus sèche qu'humide. Et parce que les perturbations accusaient une prédilection des courants atmosphériques de la région de l'est au nord, la chaleur de l'année devait être plutôt modérée qu'autrement.

Les faits météoriques de l'année 1864 sont venus donner une fois de plus raison aux lois que nous avons fait connaître, soit dans nos communications à l'Académie, soit dans nos publications. En effet, le niveau moyen des eaux de la Seine, relevé au pont royal, n'a atteint pour toute l'année que 0^m,74; au contraire, dans les années pluvieuses, ce niveau atteint jusqu'à 2^m,26, ce qui fait pour 1864 une différence de 1^m,52. La balance en faveur des jours de beau temps a été de 62 jours; la chaleur, au lieu d'atteindre en moyenne générale jusqu'à un peu plus de 12°, comme dans les années les plus chaudes, n'a pas même atteint 11°.

« L'année 1864 est une des très-rares années où le niveau moy en

des eaux de la Seine se trouve aussi peu élevé. De plus, la résultante des perturbations éprouvées par les étoiles filantes se trouve placée vers le nord-est; nous trouvons ensuite la direction moyenne des vents observés du troisième au quatrième jour, après l'apparition de ces perturbations, placée entre le nord et le nord-nord-est, résultat parfaitement conforme aux lois que nous avons établies; car ces résultantes coïncideraient évidemment, si nous avions plus d'observations, c'est-à-dire les moyens d'exécution qui nous manquent. L'Académie sentira non-seulement, après tout ce que nous lui avons fait connaître jusqu'à présent, mais aussi par notre communication d'aujourd'hui, combien il serait important pour la science d'avoir, quand ce ne serait d'abord qu'une nouvelle station, pour y établir des observations continues et combinées avec les observations faites au Luxembourg. Car si, avec les faibles ressources que nous avons à notre disposition, nous avons pu obtenir de tels résultats, ne doit-on pas espérer arriver à des données bien plus importantes encore, à l'aide d'un champ plus vaste d'observations? »

— M. Duhamel lit la préface d'un opuscule qu'il vient de publier à la librairie Gauthier-Villars, sous ce titre : *Des méthodes dans les sciences de raisonnement*. « Les cours, dit l'auteur, que j'avais suivis avant mon entrée à l'École polytechnique, m'avaient laissé quelques obscurités dans l'esprit. Les cours plus élevés de l'École ne les éclaircissent point, et en firent naître de nouvelles. Quoique ces difficultés ne parussent point inquiéter autant que moi la plupart de mes condisciples, je reconnaissais facilement qu'ils ne pouvaient les lever quand elles leur étaient proposées; je dus penser que mes doutes avaient quelque chose de fondé, que, sur ces points, l'enseignement manquait au moins de précision, et quelquefois peut-être de franchise... Lever pour moi-même toutes ces difficultés, si cela m'était possible, et ensuite rendre l'exposition assez claire et assez rigoureuse pour que ces difficultés ne se présentassent pas à l'esprit des élèves, telle a été mon étude dans toute ma vie de professeur, qui comprend près d'un demi-siècle; telle elle sera encore quelques années, je l'espère... Dans l'impossibilité où je me suis trouvé de composer un cours élémentaire complet, indépendant de toutes considérations d'examens et de programmes officiels...; j'ai cru pouvoir y suppléer en partie et faire une chose utile en présentant, avec le développement qu'elles comportent, les théories générales sur lesquelles il est à craindre que les élèves ne prennent des idées fausses, ou au moins obscures... C'est ce que je me propose de faire avec plus d'étendue dans cet ouvrage... Lorsque j'ai commencé à m'occuper des méthodes relatives aux diverses questions générales que présente le développe-

ment des sciences mathématiques, j'ai été conduit naturellement à l'étude de ces mêmes méthodes dans toutes les sciences de raisonnement, quelle que soit la nature des choses dont elles traitent. La question devient alors du ressort de la logique pure, et constituerait même la logique tout entière, si on la définissait l'art de raisonner, et qu'on en écartât toute dissertation sur l'âme et sur l'origine des idées; c'est cette partie de l'ouvrage que je publie aujourd'hui. Elle traite du raisonnement et des méthodes générales à suivre pour la résolution des questions qui peuvent se présenter dans toutes les sciences où l'on part de notions admises comme évidentes. Du raisonnement et des sciences; ce que c'est qu'une science de raisonnement; des divers genres de questions qui se présentent dans une science de raisonnement; recherches de vérités nouvelles non désignées; de l'analyse; de la synthèse; remarques diverses sur ces méthodes; comment on démontre la fausseté d'une proposition; méthode de réduction à l'absurde; de l'analyse et de la synthèse chez les anciens; observations sur l'analyse des anciens; méthodes de raisonnement ou de la logique chez les modernes; de la logique de Port-Royal; de la logique de Condillac; tels sont les titres des quatorze chapitres de ce court opuscule, moins neuf que nous l'aurions voulu au fond et dans la forme, mais qu'on ne lira pas sans utilité, en attendant la seconde partie.

— M. Boussingault, au nom de M. Alvaro Reynoso, directeur de l'Institut des recherches chimiques de la Havane, présente la seconde édition espagnole de son *Essai sur la culture de la canne à sucre* imprimée à Madrid aux frais du gouvernement. M. Boussingault fait le plus grand éloge de cette monographie savante à la fois et pratique. Il appelle surtout l'attention sur ce fait extraordinaire, remarqué par lui autrefois, et constaté aussi par M. Alvaro Reynoso, que personne n'a encore vu de graine de la canne à sucre; toujours propagée jusqu'ici par bouture (un morceau de canne avec œil) elle présente néanmoins un grand nombre de variétés. Qu'il nous soit permis, à cette occasion, et pour rendre à notre jeune ami le tribut d'hommage qui lui est dû, de reproduire un document que nous avons rencontré avec tant de bonheur dans le numéro 4 du journal. « *La Isla de Cuba*, publié à Madrid par M. E. Alvarez Mijares. »

« Les soussignés, convaincus de la justice d'une manifestation nationale en faveur de M. Alvaro Reynoso qui a été dans ce pays l'initiateur des méthodes scientifiques appliquées à l'agriculture; désireux de lui donner un témoignage de gratitude pour l'important ouvrage qu'il vient de publier à la Havane sous le titre d'*Essai sur la culture de la canne*, qu'il a mis généreusement, gratuitement, à la portée

de tous ceux qui pouvaient le désirer, ont résolu d'ouvrir une souscription en suppliant M. Reynoso de vouloir en accepter le produit comme une offrande du pays et comme un faible témoignage de la haute estime avec laquelle ses concitoyens reçoivent toujours ses patriotiques et importants travaux. *Signé* : Juan Poey ; R. de Toca ; J. de Zulueta ; Salvador-Sama ; comte de San-Fernandó ; marquis de Almendares ; J.-T. Herrera ; comte de Fernandina ; J.-R. O'Farril ; J.-R. de Cardenas ; J. Baro ; T. Duranona ; J. de Ibarra ; A. Carrillo ; A. Odoardo ; L. Casamayor ; A.-M. Campos ; J. Marquetti ; D.-G. de Arozarena ; A.-F. Bramozio ; A. Ariosa ; F. Scull ; J. Espino ; G. Jorin ; T. de Juara y Soler ; F. Fesser ; J.-S. Jorin ; S. Alfonso ; J. Alfonso ; J. Alfonso ; A. Moliner ; S. Moliner ; Société Foncière ; J. Montalvo ; J. Valdès Fauli ; B. Gener ; F. Goicuria ; F. Diago ; F. Galarraga ; marquis de Ysasi ; Adolfo Munos ; V. Larraury ; J. -L. Alfonso ; L. Garcia ; S. Hernandez ; T.-L. Hernandez ; P. Hernandez ; Morejon ; F. Ximeno ; J.-M. Ximeno ; F. Hernandez Moreron ; comte de la Réunion ; F. Calderon y Kessell.

— M. Reynaud, inspecteur général des ponts et chaussées et directeur du service des phares, fait hommage d'un volume publié par ordre de M. le ministre des travaux publics sur l'éclairage des côtes de France.

— L'Académie procède à la nomination d'un correspondant dans la section d'économie rurale. Les candidats proposés par la section sont : *en première ligne, ex æquo*, MM. de Vergnette-Lamothe, à Beaune ; Marès, à Montpellier ; *en deuxième ligne*, M. Corenwinder, à Lille. M. de Vergnette-Lamothe est élu au premier tour de scrutin par 45 voix, sur 57 votants, contre 9 voix données à M. Marès.

— M. Balard, au nom de la commission des générations spontanées, lit un premier rapport dont les conclusions sont que les faits observés par M. Pasteur sont de la plus parfaite exactitude ; qu'il est toujours possible de prélever, en un lieu déterminé, un volume notable, mais limité, d'air ordinaire, n'ayant subi aucune modification physique ou chimique, et tout à fait impropre, néanmoins, à provoquer une altération quelconque dans un liquide éminemment putrescible. Si l'on se rappelle cette déclaration de MM. Joly et Musset : *Si un seul de nos ballons demeure inaltéré, nous avouons loyalement notre défaite*, on sera forcé d'avouer que le débat des générations spontanées est complètement vidé. La commission cependant a commencé une seconde série d'expériences, non plus avec la levûre de bière de M. Pasteur, mais avec l'infusion de foin de M. Pouchet ; et dès que la saison d'été aura passé sur les ballons qu'elle a préparés, elle fera son second rapport. M. Pasteur étant l'un de ses

membres, l'Académie avait-elle à voter les conclusions du rapport? Quelques membres affirmaient que non; d'autres, au contraire, formant la majorité, réclamaient le scrutin, qui a eu lieu en effet, et qui a donné au rapport sa dernière consécration, l'approbation de l'Académie. »

— M. Henry Sainte-Claire Deville demande l'ouverture d'un paquet cacheté déposé le 30 mars 1865, et dans lequel M. Persoz a consigné la description d'un nouveau procédé pour la détermination de la densité des corps. Nous donnerons dans notre prochaine livraison la description avec figure de ce moyen si ingénieux; aujourd'hui nous insérons l'analyse du mémoire déposé sous ce titre : *Deuxième Mémoire sur l'état moléculaire des corps servant d'introduction à une théorie générale des composés d'origine organique.*

« A l'époque bien éloignée déjà où MM. Dumas et Boulay publiaient leur important travail sur l'alcool et les éthers, travail dans lequel ces chimistes s'attachaient à prouver que l'alcool et ses dérivés correspondaient, par leur constitution et leurs propriétés chimiques, à l'ammoniaque et aux sels ammoniacaux, nous nous efforcions de rechercher comment s'engendrent les corps composés, car selon nous les conditions dans lesquelles ils se forment étant connues, on devait arriver, en vertu de la loi si générale et si naturelle des actions réciproques, à préciser aussi comment ils pourraient se dissocier.

« C'est sur l'acide sulfurique que portèrent nos premiers essais. Loin de pouvoir envisager ce composé comme une *simple combinaison de soufre et d'oxygène*, nous fûmes amené par l'analyse et la synthèse à reconnaître qu'il est toujours le produit de l'oxydation directe ou indirecte de l'*acide sulfureux*. Ce dernier corps devint alors pour nous un radical (résidu) qui, *oxydé*, engendrait les acides hyposulfurique $2SO^2 + O$, sulfurique $SO^2 + O$; et qui, *sulfuré*, donnait naissance aux acides sulfo-hyposulfureux, $2SO^2 + 4S$ et sulfosulfurique $SO^2 + S$.

« Les composés résultant de l'union des métalloïdes entre eux et avec les métaux furent de notre part l'objet d'une étude particulière, ainsi que l'atteste un mémoire inséré dans les *Annales de chimie et de physique*. t. 60, 1^{re} série. Mais comme dans ce travail plusieurs de nos conclusions reposaient plutôt sur des analogies que sur des faits directement établis, nous fûmes bientôt conduit à rechercher une voie nouvelle qui nous permit d'embrasser l'examen des corps de tous les règnes; et c'est alors que l'idée nous vint de les étudier tous sous forme de gaz ou de vapeur, quitte à amener, en cet état, par *hypothèse* ceux qui ne pourraient y être amenés par l'*expérience*. Car il est facile de comprendre par les travaux que nous a légués Gay-Lussac, que les comparaisons en volumes pourraient faire saisir des conden-

sations d'une grande valeur par l'influence qu'elles exercent sur les propriétés des corps.

« Mais comment établir le volume de vapeur de corps fixes tels que le platine et les métaux en général, ou de composés destructibles par la chaleur ainsi qu'il en existe un si grand nombre en chimie ? Par une méthode très-simple, grâce à laquelle l'hypothèse pouvait toujours être contrôlée par l'expérience.

« En calculant, en effet, d'après les données expérimentales les mieux établies, les quantités de gaz ou de vapeur que fournit l'équivalent d'un corps gazeux ou gazéifiable quelconque, 100 grammes d'oxygène étant pris pour unité, on trouve que, à la température de 0° et à la pression de 0^m,76, il donne toujours, à 5 ou 4 exceptions près que nous signalerons et expliquerons plus tard, soit 70, soit 140, soit 280, soit 560 litres.

« C'est-à-dire que le quotient de l'équivalent d'un corps par 70 doit représenter le poids de 1, 2, 4, 8 litres de vapeur, suivant que l'équivalent de ce corps engendre 70, 140, 280, 560 litres de vapeur ou un chiffre plus élevé. Or pour savoir lequel de ces nombres on devait adopter il n'y avait qu'à attribuer à un litre de vapeur *ainsi admis par hypothèse*, un poids tel que divisé par le poids d'un litre de vapeur d'eau, il pût donner la densité de ce corps à l'état solide. En d'autres termes, en désignant par p le poids d'un litre de vapeur du corps, par p' , celui d'un litre de vapeur d'eau, on aura, d'après l'énoncé :

$$E = D(n70 + p), \text{ d'où } D = \frac{E}{n70 + p}.$$

« En procédant de la sorte nous arrivions à constater que le volume de vapeur, engendré par l'équivalent d'un corps défini quelconque du règne organique ou inorganique, était égal à 70 litres multipliés par l'un ou l'autre des termes dont se composent les deux progressions irrégulières suivantes :

$$\begin{array}{l} 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, \\ 3, 6, 12, 24, 48, 96. \end{array}$$

« Ces questions firent l'objet d'un mémoire lu à l'Académie dans la séance du lundi 30 octobre 1837, visé par Dulong, alors secrétaire perpétuel, et portant la signature de Gay-Lussac pour le bon à imprimer dans les *Annales*. Si ce travail n'a point paru, c'est qu'au moment de le livrer à l'impression, nous reconnûmes que certaines parties réclamaient un examen plus approfondi. Nous nous bornâmes donc à consigner, dans une *Introduction à l'étude de la Chimie* (Strasbourg, 1838-39), les principaux faits sur lesquels étaient basées

nos idées théoriques. Depuis lors nous n'avons cessé de poursuivre, à notre point de vue, cette étude de la constitution moléculaire des corps, qui a suscité dans ces dernières années, de la part d'éminents chimistes, des théories si diverses, qu'il serait peut-être utile à la science de voir concilier par l'explication des faits contradictoires, en apparence, sur lesquels s'appuient les deux doctrines *dualistique* et *unitaire*.

« Il ne nous appartient pas de dire jusqu'à quel point le travail de longue haleine dont nous commençons aujourd'hui la lecture pourra contribuer à ce résultat si désirable; quoi qu'il en soit, nous croyons avoir réuni assez de faits et suffisamment étudié notre sujet pour être à même de présenter à l'Académie des conclusions expérimentales de quelque intérêt sur les relations qui existent entre les propriétés chimiques des corps et leur *constitution moléculaire*.

« On comprendra aisément qu'il y avait pour nous nécessité de connaître exactement la densité d'un grand nombre de corps dont on peut difficilement déterminer le volume par les méthodes ordinaires; c'est ainsi que nous avons été conduit à imaginer un nouvel appareil pour prendre la densité des corps solides de natures les plus diverses.

« Notre Mémoire se divise en plusieurs chapitres distincts dans lesquels nous traitons les sujets suivants :

« *Chapitre I.* Nouvelle méthode pour prendre la densité des corps solides.

« *Chapitre II.* De la combinaison et des phénomènes physiques et chimiques qui s'y rattachent.

« *Chapitre III.* Variations qu'éprouve le volume des corps solides, liquides ou gazeux, selon les diverses circonstances où ils se trouvent placés; volume que prennent les liquides portés à leur point d'ébullition; loi qui semble régir ce volume et le point d'ébullition même.

« *Chapitre IV.* Capacité de saturation des acides et des bases. Loi de composition des corps. Forme mathématique simple sous laquelle elle semble pouvoir s'énoncer.

« *Chapitre V.* Loi de solubilité des corps en général et spécialement des composés salins. Causes qui déterminent les doubles décompositions : $\left\{ \begin{array}{l} a \text{ par voie sèche.} \\ b \text{ par voie humide.} \end{array} \right.$

« *Chapitre VI.* Détermination par le calcul de la chaleur spécifique des corps composés.

« *Chapitre VII.* Constitution des matières organiques, déduite des réactions diverses auxquelles elles peuvent donner lieu, constitution faisant connaître et permettant d'expliquer :

« (a). La génération des composés les plus élevés par les éléments les plus simples, et réciproquement, le mode de dédoublement des composés d'un ordre élevé en éléments d'ordre inférieur.

« (b). Les caractères particuliers qui distinguent, au point de vue moléculaire, les corps qui influencent la lumière polarisée de ceux qui sont sur elle sans action ; les composés qui servent de matières alimentaires de ceux qui sont impropres à la nutrition ; les substances alcalines toxiques de celles qui sont inoffensives ; les produits carbonés dont les radicaux sont la base des matières colorantes, naturelles ou artificielles.

« *Chapitre VIII.* Théorie générale de la combustion ; projet d'une nomenclature nouvelle.

« En terminant ce court exposé, nous éprouvons le besoin de remercier du bienveillant concours qu'elles nous ont prêté plusieurs personnes dévouées aux intérêts de la science, et parmi lesquelles nous nous faisons un devoir de citer, d'une part M. Ménier, qui, avec sa libéralité connue, a généreusement mis à notre disposition une collection de produits difficiles à réunir ; de l'autre, M. Maës, qui nous a procuré plusieurs objets en cristal nécessaires à nos expériences. »

— M. Daubrée présente, au nom de M. Tresca, une note sur les circonstances que présente l'écoulement de la glace soumise à de fortes pressions.

« Les expériences relatives à l'écoulement de la glace ont été faites en exerçant sur des plaques de glace contenues dans un cylindre de 0^m,16 de diamètre la pression nécessaire pour qu'il se forme un jet cylindrique par un orifice de 0^m,05 de diamètre, percé au centre de la base du cylindre. Tantôt colorées dans la masse ou sur les faces des joints, tantôt employées dans leur état naturel et sans coloration, ces plaques, préparées par le procédé de M. Tyndall, se sont comportées, au point de vue de la constitution du jet, comme les plaques de plomb et de pâtes céramiques que j'ai déjà présentées à l'Académie. Les surfaces primitivement planes des joints se sont transformées, comme avec les autres substances, en tubes concentriques parfaitement distincts, indiquant nettement la marche suivie par chacun des points de la masse pendant la transformation. On remarque, cependant, que les jets de glace sont sillonnés, dans toute la longueur, de nombreuses fissures transversales qui les font ressembler à une série de rondelles empilées et qui paraissent provenir de cassures produites au moment où une partie du bloc cylindrique s'engage dans l'orifice, et où, par conséquent, elle cesse d'être soumise à la pression exercée sur la face opposée.

« Ces cassures, nous les avons déjà obtenues sur les échantillons

des pâtes de porcelaine, peu liantes, et, dans certaines circonstances même, la matière s'était divisée en petites lamelles que l'on pouvait recueillir isolément.

« Il est à remarquer que ce phénomène secondaire de fendillement, qui dépend évidemment de la nature de la matière employée, n'a aucune influence sur la répartition des couches dans le jet, et le phénomène principal que nous avons désigné sous le nom d'écoulement des corps solides, persiste encore, pour la glace, avec tous les caractères que nous avons signalés.

« Pour démontrer que le fendillement est réellement un phénomène consécutif et accessoire, dépendant de la cessation de la pression, après que l'écoulement s'est effectué, il suffit de faire observer que chacune des rondelles, considérée isolément, est composée de plusieurs couches concentriques qui n'ont pu se former qu'avant la rupture, et qui manifestent l'antériorité du phénomène principal.

« Pour un bloc des dimensions de ceux qui ont produit nos différents jets, la pression d'écoulement de la glace est de 10 000 kilogrammes, tandis que celle qui détermine l'écoulement du plomb s'élève à 50 000 kilogrammes. Ces pressions correspondent respectivement à des charges de 126 et 637 kilogrammes par centimètre carré, et les chiffres ainsi déterminés permettent pour la première fois de comparer, sous le rapport de la résistance, l'un des phénomènes à l'autre. En ce qui concerne la glace, la pression de 126 kilogrammes par centimètre carré correspondrait à une charge d'eau de 1500 mètres de hauteur; mais il est évident que, si les dimensions de l'orifice présentaient une moindre diminution par rapport aux dimensions primitives de la masse, l'effort devrait encore être réduit dans une proportion notable.

« Les circonstances que présentent ces jets nous paraissent de nature à jeter quelque jour sur la théorie si controversée du mouvement des glaciers. Sans discuter la question de savoir si la glace, sous ses différents états, est une matière essentiellement plastique ou vitreuse, il nous semble que les déplacements relatifs de nos couches superposées, les déformations des faces primitivement planes, la forme courbe des couches à l'extrémité de chaque tube partiel, les grands bassins qui se forment vers ces extrémités, et jusqu'aux fissures de la matière au moment où elle échappe à la pression qui s'exerçait sur elle, sont autant de points de ressemblance avec les aspects que présentent les glaciers. Il n'y manque que des amas de matières étrangères pour produire des moraines, et, sous ce rapport encore, les traces des matières colorantes qui se déposent en filets

parallèles, et qui se réunissent ensuite vers l'axe d'écoulement, complèteraient, s'il était nécessaire, l'analogie.

« Je regrette que le changement subit de la température m'ait empêché de préparer des échantillons plus variés et m'ait également limité dans le nombre des photographies d'ailleurs très-bien réussies que je joins à cette communication, ainsi qu'un jet de plomb des mêmes dimensions et d'une composition analogue.

« L'expérience si curieuse de M. Tyndall (*Traité de la chaleur*, p. 101) avait fait voir que la glace pouvait recevoir, dans un moule, une forme quelconque. Nos expériences d'écoulement montrent, à leur tour, qu'elle peut être poussée dans une filière en obéissant à la loi géométrique de ce genre d'écoulement; elles viennent aussi en aide aux explications de M. Tyndall et de M. Forbes, qu'elles sont peut-être destinées à mettre d'accord, puisqu'elles font voir que la viscosité plus ou moins grande de la matière n'exerce pas nécessairement un rôle important dans le phénomène. Elles réalisent les conditions matérielles de l'écoulement; et la transparence du jet, après sa sortie de l'orifice, montre d'ailleurs que la glace peut aussi se déformer très-notablement, sans cesser d'être vitreuse, à une pression relativement faible. »

— M. Chasles fait hommage de la première partie du *Traité des sections coniques faisant suite au traité de géométrie supérieure*, et qu'il vient de publier à la librairie Gauthier-Villars. Ce titre indique suffisamment qu'il s'agit non des propriétés élémentaires, mais des propriétés transcendantes des sections du cône à base circulaire. M. Chasles croit utile de faire remarquer 1° que toute la théorie de ces courbes est implicitement contenue dans cette proposition fondamentale : « Si par quatre points d'une conique, on mène les tangentes et quatre autres droites aboutissant à un cinquième point quelconque de la courbe : le rapport anharmonique de ces quatre droites sera égal à celui des quatre points de rencontre des quatre tangentes et d'une cinquième tangente quelconque; 2° que toutes leurs propriétés se résument en quelque sorte dans ces deux propriétés fondamentales : « Si de quatre points d'une conique on mène des droites à un cinquième point de la courbe : le rapport anharmonique de ces droites a une valeur constante, quel que soit le cinquième point. » « Quatre tangentes fixes d'une conique sont rencontrées par une cinquième tangente quelconque, en quatre points, dont ce rapport anharmonique est constant. »

— M. Regnault présente au nom de M. Michel Treves, ingénieur Vénitien, un opuscule intitulé : *Sur la perforation mécanique des galeries des voies ferrées, et en particulier sur la perforation gigantes-*

que des Alpes désignée du nom de Tunnel de Mont-Cenis. Dans la première partie M. Treves fait d'abord ressortir les motifs pour lesquels la construction des grands tunnels, bien que très-longue, très-difficile et très-coûteuse, devient souvent une grande nécessité. Il résume les procédés d'exécution, les moyens employés pour l'abatage des roches, etc. L'abatage par la poudre est encore universellement adopté aujourd'hui, malgré ses inconvénients et les efforts si nombreux tentés pour le remplacer. Il énumère les appareils successivement imaginés en Europe et en Amérique pour percer les trous de mine, et décrit avec tous les détails nécessaires, après l'avoir étudiée sur les lieux, la plus excellente de ces machines, celle qui a été inventée et construite au mont Cenis par M. Grattoni et Sommelier.

Vient ensuite la question des moteurs, question capitale, et dont l'étude le conduit à cette conclusion que la solution la plus parfaite, dans le cas actuel de la perforation mécanique des roches, est l'emploi de l'air comprimé, depuis longtemps proposé, essayé souvent, et par un grand nombre d'inventeurs, mais qui n'a été pratiquement réalisé que par MM. Grandis, Grattoni et Sommelier. M. Treves prend grand plaisir à faire l'histoire et la description des deux grands compresseurs à choc et à pompe dont le succès a été si complet; il donne la préférence au compresseur à pompe, quoiqu'il soit inférieur au point de vue théorique à Bardonnèche et à Modane. La deuxième partie de l'opuscule est consacrée à l'historique complet de la vaste entreprise du percement des Alpes, depuis la première idée émise par Médail jusqu'à la fin de 1864. Il raconte les travaux déjà accomplis et qui ont ouvert la galerie sur un peu plus du tiers de la longueur totale de 1220 mètres; il émet son opinion sur la manière dont les travaux sont dirigés, et défend les directeurs des accusations dressées contre eux, en indiquant toutefois leur côté vulnérable. En résumé, dit l'habile ingénieur, l'un des plus ardents promoteurs du progrès dans Venise, sa patrie, le percement des Alpes sera une des pages les plus brillantes de l'histoire des grandes industries; et son succès un bienfait considérable au triple point de vue de l'art, de la science et des relations internationales. La brochure italienne que nous analysons est enrichie de deux grandes planches renfermant toutes les figures nécessaires à l'intelligence du texte et des descriptions des machines du mont Cenis.

F. MOIGNO.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Inauguration du chemin de fer de Napoléonville, le 18 décembre 1864. — La nouvelle ligne s'embranché sur le chemin de fer de Nantes à Chateaulin, à cinq kilomètres environ de la station d'Auray. Jusqu'à Pluvigner, première station, située à sept kilomètres de la bifurcation, le tracé, presque toujours en rampe, ne présente qu'une succession de remblais et de tranchées de peu d'importance.

De Pluvigner à Baud, deuxième station, le tracé, après s'être maintenu presque continuellement en rampe sur un parcours de huit kilomètres, descend, durant les cinq kilomètres qui le séparent encore de cette station, une pente rapide de quatorze millimètres par mètre. Pendant ce trajet, la ligne traverse, par une suite de courbes de cinq cents mètres de rayon, un sol très-accidenté où les remblais et les tranchées se succèdent à de très-courts intervalles. En arrivant à la station de Baud, le chemin de fer franchit l'Evel, qu'il laisse ensuite sur sa droite. C'est à partir de ce point que commencent les ouvrages d'art de la ligne. L'Evel traversé, la voie s'engage sous un tunnel de cent trente mètres de longueur et rencontre à sa sortie le Blavet, la plus belle rivière de Bretagne, sur lequel est jeté un pont de trois arches ayant chacune douze mètres de débouché.

De Baud jusqu'à Napoléonville, le chemin de fer suit constamment le cours très-sinueux du Blavet. C'est la partie la plus intéressante de la ligne, qui traverse, durant ce parcours, des sites très-pittoresques...

La vieille cité bretonne, toute fière de voir Paris lui tendre à elle aussi ses longs bras de fer, et pour ainsi dire la rattacher à son immense banlieue, avait fait des frais de toilette digne d'une aussi belle fête. En face des voies s'élevait un autel surmonté d'un dais. A droite et à gauche, sur les quais de la station, se pressait la foule des invités privilégiés, tandis qu'au dehors de la clôture du chemin de fer et sur les boulevards qui le dominant, s'étagaient de la façon la plus pittoresque, et jusque dans les branches et sur les cimes des arbres, les populations rurales de l'arrondissement revêtues de leurs plus beaux habits, où dominait le blanc costume armoricain, avec sa chatoyante garniture de boutons d'acier.

Monseigneur l'évêque de Vannes, avant de réciter les prières d'usage et de donner la bénédiction aux locomotives, a prononcé une allocution dans laquelle il a parlé de la royauté de l'homme sur les machines et de la royauté de Dieu sur l'homme.

Jamais, de mémoire de Breton, Napoléonville n'avait vu dans ses murs une semblable population ; les uniformes civils et militaires, les charmantes toilettes des dames mêlées aux costumes multicolores des habitants des campagnes, présentaient à l'œil un spectacle des plus variés que sont venus égayer les rayons d'un soleil inespéré.

A quatre heures, un banquet organisé par les soins de la ville et de la compagnie d'Orléans réunissait près de 500 invités ; servi avec beaucoup d'ordre et avec une profusion rare dans ces sortes de solennités, il touchait à sa fin, lorsque M. le préfet du Morbihan se leva et porta le toast à l'Empereur, chaleureusement accueilli et couvert d'applaudissements. L'administrateur délégué par la compagnie d'Orléans, M. A. Cochin, prit à son tour la parole... « En venant ici hier et ce matin, j'étais interrogé par les deux administrateurs qui se sont succédé à la tête de votre département, tous les deux si dignes, si habiles, et dont le second vient de prouver qu'il est aussi bon orateur que bon administrateur. Tous deux me demandaient à combien s'élevaient les sacrifices que le gouvernement et la compagnie avaient faits pour achever le réseau breton. Sans parler des lignes concédées à la compagnie de l'Ouest, nos lignes de la basse Bretagne auront coûté près de cent millions...

« Pleins de confiance en vous, M. le préfet n'a pas hésité à me répondre : « Cette avance, la Bretagne la rendra... » A vous parler franchement, en traversant pour la première fois votre pays, attristé par l'hiver et couvert par une brume mélancolique, j'en doutais un peu. Je me disais : « Oui, cette journée d'hiver égayée par une fête est bien l'emblème de la Bretagne ; le Breton porte un cœur joyeux dans une vie rigoureuse ; mais ces étroites vallées, ces landes fleuries mais désertes, ces blocs de granit sont faits pour charmer le paysagiste plus que l'industriel... La Bretagne aura de la peine à nous rendre ce que nous lui donnons ! » Ce doute a traversé mon esprit, je vous le confesse ; je sens qu'il est dissipé : je crois à la Bretagne quand je vous vois et quand je me souviens de son histoire.

Depuis 300 ans, elle a su fidèlement payer sa dette envers le pays ; elle a prodigué ses enfants et son sang ; elle a produit des savants, des écrivains, des artistes, des marins et des soldats, et, conservant en même temps sa physionomie propre, ses mœurs, son costume, sa langue, elle a donné l'exemple d'une province française sachant unir une complète indépendance à une parfaite loyauté. M. le maire et M. le préfet l'ont dit tous les deux, ne trouvant pas de caractère plus distinctif pour peindre les Bretons ; ils ont dit : « les Bretons ne sont point ingrats ! »

« Le spectacle que vous me donnez aujourd'hui, les souvenirs de

votre histoire, s'unissent donc pour me rassurer, pour transformer mon doute en remords, pour me persuader, enfin, que la Bretagne saura rendre à la France ce que la France fait pour elle.

« Mais j'ai besoin à mon tour de dissiper un autre doute qui frappe, je le sais, d'autres esprits que le mien ; le progrès tant désiré que nous vous apportons aujourd'hui n'est-il pas en même temps un peu redouté ? On tremble que l'industrie ne fasse reculer la morale ; on la comparerait volontiers à cette locomotive indiscreète qui s'est fait tout à l'heure si mal à propos entendre pendant le discours de M. le préfet. Comme la vapeur a failli étouffer l'éloquence, on croit qu'elle étouffera la poésie, la tranquillité et la moralité de vos contrées.

« Rassurez-vous, messieurs, nous savons bien que nous vous rendons un grand service ; mais nous mettons chaque chose à son rang, et l'industrie sait et veut respecter la morale ; en abrégant les distances, nous venons allonger la vie et donner plus de valeur à chacun des moments rapides qui la composent. Nous offrons à vos personnes et à vos produits des débouchés qui leur manquaient presque entièrement ; nous venons transformer vos objets de consommation en objets de commerce et votre commerce local en commerce général. Et tandis qu'une ou deux voitures bien lentes vous mettaient à peine, hier, en communication avec les villes voisines, vous pourrez demain, à Saint-Nazaire, mettre le pied sur la planche d'un navire, qui vous portera aux extrémités du monde, ou bien, à votre porte sur la planche d'un wagon qui vous conduira jusqu'aux extrémités de la France et de l'Europe. Instruments dociles de vos volontés nous porterons aussi bien des pèlerins à vos sanctuaires que des acheteurs à vos marchés, et des pierres à vos monuments que des engrais à vos landes. Mais ces grands services, dont nous ne diminuons pas l'importance, nous ne voulons pas non plus les exagérer.

« La morale passe avant l'industrie, et si je voulais caractériser le rôle de ces deux grandes puissances, je chercherais dans vos légendes le souvenir d'un jeune guerrier venant se faire armer chevalier, en pliant le genou devant un plus puissant et plus ancien que lui ; ou plutôt je rappellerais la belle cérémonie de ce matin ; je vous montrerais ces locomotives, s'approchant lentement de l'autel, et l'industrie, qui est la mère de la civilisation matérielle, venant plier le genou devant le christianisme, qui est le père de la civilisation morale.

« C'est à vous, Bretons, à consacrer cette alliance. Nous vous apportons le progrès matériel. Transformez en qualité opportune un défaut qu'on vous reproche : montrez-vous entêtés à défendre le progrès moral.

« Rien ne peut contribuer davantage à la gloire et à la paix de notre bien-aimée patrie que cette union du progrès nouveau et des vertus antiques ; et c'est dans cet esprit, partagé par tous ceux qui m'entendent, c'est avec ces sentiments qu'il me semble lire au fond de tous vos cœurs que je hois à la santé de la Bretagne, au respect de son passé, au progrès de son avenir, à la perpétuité de ses traditions, au développement de ses ressources, à la prospérité de cette partie glorieuse du sol français. »

Guémené, notre toute petite ville natale, est à douze kilomètres seulement de Napoléonville ; invité par la compagnie, nous assistions à cette bienheureuse inauguration et l'on nous pardonnera d'en consigner ici le souvenir.

E. MOIGNO

Prix fondé par M. Perdonnet pour des expériences à faire sur les chemins de fer. — Le prix consiste en une médaille de la valeur de 2000 francs. Il sera décerné au meilleur mémoire qui aura fait connaître les résultats d'expériences nouvelles, entreprises par les concurrents, au point de vue de l'art de l'ingénieur, sur l'une ou plusieurs questions comprises dans le programme suivant : Déterminer par des expériences multipliées la résistance des véhicules et des machines locomotives à la traction sur le chemin de fer, en tenant compte de toutes les circonstances qui peuvent les modifier, telles que : l'état des rails, des véhicules et des machines ; l'intensité et la direction du vent ; la surface des wagons, la longueur des trains ; les dimensions des fusées et des roues ; l'écartement des roues ; la nature de la graisse ou de l'huile employée ; la température ; le mode d'attelage, le mode de chargement, le système de construction des machines ; les frottements du mécanisme, l'accouplement des roues, l'échappement et le tirage, les pentes et les courbes, etc... Déterminer séparément l'influence due à chacune des circonstances ci-dessus mentionnées. Analyser les causes qui, dans les courbes, modifient la résistance, soit pour un véhicule isolé, soit pour une série de véhicules, contrôler le raisonnement par l'expérience. Trouver par l'expérience une formule pratique pour calculer la charge que peut traîner une machine locomotive de forme et de dimensions connues, en tenant compte de l'adhérence et des autres conditions importantes. Étudier les circonstances qui modifient la production de la vapeur par mètre carré de surface de chauffe, telles que : la position des parois par rapport au foyer ; l'épaisseur des tôles ; l'écartement des tubes, etc., etc. Déterminer les résistances opposées au passage de la vapeur de la chaudière dans la boîte du tiroir, et de celle-ci dans le cylindre ; déterminer la différence de pression de la vapeur dans la chaudière et dans le cylindre dans dif-

férentes conditions. Rechercher l'influence de l'eau entraînée avec la vapeur sur ces différences de pression. Examiner les causes qui influent sur la contre-pression. Déterminer l'influence sur le tirage des dimensions de l'orifice d'échappement, de la pression et de la vitesse de sortie de la vapeur et des dimensions de la cheminée. Examiner les résistances qu'éprouve l'air dans son passage du foyer à la cheminée. Les mémoires sont écrits en français et toutes les mesures devront être indiquées d'après les unités du système métrique. (*Comptes rendus des séances de la Société des ingénieurs civils.*)

Statistique municipale. (*Lettre de M. le Préfet de la Seine à M. Le Verrier.*) — L'administration municipale de la ville de Paris va publier un bulletin mensuel de statistique municipale, comprenant pour Paris tous les faits qui peuvent être l'objet d'expressions numériques. Cette feuille contiendra notamment le relevé des naissances et des décès avec l'énoncé des maladies ayant entraîné la mort. Or, ces documents perdraient la plus grande partie de leur importance aux yeux de la science s'ils n'étaient complétés par l'exposé des circonstances climatériques et météorologiques au milieu desquelles se sont produits les faits qu'ils énoncent. L'ensemble des renseignements dont j'ai besoin pour cette fin se trouve consigné dans le tableau ci-joint, qui est inséré dans un recueil officiel hebdomadaire publié à Londres, dans le but même que poursuit mon administration. Toutes les données du tableau sont fournies chaque semaine par l'administration de l'Observatoire royal de Greenwich. Les mêmes indications appliquées à Paris devant indispensablement figurer aussi dans la publication que je fais préparer, je viens vous prier de vouloir bien les mettre à ma disposition. Si le plan de l'imprimé anglais ne vous paraissait pas atteindre pleinement le but que l'on a en vue, je vous serais obligé si, en me renvoyant l'original que je vous communique, vous m'adressiez vos observations à ce sujet. Elles aideraient mon administration à remplir la tâche qu'elle s'est imposée. Le bulletin de statistique municipale devant paraître tous les mois, c'est du premier au cinq de chaque mois que les observations faites par vos soins devront m'être adressées régulièrement. (*Bulletin de l'Observatoire.*)

Observations météorologiques italiennes. — (*Circulaire de Son Excellence le ministre de l'agriculture, de l'industrie et du commerce du royaume d'Italie.*) — Par sa situation et sa conformation, l'Italie se prête admirablement aux diverses études de la météorologie. Elle embrasse 11° de latitude ; entourée par trois mers, elle présente de nombreux groupes d'îles, des montagnes élevées et des directions variables ; par la nature du sol et sa végétation, par ses terres ouvertes

d'un côté aux courants chauds de l'Afrique, et de l'autre, garanties des courants du nord par la muraille des Alpes, elle offre de nombreux sujets d'étude. L'Apennin la traverse et sépare les régions orientales des régions occidentales; les volcans et les tremblements de terre permettront d'étudier la relation qui peut exister entre ces phénomènes et l'électricité ou le magnétisme. Si donc on établissait des observatoires météorologiques dans les divers points des Alpes septentrionales, dans la vallée du Pô, sur les plages méditerranéennes, le long des Apennins, vers la mer Adriatique et la mer Africaine, sans nul doute on arriverait à déterminer l'action que ces chaînes de montagnes et la distance à la mer peuvent avoir sur les courants atmosphériques et les ondes barométriques... Le ministère a cru devoir suppléer à l'absence d'un nombre suffisant d'observatoires établis en faisant appel aux savants, qui ont déjà professé la météorologie, aux professeurs de l'université, des lycées, des instituts, auxquels se joindront des personnes de bonne volonté... Tout observateur devra indiquer dans le plus bref délai la position et la forme des instruments employés... Le terme fixé maintenant à cinq jours pour l'envoi des résultats pourra encore être rapproché quand nous aurons obtenu la franchise télégraphique. La publication immédiate de l'état météorologique résumant ainsi les observations faites dans des points nombreux et bien variés, vaudra certainement mieux que les volumineux registres des observatoires publiés à trop longues périodes. Quand elle ne ferait pas encore découvrir les lois de la physique terrestre, elle servirait à rendre d'utiles secours à l'hygiène publique et à l'agriculture en indiquant la direction et l'intensité des perturbations atmosphériques. De plus, la navigation qui entrera pour une si grande part dans l'avenir économique de l'Italie, tirera avantage de ces indications. Elles remplaceront les vaines et ridicules prophéties du temps par des avis sur les grands conflits atmosphériques. Ces avis, transmis par le télégraphe et combinés avec ceux qui nous viennent des observatoires étrangers, prendront sur de nombreux points de nos côtes la forme des pronostics vrais et fondés, et préserveront de grands désastres la marine marchande. (*Ibidem.*)

Le sucre de l'avenir, par le docteur de Vry. — « Quand j'ai fait en 1857 mon voyage de la Hollande à Java, j'ai séjourné un mois à Ceylan, et j'y ai pris connaissance du *Borassus flabelliformis*, appelé vulgairement palmier de Palmyre par les Anglais établis à Ceylan; et entre les produits de l'industrie indigène, j'ai surtout remarqué le sucre vendu par les naturels du pays sous le nom de *jaggery*. Le grand nombre des arbres dont je viens de parler m'a

amené, dans une conversation avec des personnes qui ont des intérêts à Ceylan, à exprimer l'idée qu'il serait possible de faire de ces arbres une culture régulière pour en extraire une grande quantité de sucre. Mais comme mon séjour à Ceylan n'était que temporaire, et comme de plus je n'avais ni instruments ni appareils pour faire les recherches nécessaires, je ne me suis occupé de cette question que lorsque, ayant pénétré dans l'intérieur de Java, mon attention fut éveillée sur la grande quantité de sucre que les Javanais qui habitent le *Preanger Regentschappen* retirent du palmier d'Aren (*Arenga saccharifera*). M. le professeur Reinwardt avait affirmé que ce sucre était simplement du glucose, mais j'ai reconnu que, quoique les indigènes l'extrait par un procédé grossier et tout à fait primitif, il contient cependant une grande proportion de sucre de canne. Voici ce procédé : « Aussitôt que le palmier commence à fleurir, on coupe une partie de la tige qui porte la fleur ; alors il sort de l'entaille ainsi faite, un jus qui contient du sucre, et que l'on recueille dans des tubes faits de cannes de bambou, préalablement exposés à la fumée pour empêcher la fermentation du jus, qui, sans cette précaution, se produirait trop rapidement sous la double influence de la chaleur du climat et de la présence d'une matière azotée. Le jus ainsi obtenu est immédiatement versé dans des bassines creuses de fer, chauffé au feu et épaissi par l'évaporation, jusqu'à ce qu'une goutte du liquide se solidifie quand on l'expose au froid en la faisant tomber sur une surface refroidie ; arrivé au degré voulu de concentration, révélé par cette épreuve, on verse tout le contenu de la chaudière dans des formes ou grands lozanges prismatiques. On obtient ainsi annuellement plusieurs milliers de livres de sucre. J'ai recueilli une portion du jus dans une bouteille de verre propre, et j'ai reconnu que le jus non altéré ne contient pas du tout de glucose ; mais il contient un principe azoté qui, avec la chaleur du climat, ne tarde pas à convertir en glucose une partie du sucre de canne. Pour prouver, sans employer aucun moyen artificiel, que le jus du palmier d'Aren contient du sucre de canne pur, j'ai recueilli une partie du jus qui exsudait de l'arbre, en le faisant couler directement dans l'alcool ; le principe azoté dont j'ai parlé est éliminé sur-le-champ par la coagulation. Un mélange ainsi obtenu de parties égales de jus et d'alcool a été, après filtration, évaporé au bain-marie jusqu'à consistance de sirop. J'ai apporté avec moi ce sirop en revenant de Java chez moi, et pendant le voyage le sirop s'est solidifié, en présentant de beaux cristaux bien définis de sucre de canne, qui ont été reconnus comme tels immédiatement par tous les connaisseurs. Au congrès de Giessen, j'ai parlé de la préparation de sucre de palmier comme le seul mode ra-

tionnel d'obtenir le sucre à l'avenir, en m'appuyant sur les raisons suivantes : Le sucre, *par lui-même*, n'étant composé comme il l'est à l'état de pureté que de carbone, d'hydrogène et d'oxygène, n'enlève rien au sol ; mais les plantes que l'on cultive aujourd'hui pour en retirer le sucre, savoir : la *Beta vulgaris* et la *Canna Indica*, ont besoin pour se développer d'une grande proportion des substances du sol où elles croissent ; d'où il suit que leur culture appauvrit le sol. Mais ce n'est pas là le moindre mal ; ce qui est pire, c'est que l'espace occupé maintenant par les betteraves en Europe, et par les cannes à sucre entre les tropiques, pourrait et devrait servir à la culture du froment ou des fourrages en Europe, à la culture du riz sous les tropiques ; et c'est mon opinion que, en raison de l'accroissement constant de la population en Europe et en Asie, le temps n'est pas éloigné où il sera absolument nécessaire de consacrer à la culture du blé et du riz l'espace de terrain occupé aujourd'hui par la betterave et la canne à sucre, pour répondre aux besoins croissants de ces articles de consommation. Tandis que la canne à sucre et la betterave exigent un sol propre aux céréales, le palmier d'Aren prospère sur des terrains tout à fait impropres à cette culture, tellement impropres, qu'on essayerait vainement d'y faire croître le riz ou les céréales ; le palmier d'Aren abandonne les vallées profondes de Java, s'éloignant dans quelques parties de l'île des bords de la mer pour s'avancer vers l'intérieur, où l'on trouve ce palmier disposé en groupes ; et il est très-possible de faire de riches plantations de ce bel arbre. Il y a un inconvénient, mais qui n'est pas bien sérieux : c'est que l'arbre doit avoir onze ou douze ans pour être propre à fournir du sucre. Mais lorsqu'il en fournit, l'opération peut être faite pendant plusieurs années, et la préparation du sucre devient une industrie continue, et non interrompue comme elle l'est aujourd'hui. D'après mon calcul, un champ de trente ares planté de ces arbres produirait annuellement 2400 kilogrammes de sucre avec un sol tout à fait impropre à toute autre espèce de culture.

Le brome de Schrader. — « Le brome de Schrader a des tiges grosses et nourries, des feuilles larges et d'un beau vert, qui ont 60 et même 70 centimètres de longueur. L'épi dressé et rameux est composé d'épillets réunis au nombre de 4 ou 5, portés sur des pédicelles très-grêles ; aussi sont-ils pour la plupart infléchis vers la terre, à l'époque de la maturité. Les tiges sont presque pleines et ont de 1 mètre à 1 mètre 60 de longueur ou même davantage...

Cette plante est originaire des bords du fleuve Colombia et de ses affluents... M. Dailly me disait, vers la fin de décembre dernier, qu'il eût pu faire une quatrième coupe à cette époque tardive. En

supposant son rendement aussi faible que celui de la deuxième, qui avait été le moins considérable, 7200 kilogrammes à l'hectare, le total des produits du brome de Schrader, en fourrage vert, s'élèverait donc à Trappes au chiffre énorme de 58 100 kilogrammes, qui représentent, convertis en foin, 15 213 kilogrammes. Cette faculté de pousser à une époque où tout autre fourrage a cessé depuis longtemps de croître, est déjà attestée par Son Altesse madame la princesse Bacciochi et par M. de Lentilhac... Nous insistons beaucoup sur cette considération que le brome doit être une ressource nouvelle pour la nourriture du bétail avec des fourrages verts, à deux époques de l'année où l'on en est toujours privé, c'est-à-dire à la fin de l'automne ou au commencement de l'hiver, aussi bien qu'aux premières semaines du printemps... L'objection que la sécheresse nuit à la pousse de ce fourrage n'a pas de valeur pour le but que nous supposons qu'il doit remplir. Partout en France, et principalement dans notre Midi, il survient des pluies abondantes à l'automne. Ces pluies tombent généralement inutiles pour les récoltes fourragères. Il n'en sera pas de même pour le brome. Si cette plante, coupée à la fin de décembre, repousse vigoureusement dès que la chaleur revient avec de l'humidité, on peut espérer compter sur elle pour le mois de mars. Quel bienfait alors pour le bétail ! C'est une chose énorme que d'augmenter de trois mois la durée de l'alimentation des troupeaux avec des fourrages verts. » (M. Barral, dans le *Journal d'agriculture pratique*, extrait.)

Climat de la Grande-Bretagne. — Dans une communication qu'il a faite mercredi à la Société britannique de météorologie, M. Glaisher présente comme résultat de recherches exactes que notre climat s'est changé depuis cent ans. La température de l'année est de deux degrés plus élevée qu'elle ne l'était il y a un siècle ; la température de janvier s'est élevée encore davantage, et les mois de l'hiver sont tous bien plus chauds.

Étalon de résistance électrique. — La lettre suivante, à l'adresse des électriciens, a été écrite par M. Fleeming Jenkin : « J'ai l'honneur de vous informer qu'on peut se procurer maintenant des copies de l'étalon de résistance électrique adopté par la commission de l'Association britannique pour l'avancement des sciences. Sur la demande qui me sera faite avec envoi de 2 livres 10 sh. (62 francs), j'expédierai l'unité admise de fil conducteur. Elle répond très-approximativement à 10 000 000 mètres par seconde dans le système électromagnétique de Weber, ainsi qu'il résulte de nouvelles et nombreuses expériences faites avec soin par plusieurs des membres de la commission. La mesure étalon est faite avec un alliage de

platine et d'argent. Les membres de la commission me chargent maintenant d'exprimer l'espoir que vous les aiderez à provoquer l'adoption générale du nouvel étalon. »

Cercle méridien à prisme. — M. Steinheil vient de présenter à l'Académie des sciences de Munich la description d'un nouveau cercle méridien, dont il avait déjà exposé le principe en 1850 dans les *Astronomische nachrichten*. Ce qu'il y a de nouveau dans la construction de cet instrument consiste en ce que la lunette ne quitte jamais sa position horizontale et perpendiculaire au méridien, de sorte que l'observateur n'a pas besoin de changer de place. Les rayons des étoiles qui passent au méridien sont réfléchis dans la lunette par un prisme à réflexion totale. Le prisme se trouve devant l'objectif et se meut avec la lunette autour de l'axe optique. La rotation du prisme qui donne la position des étoiles, est mesurée sur un cercle vertical. L'observateur est séparé de l'instrument par un mur, à travers lequel passent l'oculaire et la clef au moyen de laquelle on fait tourner la lunette autour de son axe optique. On peut ainsi se trouver dans une chambre chauffée, sans craindre que la différence de température exerce son influence sur l'image de l'étoile.

Le télégraphe imprimant, de M. Dujardin, de Lille. — Le *Mechanics Magazine*, de Londres, a consacré au télégraphe électrique imprimant de notre compatriote et ami M. Dujardin un article très-remarquable dont voici la conclusion : « Ce télégraphe est le seul qui, dans ce pays dont le climat est si peu favorable à un isolement parfait pour des lignes terrestres, ait pu manœuvrer sans aucun relais ou appareil de translation, sur un circuit continu de 642 kilomètres. »

La loi des patentes. — La commission chargée d'examiner l'état actuel des lois sur les patentes vient de publier son rapport, qui se termine par les recommandations suivantes : « 1° Vos commissaires ne pensent pas que les frais de prise des patentes soient excessifs ou que le mode de paiement soit incommode ; ils ne recommandent donc sur ces points aucun changement dans le système actuel. 2° Ils ne sauraient recommander un examen préliminaire du mérite de l'invention pour laquelle une patente est demandée ; mais ils sont d'avis qu'on procède à une enquête sérieuse sous la direction des officiers de la couronne, pour s'assurer s'il y a eu publication préalable des points principaux de l'invention, par la concession d'un brevet ou autrement, et que, si cette publication a eu lieu, la patente soit refusée. Les raisons du refus de concession de la patente doivent être signifiées par qui de droit ; tout appel de leur décision doit être adressé au lord chancelier. 3° Les procès en contrefaçon ou infraction de patentes doivent être renvoyés devant un juge assisté d'assesseurs ver-

sés dans les sciences, choisis par lui, dans chaque cas particulier, et dont les honoraires seront compris dans les frais de la poursuite du juge. Qu'un juge spécial ne soit pas désigné pour juger des cas de patente, mais que les juges ordinaires soient autorisés à établir des règles d'après lesquelles soit formée une cour. Dans ce genre de procès, le juge siégeant sans jury décide les questions de fait aussi bien que les questions de droit. 4° Que la concession de licences pour exploiter des inventions patentées ne soit pas faite par voie de contrainte. 5° Les patentes ne seront pas accordées à ceux qui importent des inventions faites à l'étranger. 6° Qu'en aucun cas le terme pour lequel une patente est accordée ne soit étendu au delà de la période originelle de quatorze ans. 7° Dans toutes les patentes qui seront concédées à l'avenir, il sera déclaré, par un clause, que la couronne aura le droit de se servir de l'invention patentée sans licence ou consentement préalable des propriétaires de la patente, moyennant le paiement d'une somme qui sera fixée par le Trésor. »

Marteau-pilon. — Un nouveau marteau à vapeur vient d'apparaître dans l'établissement de MM. Tinsley, Wright et C^e, pour la fabrication des chaînes et ancres de Neptune, à Tipton. Le marteau est construit d'après le système de MM. Joy et C^e; il est capable de frapper un coup de 40 tonnes, mais il peut être réglé de manière à frapper d'un coup d'une demi-once sur l'objet placé sous lui. Cette patente est la seule jusqu'ici qui donne le moyen de régler les coups au point d'en rendre la force égale à celle de coups frappés par un marteau ordinaire. Le marteau est un chef-d'œuvre de fabrication, et son mécanisme est parfaitement efficace, quoique simple dans sa construction. Il est mis en mouvement par une machine à vapeur à détente de Simencourt, unie à une chaudière d'Adamson, qui engendre la vapeur avec la chaleur perdue des fourneaux.

Mesures contre l'incendie. — On a fait, il y a peu de jours, à l'arsenal de Chatham, une expérience dont le but était de s'assurer de la quantité de force dont on pourrait disposer, en cas d'incendie survenant dans l'arsenal. On a donné l'alarme, et cinq minutes après tous les hommes de police qui n'étaient pas de service étaient présents au lieu signalé. En même temps arrivaient cinq pompes à incendie et dix caissons, avec deux cents hommes, suivis, cinq minutes après, par les puissantes pompes flottantes amenées sur le port, toutes prêtes à verser des torrents d'eau sur l'incendie imaginaire. Il a été démontré ainsi qu'il suffirait de quinze ou vingt minutes pour étouffer l'incendie le plus grave qui pourrait éclater.

Machine de traction à vapeur. — Les directeurs de l'arsenal de Chatham ont fait leur rapport sur l'essai fait dans cet établissement

des machines de traction à vapeur de MM. Aveling et Porter. Ces machines ont fait un travail excellent et vraiment économique. La dépense de chaque machine est, par jour, à peine de 16 francs, le prix à peu près du travail d'un attelage de chevaux, et le travail fait par la machine est égal à celui de vingt chevaux. Il est probable que trois de ces machines, coûtant de 50 à 40 000 francs, seront employées au travail des docks, et que le bénéfice réalisé sera, par an, de 40 000 à 50 000 francs.

Nouvelle arme de guerre. — On voit actuellement, dans une des salles du capitol de l'Alabama, une batterie très-destructive inventée par M. John H. Foreman. Elle est composée de quinze canons de 50 pouces, du calibre de 57 (le même que celui des canons d'Enfield), vissés à leur base sur une solide pièce de métal. Ces canons, près de leurs bouches, traversent une autre pièce de fer, et, quand on y met le feu, les boulets se déploient sur une largeur de 50 à 500 mètres. On les charge par la culasse, et le mouvement est si rapide que l'artilleur peut décharger six fois sa pièce en une minute. Simple dans sa construction, la batterie peut être manœuvrée facilement et nettoyée instantanément toutes les fois qu'il est besoin. Elle est installée sur un affût qu'un seul cheval peut trainer; deux artilleurs et trois porteurs suffisent complètement à la manœuvre.

Machine à puddler le fer. — Après douze années d'efforts pour l'introduire dans la pratique, l'appareil rotatoire à puddler, de MM. Warren et Walker, a enfin pris place parmi les instruments ordinaires des forges. La fabrication du fer a eu beaucoup à souffrir des exigences exorbitantes des ouvriers puddleurs, et il était temps qu'on arrivât à convertir mécaniquement la fonte commune en fer puddlé de la meilleure qualité. La difficulté de produire sur une large échelle cette machine convenablement éprouvée a été cause que l'invention est restée si longtemps sans application. La compagnie des forges de Dowlais et M. Menelaus, son intelligent directeur, après plusieurs essais et des modifications sans importance dans la forme et l'addition de quelques appareils supplémentaires, ont enfin réussi à faire manœuvrer admirablement l'outil de MM. Warren et Walker, objet d'un mémoire lu le 26 janvier, dans la séance de l'Institut des ingénieurs mécaniciens, à Birmingham. M. Menelaus avait exposé dans la salle une énorme loupe de fer du poids du 254 kilogrammes, avec plusieurs échantillons de fer fin, pris dans une loupe semblable, et des dessins de l'instrument à puddler mis en mouvement par la machine. La compagnie de Dowlais est si satisfaite du fonctionnement de ce fourneau rotatoire, qu'elle en fait construire actuellement huit dans ses ateliers, pour fabriquer 500 tonnes de

fer par semaine. Ils seront achevés dans un mois environ ; M. Mene-laus a invité tous les membres de l'Institut à assister à leur inauguration, pour juger par eux-mêmes de la valeur de l'invention en la voyant à l'œuvre.

Le laryngoscope et la lumière du magnésium. — Le laryngoscope est un petit appareil composé de deux miroirs destinés à éclairer les parties situées dans le cou et le commencement de la poitrine. Appelé par M. Maisonneuve à démontrer le maniement de cet instrument encore peu employé, M. le docteur Edouard Fournié a présenté un malade qui offre une petite tumeur (polype) placée sur l'une des cordes vocales. Cette tumeur, grosse comme une aveline, gêne non-seulement l'émission de la voix, mais elle pourrait, à la longue et en augmentant de volume, mettre un obstacle sérieux à la prononciation. Il s'agissait de rendre témoins du phénomène les élèves et les médecins qui remplissaient l'amphithéâtre.

M. Edouard Fournié a eu l'idée d'employer à cet effet une lumière peu connue (peut-être à cause de sa cherté, 1 fr. 25 par minute), mais dont l'intensité est comparable à celle de la lumière électrique. C'est la lumière au magnésium. Au moyen de la lampe si ingénieuse de M. Mathieu-Plessy, les rayons lumineux sont projetés sur le miroir placé au fond de la gorge, qui les renvoie dans le larynx et la trachée ; ces parties se trouvant ainsi éclairées viennent refléter leur image sur le miroir. Mais cette image est petite ; car le miroir a deux centimètres de côté environ. En plaçant une lentille biconvexe à long foyer devant la bouche du malade, l'image s'est trouvée grandement amplifiée et tout le monde a pu la distinguer à la distance de quelques mètres. Ces deux applications de la science au diagnostic des maladies présentent un grand intérêt, en ce sens que par l'intensité de la lumière, la lésion la plus légère, située dans les voies respiratoires, ne peut plus échapper aux investigations du médecin ; au point de vue de l'enseignement, l'emploi d'une lentille grossissante est une idée ingénieuse qui servira à vulgariser un moyen de diagnostic et de traitement qui n'est pas encore assez connu.

ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES DE BELGIQUE

Sur les Tenia d'Abyssinie. Extrait d'une lettre de Monseigneur Van den Heek à M. Van Beneden. — L'évêque des peuples Gallas et son secrétaire, un père capucin, viennent d'arriver à Versailles.

Ce père capucin a séjourné pendant 6 à 7 ans chez les Gallas qui tiennent à l'Abyssinie et qui sont obligés de passer par le territoire du roi Théodore pour venir en Europe. Ces Gallas sont en communication continuelle avec les Abyssiniens, et comme eux, mais beaucoup moins qu'eux, ils ont le ver solitaire. Les Abyssiniens, dès l'âge de 5 à 6 ans, ont le ver. Ils mangent presque toujours de la viande crue, surtout du mouton, mais jamais du porc ni sain ni ladre. C'est uniquement par principe religieux qu'ils ne mangent pas de cette viande. Pour le même motif, ils ne mangent pas non plus de la chair de lièvre. Les Gallas, au contraire, qui sont chrétiens, mangent de l'un et de l'autre. Les Abyssiniens font usage du couso pour se guérir de ce ver, quand il devient trop grand; mais ils n'en prennent que trois petites tasses pour rendre seulement le corps du parasite. Ils tiennent à conserver la tête. Comme ils sont très-gloutons et que la chair crue est leur mets favori, ils n'aiment pas à s'en débarrasser afin de manger davantage. Ils se nourrissent mieux par conséquent quand ils ont le ver solitaire. Le père capucin fit observer que les Abyssiniens ou les Gallas qui se font chrétiens sont en peu de temps délivrés du ver solitaire. Probablement par principe de modération ou de non-gloutonnerie, ils prennent du couso pour se débarrasser complètement du corps et de la tête en même temps. Nous supposons que ce *Ténia* est l'espèce sans couronne de crochets (*Ten. mediocanuelata*) qui s'introduit par la viande crue de bœuf. Nous ne savons pas si la viande de mouton en contient.

Sur les fouilles au trou des Natons, près de Furfooz, par MM. Van Beneden et E. Dupont. — A peu de distance de ce trou, nous avons commencé l'exploration d'une autre petite caverne, où nous avons trouvé des silex taillés, des objets d'os travaillés, des fragments de charbon de bois et des morceaux de poterie, des ossements humains, des mâchoires de castor et de glouton pêle-mêle avec des restes d'ours (qui n'est pas l'espèce des cavernes), de rennes, de chèvre, de bœuf, de sanglier, de musaraignes, des campagnols, de nombreux oiseaux, quatre espèces d'hélix (*pomatia*, *arbustorum*, *lapicida*, *cellaria*) et l'*Unio batava*, qui vit encore dans la Meuse. Nous avons trouvé une tête de chèvre entière, fort bien conservée et qui se rapproche beaucoup de celle de notre chèvre domestique.

Élections. — La classe des sciences avait à nommer cinq membres, dont deux dans la section des sciences physiques et mathématiques, en remplacement de MM. Desvaux et Timmermans, et trois dans la section des sciences naturelles, en remplacement de MM. Sauveur, Cantraine et Kickx. Les suffrages ont désigné successivement

les savants dont les noms suivent, qui participaient déjà aux travaux de l'académie à titre de correspondant ou d'associé.

M. Maus, ingénieur en chef de première classe, du corps des ponts-et-chaussées, à Mons; M. Gloesener, professeur émérite à l'université de Liège; M. Spring, professeur ordinaire à l'université de Liège; M. Candèze, docteur en médecine, à Liège; M. Cœsmans, vicaire à Gand.

La classe a nommé de plus quatre associés : M. Hansen, directeur de l'observatoire de Gotha; M. Kékulé, professeur ordinaire à l'université de Gand; James Dana, à New-Haven, États-Unis; Adolphe Brongniart, de l'académie des sciences de Paris.

Prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques pour la période 1859-1863. — Le jury chargé, par arrêté royal en date du 19 novembre 1863, de décerner le prix au meilleur ouvrage sur les sciences physiques et mathématiques qui a été publié pendant la dernière période quinquennale, après mure délibération, a donné la préférence au mémoire que M. Stas a publié en 1850, *Recherches sur les rapports réciproques des poids atomiques*. Ce mémoire a eu pour but la vérification de l'hypothèse de Prout, qui, dans ces derniers temps, a repris grande faveur et a été adoptée par plusieurs des chimistes les plus distingués de notre époque. Selon M. Stas dont la conviction est basée sur un grand nombre de recherches très-variées la loi de Prout, avec tous les tempéraments apportés par M. Dumas, n'est qu'une illusion, une pure hypothèse formellement démentie fautive par l'expérience; il n'existe pas de commun diviseur entre les poids des corps simples qui s'unissent pour former toutes les combinaisons définies... Le jury n'ignore pas les objections qui ont été faites à cette opinion, basée elle-même sur des expériences faites consciencieusement et habilement conduites. Mais il n'avait, pas à se prononcer sur la valeur de cette assertion que le temps et l'expérience finiront par confirmer ou par détruire... La tendance véritablement scientifique du travail de M. Stas, jointe à un rare mérite d'exécution a seul guidé le jury dans son appréciation et l'a déterminé à lui accorder ses suffrages... A Nerenburger, J. Liagre, Melsens, H. Valeurius, Schaar, C. Lamarle, L. de Koninck, rapporteur.

PROTECTION DES ANIMAUX

Projet de lettre aux instituteurs, par M. le vicomte de Valmer.
— Une loi, toute d'humanité, la loi du 2 juillet 1850, dite la loi

Grammont, est encore peu connue dans les campagnes. Elle est destinée à protéger les animaux domestiques contre les actes de violence et de cruauté dont ils sont trop souvent victimes... Donner à vos élèves l'explication de cette loi, leur en faire bien comprendre l'esprit, c'est travailler à leur amélioration morale. Les qualités, bonnes ou mauvaises, s'engendrent les unes des autres dans l'âme humaine : quand l'enfant cruel envers les animaux sera devenu grand, il se montrera dur dans ses rapports avec ses semblables ; au contraire, la compassion pour les souffrances des animaux disposera son cœur à la charité pour les hommes. Au point de vue de l'intérêt matériel, l'avantage de la bonté n'est pas moins grand. Les animaux domestiques sont toujours la première richesse du cultivateur. Or, vous le savez, la brutalité les détériore, entrave leur développement, les rend rétifs, dangereux, et abrège la durée de leur existence ; mais quand on les traite avec douceur, et que l'on n'exige d'eux qu'un travail en rapport avec leur force, ils deviennent plus robustes, plus dociles, plus intelligents ; ils rendent des services plus durables ; ils donnent des produits plus abondants et de meilleure qualité... Un autre point sur lequel nous appelons toute votre attention, c'est la conservation des petits animaux qui, tout en vivant à l'état de liberté, sont d'utiles auxiliaires pour l'agriculture. Par suite de préjugés absurdes, le hérisson, la musaraigne, la chauve-souris, le crapaud, la couleuvre, tous grands destructeurs d'insectes nuisibles, sont traités avec une barbarie révoltante. Il en est de même des chouettes, hiboux et autres oiseaux de proie nocturnes, qui vivent presque exclusivement de souris, du mulots et de rats. La tanpe elle-même, qui fait sa principale nourriture des vers blancs ou larves de hannetons et des courtilières, doit être protégée, sinon dans les jardins, au moins dans les prés où les monticules qu'elle élève, loin de nuire à la production de l'herbe, la favorisent au contraire, quand on a soin de les épandre. Les petits oiseaux sont les meilleurs gardiens de nos jardins, de nos champs, de nos vignes et de nos bois. C'est au moment où les insectes exercent leurs plus grands ravages que les petits oiseaux reviennent dans nos contrées. Leur arrivée devrait être regardée comme un bienfait de la Providence ; on les traite au contraire comme s'ils étaient le fléau de l'agriculture. L'enlèvement des nids au printemps détruit des milliers de ces intéressantes et utiles créatures. Dans un grand nombre d'écoles où les principes de la Société protectrice ont pénétré, non-seulement les élèves respectent les nids et s'abstiennent de ces chasses à la pipée, à l'abreuvoir et autres semblables où la souffrance et la mort d'êtres innocents deviennent un objet de plaisir, mais ils se constituent les défenseurs des petits oiseaux. Us trou-

vent dans ce rôle de protecteurs une satisfaction supérieure au méchant plaisir de ceux qui, par ignorance encore plus que par cruauté, tourmentent et détruisent les oiseaux. Faire connaître à la jeunesse le profit que l'on peut tirer d'une exploitation agricole, quand les animaux domestiques sont traités avec humanité, lui inspirer des sentiments de bienveillance pour tous les êtres qui remplissent une tâche utile dans l'économie générale de la nature, ce n'est pas seulement servir la morale publique et l'intérêt privé, c'est aussi initier les enfants aux jouissances de la vie rurale ; c'est leur faire aimer le séjour des champs ; c'est enfin remplir un devoir social, en retenant la déplorable émigration du village vers la ville. Chaque année la Société protectrice décerne des récompenses aux propagateurs de ses principes. Les instituteurs de l'enfance y ont droit. Huit d'entre eux ont reçu des médailles à notre séance du 16 mai 1864. Son Excellence le ministre de l'instruction publique, voulant s'associer aux vues bienveillantes de la Société, a daigné accorder à chacun des quatre instituteurs placés les premiers sur notre liste une somme de cent francs à titre d'encouragement. L'année précédente, pareille faveur avait déjà été accordée par Son Excellence à deux lauréats de la Société. Les efforts que vous voudrez bien faire dans la direction que nous vous indiquons trouveront d'ailleurs leur récompense dans la sympathie des bons cœurs et dans le sentiment du bien que vous aurez fait. »

Troisième concours pour un essai sur la vivisection des animaux.

— La société royale pour la prévention des cruautés envers les animaux, établie à Londres, offre un prix de mille francs à l'auteur du meilleur essai, écrit en langue française, sur la vivisection des animaux. Voici le programme des questions à traiter :

La vivisection est-elle indispensable pour donner au praticien l'assurance et l'habileté nécessaires dans les opérations chirurgicales ou vétérinaires ? Si elle est indispensable dans l'intérêt de la science, sous quelles conditions peut-elle être exercée ? Les mémoires devront être adressés avant le 1^{er} février 1866, soit au siège de la société de Londres, Pall-Mall, 12, soit au siège de la société protectrice à Paris, rue de Lille, 34, d'où ils seront envoyés en Angleterre. Le prix sera décerné par la société de Londres, dans une des séances du congrès des sociétés protectrices, lequel doit se tenir à Paris, dans le courant de l'année 1866.

Mon premier cheval et mon vieux chien, par M. J. Bodin, de Rennes. — A l'époque où les premières feuilles jaunissent et commencent à tomber, je ne puis oublier, en voyant mon premier cheval qui a bien quarante ans, les misères qui en cette saison attendent ses pareils à la fin de leur carrière. Ce pauvre animal fut le compa-

gnon de mes courses, alors que nous étions encore jeunes tous deux. Il a pris sa retraite avant moi, et ne quitte plus le râtelier que pour se réchauffer quelques heures aux derniers soleils. Devenu aveugle, il me reconnaît à la voix, quand je l'appelle en le caressant. C'est un vieil ami qui me parle d'autrefois : sa vue évoque bien des souvenirs ; comment aurais-je pu refuser les derniers soins à sa vieillesse ?

Et mon vieux chien qui se couche à mes pieds, sous mon bureau, pendant que j'écris, refuse de sortir quand je ne quitte pas ma chambre, se lève quand je me lève, et me suit en léchant ma main, n'est-il pas plus qu'un compagnon ? n'est-il pas un ami par l'affection et le dévouement ? Son doux regard d'épagneul me suit dans mes mouvements et cherche à lire dans mes yeux. Il est inquiet si quelqu'un m'approche ; il recherche mes caresses ; il est joyeux si je le regarde, triste si je l'oublie ; comment pourrais-je l'abandonner parce qu'il est vieux ?...

Je n'ai jamais compris qu'on pût maltraiter les animaux ; je le comprends moins encore pour les chiens et les chevaux que pour les autres. Cependant on traîne de vieux chevaux à la voirie sans chercher à leur épargner au moins quelques souffrances ; on mène aussi les veaux à l'abattoir comme une marchandise inerte. Ils sont meurtris, laissés sans nourriture pendant plusieurs jours ; et tout cela se fait au vu et au su de tout le monde.

Ce qu'il y a dans le cœur des bêtes ; extrait d'une lettre de M. De-longraye. — « Mon beau-père avait un épagneul vieux, rhumatisant et un vieux griffon, qui vivaient les meilleurs amis du monde. Un jour, l'épagneul, plus souffrant que d'habitude, se traîne bien jusqu'à la salle à manger pour l'heure du dîner, mais il se laissa choir dans un angle, et les yeux fixés sur son maître, il demandait de loin sa pitance. Le jeune griffon gesticulait autour de l'épagneul et semblait l'inviter à s'approcher de la table pour recevoir sa part des largesses de la famille, mais le rhumatisme tenait celui-ci cloué à sa place. Le jeune griffon le comprit-il ? Il faut bien le croire, car il prit des mains de mon beau-père un os de côtelette, qu'il alla déposer sous le nez de son vieux compagnon. Voici l'autre fait :

J'avais, en Normandie, une chienne de terre neuve de la plus haute taille, qu'on m'avait envoyée toute petite de Paris. Je l'avais élevée avec une douceur extrême ; je m'étais attaché à ne la jamais tromper. Il en était résulté entre nous une entente parfaite, une confiance absolue. Elle eut des petits : j'en gardai un qui me désespéra par son indocilité. Il bouleversait mon jardin. Son bonheur était de faire dans la terre franchement labourée, des trous où j'aurais caché mon bureau. Impossible de corriger ce défaut. Un jour, exaspéré par quelque nou-

veau méfait, je m'avisai de labourer tout exprès à son intention, sous mes fenêtres, un bout de plate-bande, et le soir je tendis à fleur de terre un piège à loup; je mis les chiens dehors et montai dans ma chambre. Je n'étais pas au lit que Sylvis poussait d'effroyables cris de détresse. Je descendis à la hâte, et aussitôt la porte ouverte, les chiens se précipitèrent dans la cuisine. Sylvis courait, boitant, hurlant et portant à la patte le piège dont il ne pouvait se débarrasser. La mère allait à son enfant, revenait à moi en poussant de petits cris plaintifs et semblait me dire : « aie donc pitié de lui ! » Je saisis Sylvis par la peau du cou, je le forçai de rester tranquille, et posant le talon sur le ressort, je fis lâcher prise au piège. La mère lécha d'abord la patte de son fils, puis vint à moi, s'assit en s'appuyant comme toujours le long de ma jambe et me lécha la main. Puis élevant vers moi un regard d'une indéfinissable expression, elle se dressa sur ses pattes de derrière, réclamant le privilège que je lui accordais souvent de m'embrasser l'oreille. A cet instant, un rayon de lumière tomba sur ses yeux qui brillaient d'un éclat inaccoutumé. Ils étaient pleins de larmes ! Profondément ému, ce ne fut pas seulement l'oreille que je lui abandonnai, je lui livrai la figure entière et, Dieu sait ce que je reçus de coups de langue. »

Rapidité du vol des pigeons. — Dans la nuit du 7 au 8 juin dernier, deux paniers contenant des pigeons voyageurs qui venaient de Malines arrivèrent au chef de la gare de Dijon avec prière de faire boire les oiseaux et de les lâcher le dimanche le 8 juin, à 5 heures du matin. Le départ eut lieu en effet à 5 heures 10 minutes, temps clair et beau; vent au nord. Il y a à vol d'oiseau, de Dijon à Malines, 490 kilomètres. Avant 2 heures de l'après-midi il était rentré onze pigeons dans cette ville. Le premier était arrivé à 14 heures 42 minutes. Ce pigeon avait donc parcouru plus de 70 kilomètres par heure.

Ces quelques pages sont le résumé imparfait de tout ce que contenait d'excellent la dernière livraison du *Bulletin de notre chère société protectrice des animaux*.
F. M.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LANDUR, à Paris. — **Navigation aérienne.** — « Vous avez inséré, dans la livraison des *Mondes* du 26 janvier, un article de M. André relatif à la navigation aérienne sans ballon. Cet article est

sérieux et mérite discussion. Cependant je ne l'examinerai pas en détail, je me bornerai à quelques remarques, en renvoyant le lecteur désireux de plus amples renseignements à un mémoire que j'ai écrit sur cette question, et qui paraîtra très-prochainement chez l'éditeur Gauthier-Villars. Partie d'une collection, publiée aux frais de M. le vicomte d'Amécourt, il est imprimé depuis plus de six mois ; j'en ai distribué une cinquantaine d'exemplaires, et j'en tiens un à la disposition de M. André.

M. André se sert de la formule

$$T = P \sqrt{\frac{\frac{P}{S} - 0,056}{0,084}}$$

Cette formule est fautive puisqu'elle indique qu'une surface plane d'une étendue de $\frac{1}{0,056}$ mètres carrés, chargée d'un poids de 1 kilog. et abandonnée à elle-même, ne tomberait pas. Au lieu de cette formule on doit employer celle-ci :

$$T = P \sqrt{\frac{P}{KS}}$$

laquelle donne des résultats peu différents de la précédente, lorsqu'on reste dans les conditions de la pratique, mais ne recèle aucune absurdité.

Le nombre K, tel qu'il est donné par les expériences faites sur les surfaces planes, vaut plus de 0,1. J'admets que, en choisissant convenablement la courbure des surfaces, on peut l'élever à 0,14.

M. André suppose que le poids total des ailes est nS , n étant un nombre croissant avec S . C'est là une pure supposition, car rien n'oblige à employer d'immenses surfaces hélicoïdales ou autres, s'insérant en un seul point d'un arbre unique. Au lieu d'immenses surfaces on pourra et on devra employer un grand nombre de petites surfaces à peu près indépendantes ; l'effet sera le même et n sera un nombre constant. Quant à la valeur de ce nombre n , je dis qu'elle peut être inférieure à 0,4. En effet, l'un des derniers appareils orthoptères que M. d'Amécourt a fait construire en vue d'expériences en petit, possède une surface totale de 12 mètres carrés, et cette surface, y compris les tiges d'acier qui servent à la maintenir tendue, pèse moins de 5 kilogrammes.

Cela posé, si nous admettons avec M. André que l'aéronef devant enlever un homme pèse 150 kilogrammes sans les ailes, nous aurons, en suivant son calcul et conservant ses solutions ;

$$T = (150 + 0,4S) \sqrt{\frac{150 + 0,4S}{0,14.S}}$$

et, en prenant une surface totale de 150 mètre carrés :

$$T = 150.1,4\sqrt{10} \text{ kilogrammètres,}$$

ce qui correspond à une force d'environ 8 chevaux, au lieu des 51 chevaux exigés par M. André.

En discutant ces formules on arrivera sans peine à reconnaître que la navigation aérienne sans ballons serait possible, si l'on possédait des moteurs ne pesant pas plus de 10 kilogrammes par force de cheval.

Or, je crois avoir démontré dans le susdit mémoire, en m'appuyant sur les coefficients connus de la résistance des matériaux, que de tels moteurs sont réalisables dans l'état actuel de l'industrie, et cela de plusieurs manières.

Pour faire des expériences d'essai, déjà décisives, il suffirait de recourir à l'air comprimé. Un moteur à air comprimé, y compris ses cylindres, réservoirs et organes de transmission, pourrait, tout en ne pesant que 10 kilogr. par force de cheval, contenir une provision d'air suffisante pour fonctionner de 5 à 10 minutes ; une aéronef pourvue d'un tel moteur se soutiendrait en l'air et ferait aisément pendant ce laps de temps plusieurs kilomètres en ligne horizontale. »

M. DUPRÉ, de Rennes. Réponse à la lettre de M. Clausius insérée dans le numéro du 22 décembre. — « La discussion actuelle entre M. Clausius et moi porte, en effet, sur l'une des équations les plus importantes de la théorie mécanique de la chaleur, et il est nécessaire d'éclaircir complètement le point en litige. Après quelques remarques sur d'autres sujets traités par M. Clausius dans sa lettre, j'entrerai aujourd'hui dans les détails, et j'espère que les lecteurs des *Mondes* et M. Clausius lui-même admettront que l'égalité dont il s'agit repose sur une hypothèse relative aux changements d'état, hypothèse certainement admissible pour la vaporisation, souvent peu approchée pour la fusion et sans laquelle toute démonstration de la formule devient impossible.

M. Clausius expose d'abord les notions fondamentales de la théorie mécanique de la chaleur, en commençant par le principe de l'équivalence que j'admets comme résultat d'observations nombreuses et bien connues, avant lesquelles on ne s'accordait pas pour dire que la chaleur est une force vive et que le travail et la force vive sont indestructibles. Il passe ensuite au second principe, qu'il nomme théorème de l'équivalence des transformations, et qu'il appuie sur l'axiome suivant : Il est impossible que *de la chaleur passe d'ELLE-MÊME d'un corps plus froid dans un corps plus chaud.*

Le mot *d'elle-même* me paraît exiger une explication.

Si M. Clausius entend par là qu'un corps ne peut, par conductibi-

lité ou par rayonnement, s'échauffer aux dépens d'un autre corps plus froid, personne ne contestera cette vérité, mais elle sera insuffisante pour la démonstration de son théorème.

Si, au contraire, il admet les actions mécaniques, cas dans lequel le mot *d'elle-même* me paraît devoir être changé, la proposition qu'il prend pour axiome n'est plus toujours exacte; je vais le montrer par un exemple.



Considérons deux masses gazeuses A et A' aux températures t et $t' > t$, renfermées dans deux corps de pompes dont les pistons sont liés par un communicateur. La tige PT du piston P tend à faire tourner l'axe O dans le sens indiqué par la flèche au moyen d'un fil KCT enroulé sur un cercle, tandis que la tige P'T' du piston P' tend à le faire tourner en sens contraire au moyen du fil T'D'CK' qui passe sur la poulie D' et s'enroule sur une came. Si le mouvement s'opère dans le sens indiqué par la flèche, la tension de A s'amoindrit d'une manière continue et celle de A' croit; nous supposerons, ce qui est évidemment possible, la came construite de telle sorte qu'il y ait équilibre à chaque instant. Cela posé, un mouvement fini peut être obtenu au moyen d'un travail nul en fin de compte; la masse A effectue alors un travail pendant la marche du piston sur lequel elle agit, et une quantité de chaleur équivalente *disparaît*, pourvu qu'on considère un gaz dans lequel le travail moléculaire est négligeable. En même temps un travail *égal* est transmis par le communicateur à la masse A', dans laquelle *apparaît* par conséquent une quantité de chaleur *égale* à celle perdue par la masse A. On peut donc affirmer qu'il est possible de transporter ou de faire passer mécaniquement

de la chaleur dans un corps plus chaud, sans que finalement du travail disparaisse et sans qu'une chute de chaleur accompagne cette ascension.

Je préfère ne pas comparer, ainsi que le fait M. Clausius dans son théorème de l'équivalence des transformations, des passages de chaleur d'une température à une autre, à des transformations de travail en chaleur; ces quantités me paraissent jusqu'à un certain point hétérogènes.

Je crois avoir fait faire un progrès réel à la théorie mécanique de la chaleur, sans manquer de justice ni de courtoisie pour M. Clausius, en remplaçant (*Annales de chimie et de physique*, juin 1864) le théorème de l'équivalence des transformations qui se présente sous une forme abstraite, et dont la démonstration, telle que la donne cet auteur, ne me paraît pas acceptable, par le principe de l'égalité de rendement dont voici l'énoncé :

Toutes les machines thermiques périodiques où ne se produit aucune chute de chaleur, fonctionnant entre les mêmes températures, offrent un même rendement, c'est-à-dire donnent le même travail pour la même quantité de chaleur ou la même quantité de chaleur quand on leur fournit le même travail, ou encore, ce qui équivaut, et rend les applications souvent plus faciles : si, dans un assemblage de machines de ce genre, on emploie, en se servant d'un communicateur convenable, la force vive d'un volant pour produire de la chaleur au moyen des unes et cette chaleur pour rendre, au moyen des autres, de la force vive au volant, ces deux effets contraires sont égaux, et l'appareil, pourvu qu'on néglige les résistances passives, possède la même force vive à la fin de chaque période complète après laquelle les mêmes mouvements se reproduisent dans le même ordre.

Ici on trouve un sens mécanique précis et une extension plus grande. Quant à la démonstration, je crois qu'il n'y en a qu'une d'admissible : elle consiste à calculer, comme je l'ai fait, les rendements de machines fort variées et à montrer, en s'appuyant sur les résultats obtenus par les plus habiles observateurs ou sur des expériences nouvelles quand cela devient nécessaire, qu'ils sont vraiment égaux. Je n'admets aucune démonstration *a priori*; je pense que le Créateur, usant de sa liberté, aurait pu faire un monde différent de celui qui existe, et par conséquent, suivant moi, les principes généraux qui constituent le plan général que Dieu a voulu, ne peuvent être découverts sans demander à l'observation des données suffisantes après lesquelles seulement l'analyse peut fournir des déductions rigoureuses. Cette remarque ne s'applique point à M. Clausius,

dont je conteste l'axiome *en tant qu'axiome*, car, appliquée avec les restrictions convenables, sa proposition m'a toujours paru vraie. L'emploi qu'il fait de la température absolue, quoique non lié au fond des raisonnements, me semble aussi regrettable dans une science nouvelle qui a besoin pour être acceptée de ne faire usage que de quantités parfaitement définies.

Formules propres aux changements d'état. — Dans la démonstration des formules propres au changement d'état que contient sa lettre, M. Clausius n'exprime nulle part une hypothèse qui est cependant au fond des raisonnements; on suppose :

Ou bien que le liquide arrivé au point de saturation éprouve, à *température constante*, un brusque accroissement de volume pour un changement de pression *négligeable*;

Ou bien que, *la pression demeurant la même*, ce brusque accroissement est produit par une élévation de température *négligeable*.

Sans cela il est impossible d'assigner un sens précis aux quantités que M. Clausius nomme r , s et σ , et qu'il omet de définir. En toute rigueur, la vaporisation exige sous pression constante, par exemple, une élévation de température qui n'est pas infiniment petite dans le sens véritable de ce mot, et l'accroissement de volume s'effectue avec une rapidité très-grande quand la température s'élève, mais cependant d'une *manière continue*. Le commencement et la fin du phénomène, pendant la durée duquel la chaleur reçue r prend le nom de chaleur latente, et qui correspondent aux volumes s et σ , ne peuvent donc être précisés *mathématiquement* ni même d'une manière très-approchée, lorsqu'au lieu d'une vaporisation on considère la fusion de certains solides. Toutefois, pour la gazéfaction, j'admets que l'hypothèse se réalise d'une manière très-suffisante, et qu'il y a lieu d'appliquer la formule dont j'ai même déduit plusieurs lois relatives aux vapeurs saturées (*Annales de chimie et de physique*, septembre 1864). Mais si l'on remarque que les expérimentateurs obtiennent des chaleurs latentes en employant dans leurs calculs, jusqu'à la saturation, les capacités à l'état liquide et à l'état gazeux obtenues loin de la saturation, il devient évident que la valeur de r adoptée est relative à une substance hypothétique qui se comporterait de part et d'autre du changement d'état comme la substance réelle loin de la saturation, et n'en différerait qu'en ce que ce changement d'état serait produit ou par une variation de température infiniment petite à pression constante, ou par une variation de pression infiniment petite à température constante. Pour être conséquent et pour donner aux quantités s et σ des valeurs complètement déterminées, il faut bien définir encore ces deux volumes au moyen de la

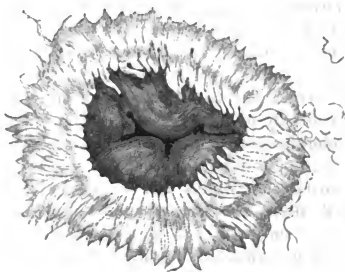
même substance hypothétique, et les déterminer par des procédés déduits de la définition comme je l'ai proposé dans mes lettres insérées dans les numéros des *Mondes* du 20 octobre et du 17 novembre. Il n'en demeure pas moins nécessaire, pour qu'on ait le droit de regarder la formule comme fort approchée, que la substance réelle change complètement d'état pour une variation *très-faible* de température ou de pression, car le second principe n'est établi que pour les substances réelles, et l'emploi de la substance hypothétique amène, entre autres changements, la concentration à une température unique de la chaleur latente contenue dans un intervalle de température très-petit, mais non nul. Cette concentration est d'ailleurs supposée aussi dans le calcul, puisque la quantité de chaleur r est considérée comme étant tout entière à la température t . On a déjà essayé, pour la fusion de certains solides, de déterminer les chaleurs spécifiques quand les modifications dues au changement d'état sont commencées, afin de calculer la chaleur latente avec une approximation de plus en plus grande. Puisque le phénomène est continu, un succès *complet* dans ce genre de correction, *s'il était possible*, amènerait la coïncidence exacte de ce qu'on *prendrait* pour le commencement et la fin du phénomène; la chaleur latente deviendrait nulle et on aurait en même temps $s = \sigma$, de sorte que l'équation se réduirait à $0 = 0$.

Revenant à la vaporisation, j'ajouterai à ce qui précède que la contraction plus rapide des vapeurs dans le voisinage de la saturation a été, à tort suivant moi, regardée comme mesurable à plusieurs degrés de distance. La condensation par les surfaces s'oppose à ce que les expériences faites inspirent confiance, et les remarques déjà anciennes de M. Regnault sur ce sujet m'autorisent à écarter de la discussion les nombres obtenus par des procédés directs. A la vérité, M. Clausius, à l'aide de l'équation sur laquelle porte notre dissentiment, a montré pour la vapeur d'eau que les volumes à saturation s'écartent des lois de Mariotte et de Gay-Lussac, et c'est là-dessus qu'il se fonde pour admettre un excès de contraction aux approches de la saturation, et finalement, après une étude détaillée, le chiffre 421 pour l'équivalent. A cela j'ai déjà répondu que les dérivées des tensions maximum et les chaleurs latentes aux températures très-basses sont connues avec beaucoup moins d'approximation certaine qu'à la température de 100° qui fournit le nombre 457. J'ajoute que dans une telle discussion, les lois de Mariotte et Gay-Lussac ne peuvent servir que pour une première approximation, et qu'on ne doit pas s'attendre, en les employant, à déduire des chaleurs latentes aux diverses températures, une valeur de l'équivalent toujours exacte-

ment la même. Dans le dernier mémoire que j'ai présenté à l'Académie, j'ai prouvé par la discussion des expériences de M. Regnault que ma loi des covolumes s'applique à une substance gazeuse pour des pressions et des températures très-éloignées les unes des autres; c'est cette loi et non celle de Mariotte qu'il faudra montrer insuffisante pour expliquer les chaleurs latentes aux diverses températures, avant qu'on soit autorisé à admettre un excès de contraction appréciable à plusieurs degrés de distance de la saturation. Dans un autre mémoire presque terminé, dans lequel se trouvent les lois de première approximation qui lient les chaleurs latentes d'une même substance aux diverses températures ou celles de plusieurs substances prises à la même température et aussi les lois de seconde approximation, je prouve au contraire que, étant donné l'équivalent, les résultats de M. Regnault conduisent à la détermination des covolumes et des coefficients de dilatation à volume constant, après quoi les valeurs calculées ne s'écartent plus des chaleurs latentes observées, que de quantités qu'on peut attribuer aux erreurs d'expériences. Rien n'autorise donc, jusqu'à présent, à admettre une dérogation aux lois de compressibilité et de dilatation à une distance mesurable de la saturation. Quoique les covolumes soient des quantités très-petites, la discussion à laquelle je me suis livré m'a fait voir que la loi des covolumes appliquée à la vapeur d'eau donne pour équivalent 455,5, si le coefficient de dilatation à volume constant est 0,00567. Dans le cas où de bonnes expériences viendraient à prouver que la vraie valeur de ce coefficient est plus grande que ce nombre, il faudrait augmenter l'équivalent d'autant d'unités que l'excès contiendrait de fois 52 millièmes.

M. CHACORNAC, à Ville-Urbane. Sur l'accord des observations avec l'hypothèse de M. Faye sur la constitution physique du Soleil. — « Lorsque, par les progrès du refroidissement, dit M. Faye, les courants verticaux commencent à se ralentir, lorsque la masse entière, successivement contractée, a une densité moyenne suffisante, la photosphère prend à la surface une consistance liquide ou pâteuse. Alors la communication avec la masse centrale est interceptée, le refroidissement de cette masse ne s'opère plus guère que par la simple conductibilité d'un liquide plus ou moins pâteux, et ce refroidissement de la croûte liquide ou solide fait des progrès rapides à la superficie, etc. » Eh bien, c'est à cette phase du développement des corps stellaires, si savamment décrite par M. Faye, que notre soleil est parvenu... Il est en effet absolument nécessaire de reconnaître que la masse interne du soleil est actuellement revêtue d'une écorce en partie consolidée, comme l'atteste la figure ci-jointe, que je

choisis parmi les dessins que j'ai pris de l'apparence de ce corps sous-jacent à la photosphère. Alors l'apparition successive, dans une *même direction du système solaire*, des taches groupées en véritable chaîne volcanique, s'explique naturellement ; la forme de ces taches et l'apparition des pénombres s'interprètent comme des ruptures de cette écorce se formant d'une manière analogue à celles qui donnent lieu à nos volcans terrestres. En effet, les lignes de rupture qui environnent chaque centre éruptif indiquent très-nettement, dans la formation des pénombres, que celles-ci ne sont dues qu'aux fissures d'un cratère de soulèvement se montrant après l'apparition d'un centre volcanique situé concentriquement à ces lignes.



Apparence mamelonnée du corps sous-jacent à la photosphère observée sur une tache solaire le 18 septembre 1857 à l'observatoire Impérial de Paris.

Position du centre de la tache le 17 à 4 h. 8 m. 54 s. Distance au centre du disque $11^{\circ}38'5''$
Angle de position $249^{\circ}27'$.

« Les facules naissent alors du phénomène chimique ou physique de l'incandescence, comme s'exprime M. Faye, que les courants ascendants transportent dans les régions supérieures en le dissipant dans celles inférieures, ainsi que je l'ai constaté. Mais il est utile de rappeler ici qu'il ne se montre ordinairement aucune ride de facule sans tache primitivement apparue. Durant le minimum de 1856, pendant lequel j'ai suivi assidûment ce phénomène à l'Observatoire de Paris, alors que le soleil exécutait plusieurs rotations sans qu'il s'y montrât un groupe distinct de taches, j'ai remarqué que les facules elles-mêmes avaient complètement disparu ; si ce n'est quelques espaces plus brillants que le reste du disque, affectant des formes circulaires de très-peu d'étendue, et persistant dans le voisinage des pôles, la surface du soleil était à cette époque d'une grande unifor-

mité. Ainsi, l'apparition d'un groupe de taches au sein d'une agglomération de facules n'est qu'une seconde éruption, une nouvelle activité du groupe de volcans en partie refermés, volcans dont les ouvertures sont du reste toujours reconnaissables avec de puissants instruments. D'après la série d'observations que j'ai faites, la formation d'une nouvelle chaîne volcanique solaire n'est jamais précédée de l'apparition de facules en ce point, c'est une règle sans exception; les centres éruptifs éclatent soudainement sans qu'aucun phénomène avertisse l'observateur; mais lorsqu'un groupe s'est formé dans l'un quelconque des quarts du disque solaire, il arrive souvent, à peu de jours d'intervalle, qu'il s'en montre de nouveaux dans les mêmes régions apparentes du disque visible.

« Suivant l'hypothèse de M. Faye, les lucules ou pores de la photosphère peuvent s'interpréter comme les ouvertures résultant des phénomènes de dissociation ayant lieu à la surface extérieure de la croûte consolidée de la masse du soleil, ainsi que cela se passe au sein des laves arrivées liquides à la surface de la terre.

« Enfin, dans cette phase du développement physique du globe solaire, la photosphère a pour épaisseur maximum un millième du rayon de l'astre, tandis que celle de la croûte imparfaitement consolidée paraît considérable, comme l'affirme l'observation. »

M. Du Bois, de Brest. **Problème de l'œuf.** — Si l'on place un *ellipsoïde* homogène allongé (un œuf bien cuit fait le même effet) sur une surface plane horizontale parfaitement unie (comme le fond d'une assiette plate, par exemple), dans la position d'équilibre stable indiqué (fig. 1); qu'au moyen des doigts, placés en A et en A', on imprime à ce corps un mouvement de *rotation* suffisamment rapide autour du petit axe *ab*, l'œuf se met d'abord à tourner vivement autour de ce petit axe, puis l'axe instantané de rotation se déplace dans le corps, autrement dit le *corps se redresse*, et au bout d'un instant l'œuf tourne autour de son grand axe dans la position indiquée (fig. 2). Si l'impulsion initiale a été suffisamment grande, l'œuf tourne dans cette seconde position pendant fort longtemps, et *résout*, sans *cassure*, le problème posé par Christophe Colomb. Enfin, le frottement faisant diminuer la rotation, l'axe instantané se déplace de nouveau dans le corps qui reprend successivement la première position, et ses dernières rotations, très-rapides du reste, se font encore autour du petit axe *ab* (fig. 1).

Dans le journal de M. Liouville, t. XIII, p. 749, M. Puiseux a considéré le problème « d'un solide de révolution, pesant et homogène, posé sur un plan horizontal parfaitement uni, et auquel on imprime un mouvement quelconque. » Le résultat auquel M. Puiseux

est arrivé semble en contradiction avec l'expérience que je viens de vous indiquer ci-dessus. M. Puiseux trouve en effet que « si la vitesse de rotation imprimée autour de l'axe de figure est suffisamment grande, l'inclinaison de l'axe sur la verticale restera toujours aussi peu différente qu'on voudra de sa valeur initiale, quelles que soient d'ailleurs les autres circonstances du mouvement communiqué. »

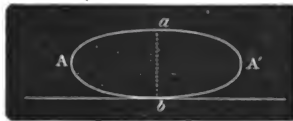


Fig. 1.

Ce désaccord, qui paraît exister entre la théorie et l'expérience ne vient, je crois, que d'une erreur analytique faite par l'auteur du mémoire.

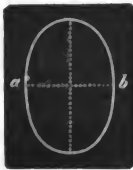


Fig. 2.

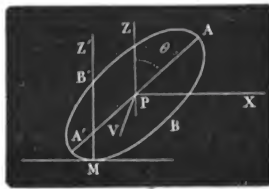


Fig. 3.

Soit (fig. 3), ABA'B' la position du corps à un instant quelconque: θ menons trois axes rectangulaires passant par le centre de gravité P et supposant le plan des X Y parallèle au plan fixe. Appelons θ l'angle que fait l'axe de figure AA' avec l'axe des Z à un moment donné. En nommant A le moment d'inertie du solide autour du petit axe, C celui autour de l'axe de figure AA', k , h et u trois constantes dont u est la composante de la rotation initiale autour de l'axe de figure, et enfin ζ l'élevation du point P au-dessus du plan horizontal, M. Puiseux a trouvé l'équation différentielle

$$(1) \quad A \frac{d\theta^2}{dt^2} + m \frac{d\zeta^2}{dt^2} = h - 2mg\zeta - \frac{[k - Cn(\cos \theta - \cos \theta_0)]^2}{A \sin^2 \theta}.$$

Voulant se rendre compte du problème sans recourir à l'intégration, M. Puiseux remarque que le premier membre de cette équation étant positif, le second doit l'être, et par suite que l'on doit avoir

$$A (h - mg\zeta) \sin^2 \theta > [k - Cn(\cos \theta - \cos \theta_0)]^2$$

d'où il conclut qu'on doit avoir

$$(2) \quad k - Cn(\cos \theta - \cos \theta_0) < \sqrt{\Lambda(h - 2mg\zeta) \sin^2 \theta}.$$

$$(3) \quad k - Cn(\cos \theta - \cos \theta_0) > -\sqrt{\Lambda(h - 2mg\zeta) \sin^2 \theta}.$$

Si je ne me trompe, la seconde de ces inégalités est en désaccord avec la première, car si on change les signes de la première inégalité on trouve

$$-k + Cn(\cos \theta - \cos \theta_0) > -\sqrt{\Lambda(h - 2mg\zeta) \sin^2 \theta}$$

Pourtant, c'est en s'appuyant sur l'inégalité (3) que M. Poiseux trouve que l'on doit avoir

$$\cos \theta - \cos \theta_0 < \frac{k + \sqrt{\Lambda(h - 2mg\zeta) \sin^2 \theta}}{Cn};$$

et il en conclut, après avoir indiqué que les constantes k et h ne dépendent nullement de n , il en conclut, dis-je, que $\cos \theta - \cos \theta_0$ restera **CONSTAMMENT INFÉRIEUR** à un nombre donné ϵ aussi petit que l'on voudra, si l'on prend

$$n > \frac{k' + \sqrt{\Lambda(h - 2mg\rho)}}{C\epsilon}$$

k' étant la valeur numérique de k , et ρ le plus petit rayon que l'on puisse mener du centre de gravité à la surface du corps!

Comme vous voyez, le résultat de M. Poiseux paraît opposé au problème de l'œuf.

Si je ne me trompe, il me semble au contraire que l'inégalité (2) qui est la vraie, indique bien que l'axe de figure doit se redresser. On en déduit en effet

$$\cos \theta - \cos \theta_0 > \frac{k - \sqrt{\Lambda(h - 2mg\zeta) \sin^2 \theta}}{Cn}$$

donc, *a fortiori*, $\cos \theta - \cos \theta_0 > \frac{k - \sqrt{\Lambda(h - 2mg\rho)}}{C}$; et comme

$\cos \theta - \cos \theta_0$ ne peut pas être plus grand que l'unité, si n surpasse $\frac{k - \sqrt{\Lambda(h - 2mg\rho)}}{C}$, on voit que $\cos \theta - \cos \theta_0$ devra être plus grand

qu'une quantité plus petite que 1, donc θ devra être plus *petit* que θ_0 .

Si l'on voulait obtenir l'équation différentielle en θ donnant le mouvement de l'axe de figure AA' , il faudrait d'abord éliminer ζ et $\left(\frac{d\zeta}{dt}\right)^2$ de l'équation (1).

Or, on trouve facilement que

$$\zeta = \sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta}$$

d'où

$$\frac{d\zeta}{dt} = \frac{\sin 2\theta (b^2 - a^2)}{2\sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta}} \frac{d\theta}{dt}$$

et par suite

$$\frac{dz^2}{dt^2} = \frac{\sin^2 \theta \cos^2 \theta (b^2 - a^2)^2 d\theta^2}{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta dt^2}$$

substituant ces valeurs dans l'équation (1), elle devient

$$\begin{aligned} & \frac{d\theta^2}{dt^2} \left(\Lambda + m \frac{\sin^2 \theta \cos^2 \theta (b^2 - a^2)^2}{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta} \right) \\ & = h - 2mg\sqrt{a^2 \cos^2 \theta + b^2 \sin^2 \theta} - \frac{[h - Cn(\cos \theta - \cos \theta_0)]^2}{\Lambda \sin^2 \theta} \end{aligned}$$

On voit que l'on arrive à une intégrale elliptique très-compiquée qui n'est pas commode à démêler.

En se basant sur les idées de *Poinsot* exprimées dans son mémoire sur la rotation des corps, mémoire paru en 1854, on peut se rendre compte du redressement de l'œuf. Il suffit en effet de remarquer que comme en réalité ce corps doit toujours se mouvoir autour du point fixe M, c'est par ce point que doit passer l'axe *instantané* de rotation, qui, de plus, doit être perpendiculaire à la surface *pp'*.

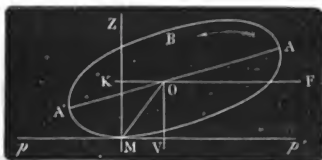


Fig. 1.

La différence des forces centrifuges, ou plutôt des forces *centripètes*, qui animent tous les points du corps autour de l'axe MZ, fait que la partie MAB est sollicitée en O par la force OF, due à l'effort *centripète*, et qu'il se produit alors un couple dont le moment est

$$FMK.$$

Si ce couple surpasse celui

$$P \times OK$$

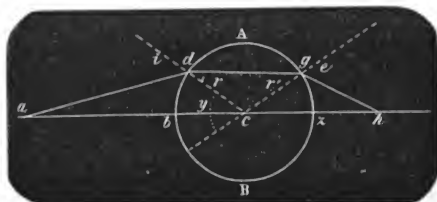
P étant le point du corps, le corps doit se redresser en tournant autour du point M. Il faut donc pour cela que la force centrifuge ait une intensité suffisante, ainsi que le montre l'expérience

P. S. Un œuf *en bois*, plein ou creux, réussit très-bien.

M. JOSÉ LANDERER, à Castellon (Espagne). **Théorie des lentilles sphériques.** — Voici une formule très-élémentaire des lentilles sphériques que je viens de trouver, et qui me semble de quelque intérêt pour les lecteurs de votre belle Revue qui sont des amateurs de l'optique.

Soit AB une sphère transparente dont l'indice de réfraction est *n*,

sur laquelle tombe un rayon ad provenant d'un point lumineux a situé sur la droite ac que je prends pour axe principal; ce rayon se réfracte suivant dg , émerge par gh , et vient couper l'axe au foyer conjugué h .



Du triangle adc on tire :

$$\frac{\sin i}{ab + R} = \frac{\sin dcb}{ad},$$

en désignant par R le rayon de la sphère.

Du triangle gch on a de même :

$$\frac{\sin e}{zh + R} = \frac{\sin gch}{ah};$$

mais $gch = y - dcb = r + r' - dcb$, et à la seule inspection de la figure on conçoit aisément $r = r'$, donc

$$gch = 2r - dcb.$$

En prenant les angles par leur sinus, et en substituant i au lieu de e , et $\frac{i}{n}$ au lieu de r , il vient

$$\frac{i}{ab + R} = \frac{dcb}{ad}, \quad \frac{i}{zh + R} = \frac{2i - n \cdot dcb}{gh}.$$

Si l'on suppose $ad = ab$, et $gh = zh$, et on désigne par D la distance ab , par D' la distance zh , il vient

$$\frac{D \cdot i}{D + R} = \frac{i(2D' + 2R - nD')}{D'n + Rn},$$

donc

$$\frac{2D' + 2R - nD'}{D(nD' + Rn)} = \frac{1}{D + R},$$

Après quelques opérations d'algèbre, on en déduit

$$D' = \frac{RnD - 2R^2 - 2RD}{2D - 2nD + 2R - nR},$$

et en divisant par D les deux termes de la fraction, on tire

$$D' = \frac{R(n-2) - \frac{2R^2}{D}}{2(1-n) + (2-n)\frac{R}{D}}$$

Si les rayons sont parallèles à l'axe, il faut poser $D = \infty$; alors D' représente la distance focale F , et la formule devient

$$F = \frac{R(2-n)}{2(n-1)}$$

Si la sphère est en verre, on a $n = \frac{5}{2}$ et par suite $F = \frac{1}{2} R$. Pour l'eau, on aurait $F = R$, résultats fort remarquables. Ils sont en accord avec ceux que donne l'expérience; mais, il faut l'avouer, on ne considère que des incidences voisines du centre de figure. »

M. LE COMTE MARSCHALL, à Vienne. — *Variétés scientifiques.* — *Météorite de Mamboum (Bengale).* — Ce météore est tombé à 150 milles anglais environ, au nord-est de Calcutta, le 22 décembre 1863, à 9 heures du matin, par un temps calme et couvert. Les détonations qui ont accompagné sa chute se sont fait entendre à 50 milles de distance; et quelques heures après on a pu recueillir un fragment pesant 1 kil. 644 gr. à Cossipore, un second, plus petit, à Pandra, et quelques autres, de la grosseur d'une noix, près de Govindpour. Le fragment, rempli de crevasses, trouvé à Cassipore, a été divisé, et c'est de lui que proviennent les deux échantillons, l'un du poids de 152 gr., l'autre de 881 gr., offerts par M. Jh. Oldham au musée impérial de Vienne. La pâte est d'un gris cendré, de structure distinctement bréchiforme sans granules arrondis. Le fer monosulfuré s'y trouve disséminé en grande quantité, mais en particules minimes, les atomes du fer métallique sont bien moins nombreux. Leur densité est de 3,424. Sur un troisième fragment M. Oldham a constaté l'existence d'arêtes, de substance émaillée, telles qu'on les remarque sur les météorites de Stanners. (Moravie, 1808, Haidinger, *Académie des sciences du 21 septembre 1864.*)

Météores ignés. — M. Jules Schmidt directeur de l'observatoire d'Athènes adressa le 24 octobre dernier une lettre à M. Haidinger, traitant de météores ignés. Le savant astronome a vérifié exactement soit à Olmütz, de 1856 à 1858, soit à Athènes, de 1859 à 1864, la hauteur de la couche atmosphérique capable de réfléchir la lumière, conformément à la méthode de l'astronome arabe *Athazen*, et dans le but de trouver l'altitude minimum de l'atmosphère, en prenant pour base du calcul la première ou dernière lueur du crépuscule à l'horizon. L'altitude maximum, mesurant 10 milles, 34 géographiques, se rencontre en

en hiver, et le minimum, mesurant 7 milles, apparaît en été; l'une et l'autre coïncident avec les maxima et minima de la pression atmosphérique. (Le mille géographique est de 7 420 kilomètres.)

Sur 2 950 météores ignés observés par M. Schmidt, dont les données méritent toute confiance, 555 ont été accompagnés de détonations; 575 [de traînées lumineuses et 525 se sont terminés par la chute de substances solides. Quant aux couleurs, elles se répartissent ainsi : Blancs, 2 575; verts, 200; rouges, 112; jaunes, 63. L'ordre de rapidité dans leur chute s'exprime par : météores blancs, jaunes, rouges et verts. Le savant astronome d'Athènes résume ainsi le résultat de ses recherches :

a. Le *maximum* de fréquence des globes ignés et des étoiles coïncide avec le *minimum* des détonations.

b. En août et en novembre, époques de la fréquence *maximum* de ces météores, les chutes de *substances solides* sont moins nombreuses que pendant les autres mois de l'année.

c. Pour les *traînées lumineuses*, le *maximum* absolu se rencontre au mois d'août, en même temps que celui de la fréquence des météores; le *minimum* en novembre, alors que les substances solides tombent dans leur plus grande abondance. Il semblerait donc que *les traînées augmentent et les chutes diminuent* à mesure que la combustion s'effectue plus complètement.

d. Les météores *verts* et *rouges* ont leur *minimum numérique* en hiver et au printemps, leur *maximum* en été et en automne.

La question la plus difficile à déterminer rigoureusement, quoique très-importante, est la durée d'apparition de tous ces météores. — (M HAIDINGER, *Académie des sciences, séance de novembre 1864.*)

Météore observé en plein jour. — Dans une lettre adressée à M. Haidinger, M. Schmidt donne des détails sur un météore observé à Athènes et à Képhissia le 10 août 1864, 13 minutes avant le coucher du soleil. La traînée lumineuse est restée visible à l'œil nu pendant 16 minutes, durée tout à fait extraordinaire. Le même météore a été remarqué sur l'île de Milo par M. le docteur Paputzis, qui, après avoir entendu la détonation, a pu distinguer une forte traînée de *fumée* plus persistante encore que la traînée lumineuse aperçue à Athènes. L'observation et le calcul ont déterminé pour ces météores : Altitude initiale : 5, 5 milles géograph. : au sud d'Égène, par delà la mer.

Altitude finale : 5,5 milles géograph. à l'est de Polinos, par delà la mer, près de l'île de Paros. Vitesse par seconde, 6,8 milles géographiques.

Point de convergence : dans la constellation du Lion.

M. Schmidt a calculé, sur ces données, la position des points sur lesquels des météorites pouvaient être tombés; et, selon les renseignements recueillis par M. Paputzis, on aurait trouvé deux pierres de cette origine dans l'île de Polinos, à l'est de Milo, l'un des lieux signalés par le savant astronome d'Athènes. (M. HADINGER, *Académie des sciences, séance du 1^{er} décembre 1864.*)

Habitations lacustres etc. — Les recherches sur les restes d'habitations lacustres, pour lesquelles l'Académie, dans sa séance du 21 juillet 1864, avait institué une commission et alloué une subvention pécuniaire, ne sont pas restées sans résultat, malgré les obstacles causés par la crue extraordinaire des eaux, conséquence nécessaire de pluies continuelles. M. le professeur de *Hochstetter* a constaté sur quatre lacs, en *Carinthie*, la présence de fragments de poterie, d'os, de noisettes, de pilotis, restes d'anciennes habitations. Un seul de ces lacs, celui de *Keukschach*, près de *Klagenfurt*, a pu être soumis à une investigation suivie jusqu'au milieu du lac. Un bas-fond, ordinairement couvert par les eaux à la hauteur de 1^m,264 à 1^m,96 et de 3,16 à 3,792 mètres pendant les crues, a fourni un grand nombre de pieux, des fragments à demi carbonisés de coques de noisettes, du charbon de bois, de la terre glaise durcie au feu et des coquilles d'anodonte. Les fouilles pratiquées en ces lieux par la Société archéologique, et dirigées par M. *Ullepitsch*, ont amené de nombreux fragments de poterie noire à dessins en zigzag d'un caractère *sui generis*, des fragments de terre glaise à demi durcis par le feu, une plaque de micaschiste de forme ronde, une pierre à aiguiser et un morceau de bois de cerf. Déjà, antérieurement, des spécimens remontant à l'époque de pierre et de bronze avaient été trouvés en *Carinthie* et en *Carniole*. Les fouilles pratiquées à *Haidach*, dans la vallée de *Glan* (*Carinthie*), dans l'été de 1864, avaient amené des découvertes nombreuses et intéressantes, d'origine *celtique*; c'étaient des vases en poterie noire, des tasses, des faucilles, des ciseaux, des agrafes, etc., en bronze. En 1857, à la suite de travaux exécutés dans la tourbière de *Laybach*, reste d'un lac desséché depuis plusieurs siècles, on a trouvé des outils en bois de cerf, une pierre percée de main d'homme et un tronc d'arbre façonné en canot. Les restes d'habitations lacustres qu'on a cru avoir découverts dans le lac *Blanc* (*Carinthie*) et dans celui de *Zirknitz* (*Carniole*) datent d'une époque beaucoup plus récente. Ce sont, ainsi que le prouvent les documents historiques, ou des groupes de pieux établis pour la pêche des truites, ou bien les restes de pilotis de ponts ruinés depuis longtemps. Les mêmes circonstances qui avaient entravé les recherches de M. *Hochstetter* sur les lacs de *Carinthie* ont été également contraires

à celles que M. le professeur *Kner* a pratiquées sur les lacs de la *Haute Autriche*. Ceux de Seekirchen et de Waller, d'une conformation évidemment analogue à celui de Pfefficon (Suisse) et les tourbières, qui s'y rattachent, pourraient peut-être fournir des restes d'habitations lacustres. Le lac de Saint-Wolfgang ne laisse pas espérer de résultats satisfaisants, tandis que le lac dit Attersee fait espérer des découvertes assez importantes. L'île appelée Lictzelsberg et située au milieu de ce lac rappelle par sa conformation l'île des Roses du lac de Starnberg au sud de Munich; elle a été habitée à une époque très-reculée, et se trouve entourée d'un grand nombre de pieux, dont quelques-uns pourraient remonter jusqu'à l'âge de bronze, pour ne pas dire au delà. Les centaines de pieux qu'on a cru avoir découverts dans le lac Mondsee ne sont en réalité que des restes de *chênes* : ce qui prouve que cette partie a dû être terre ferme quand ces arbres vivaient. Il est prouvé que le lac a diminué de surface dans le cours des derniers siècles; le changement de niveau par suite duquel cette portion de terre ferme a été incorporée au lac doit avoir eu lieu à une époque très-reculée. La même particularité se retrouve sur le lac près de Fell am Moos, où néanmoins les troncs des *chênes* ont mieux résisté à la décomposition. Les recherches de M. le professeur *Unger* sur les grands lacs de *Hongrie* n'ont amené aucun résultat. (*Académie des sciences, séances du 21 juillet, 20 octobre, 5 novembre et 1er décembre 1864.*)

M. le docteur *Haupt*, conservateur du musée au séminaire épiscopal de Bamberg (Franconie bavaroise), a découvert, à 5^m,16 au dessous du sol, dans une couche recouverte de sables alluviaux et de tourbe, des ossements et des crânes humains, des fragments de vases en verre et en poterie, quelques objets en bronze, deux idoles en grès d'un travail fort grossier, dont l'une a quatre doigts à chacune de ses mains, et deux troncs façonnés en canot. Dans l'un d'eux (probablement pour servir de lest) de nombreux fragments de pierres, provenant évidemment de couches, que l'on retrouve à plusieurs milles à l'est de Bamberg. Ces canots sembleraient indiquer que la vallée actuelle du Mein était autrefois occupée par un lac, sur le bord duquel s'étaient fixés les hommes dont les restes et les ouvrages ont été retrouvés dans cette localité. Plusieurs de ces os sont coupés à la scie dans le sens de leur longueur, et parmi eux on a trouvé un sujet d'une espèce récente de *Strombus* et une valve de *Bucarde* percée d'un trou; l'un et l'autre obtenus sans doute par voie d'échange. Cette même couche renferme un grand nombre de noisettes : son étendue en surface est fort considérable et sa profondeur au-dessous du sol actuel varie entre 5^m,16 et

4^m, 424. (*Institut impérial de Géologie, séance du 6 décembre 1864.*)

Objets divers. — Extraction des métaux précieux. — M. Patera, chimiste du département des mines et des usines, a été récemment appelé à Vienne pour expérimenter plusieurs procédés métallurgiques appliqués tout récemment à l'étude du système le plus efficace pour l'extraction de l'or disséminé dans les *minerais argentifères*. Les essais qu'on a faits pour extraire chaque métal séparément, l'or, par l'eau chlorurée, l'argent, par une solution de sel marin ou par l'eau chaude, après l'avoir transformé en sulfate au moyen d'un procédé de grillage, n'ont pas réussi, l'or se trouvant dans ces minerais non-seulement à l'état natif, mais aussi allié à l'argent. Cet alliage, traité à l'eau chlorurée, se couvre bientôt d'un enduit d'argent chloruré qui en protège une partie contre l'action de ce dissolvant : traité de manière à obtenir l'argent sous la forme de chlorure, l'or, à son tour, protège une partie de l'argent contre l'action du chlore. Le traitement par les hyposulfites laissait trop de parcelles précieuses perdues dans les résidus. Après quelques expériences sur une petite échelle, M. Patera essaya de faire agir sur les minerais grillés de Nagyag (Transsylvanie), soit seuls, soit avec addition de sel marin, une *solution de sel marin imprégné de chlore*, et obtint ainsi un succès complet, surtout en opérant sur des minerais trop peu riches pour supporter les frais d'un double procédé d'extraction. Ces minerais ne pouvant être traités avantageusement que par grandes quantités, M. Patera eut recours à un appareil, qu'il avait déjà fait connaître en 1862. C'est une cuve fermée à l'intérieur de laquelle tourne un axe en bois, muni d'une manivelle à son extrémité inférieure. On y introduit d'abord la solution concentrée de sel marin, puis les minerais ou produits métallurgiques réduits en poudre fine, tout en faisant continuellement tourner l'axe. Puis on fait passer le chlore à l'état de gaz à travers cette espèce de bouillie. Un robinet adapté au fond de la cuve sert à faire écouler le liquide saturé d'or et d'argent, dans l'appareil de filtration. Un tube partant du couvercle de la cuve, d'ailleurs hermétiquement fermée, sert à conduire dans une cheminée le chlore qui se développe pendant l'opération et celui qu'on retire plus tard de la solution, en y faisant passer une certaine quantité de vapeur d'eau. Cette opération exige peu de temps, et peut s'effectuer sur plus de 28 000 kilogr. de minerais par jour, au moyen d'une cuve de la contenance de 560 kil., sans comprendre la solution de sel marin ; de plus, les solutions mêmes de minéraux pauvres sont concentrées et deviennent plus faciles à traiter pour en extraire les métaux précieux. Le choix du matériel à employer pour la confection des tubes présente seul

quelques difficultés. Les métaux sont hors de question ; le bois subit l'action du chlore, et les enduits résineux, altérables par les vapeurs d'eau, réagissent à leur tour sur l'or à l'état de chlorure. La confection de vases en grès ou en poterie de la contenance nécessaire étant à peu près impossible, on se verra dans la nécessité d'avoir recours à des réservoirs en maçonnerie ou en pierre de taille. (*Institut imp. de Géologie, séance du 12 juillet 1864.*)

Stalactites de cuivre carbonaté vert. — Plusieurs de ces stalactites ont été récemment trouvées à Reichenau en Autriche, dans une mine depuis longtemps abandonnée, et où l'on avait exploité un gîte de fer carbonaté, avec fer et cuivre pyriteux, encaissé dans la grauwacke. Une de ces stalactites, résultant de la seule décomposition de ces minerais, a été offerte au musée de l'Institut imp. de Géologie. Sa longueur est de 0,652 millim., son épaisseur de 105 à 110 millim.; et de 55 à 80 millim. à ses deux extrémités entamées. Sa surface rude et noire semble corrodée, la couleur caractéristique ne se montre que sur quelques places, plus unies et mesurant à peine 15 millim. de largeur. Il est probable que le cuivre carbonaté dont il se compose a été précipité à l'état pulvérulent, puis entraîné par l'eau et successivement déposé, à mesure que cette eau s'est évaporée, pour se consolider enfin, sous l'influence de la cristallisation, en une masse cohérente et homogène. A l'extrémité inférieure de la stalactite on aperçoit une cavité. Quelques parties (probablement les plus anciennes) ont une surface grise et pulvérulente, toutes les autres sont noires; d'autres en petit nombre accusent encore des restes de structure réniformes; on en trouve aussi une certaine quantité qui sont profondément corrodées et métamorphosées en oxyde de cuivre noir. Les parties intactes à texture fibreuse ou compacte, parfois cristallines vers la surface, ont rarement plus de 1,08 millim. d'épaisseur. Quelques cristaux brillants, en tables rhomboïdales à angles de 101° et 79°, larges de 0,21 à 0,27 millim., sont disséminés sans ordre apparent dans les cavités de la surface. Quelques-uns de leurs caractères extérieurs rappellent ceux de la *baryte sulfatée*, et il serait fort possible que la baryte retenue en solution aqueuse sous la forme de chlorure se fût peu à peu métarmorphosée en sulfate, sous l'influence de l'acide sulfurique provenant de la décomposition des sulfures de fer et de cuivre. (M. HAUINGER, *Inst. imp. de Géologie, séance du 20 décembre 1864.*)

— S. M. l'empereur du Mexique a résolu d'établir un *musée central d'histoire naturelle* à Mexico; son organisation et sa direction ont été confiées à M. *Billimek*, religieux bénédictin et naturaliste distingué, qui se prépare à se rendre à sa nouvelle destination. Le Musée imp. de Minéralogie a déjà fait choix d'un certain nombre d'objets

pour être offerts au nouveau musée. Tous les autres, aussi bien que l'Institut imp. de Géologie, s'empresseront sans doute de suivre ce bon exemple.»

OPTIQUE

Moyen de distinguer les substances organiques par leurs propriétés optiques, par M. G. G. STOKES. (*Leçon faite à Royal Institution*). — Parmi le grand nombre de substances que les chimistes ont réussi à isoler ou à préparer, et qui n'ont pas encore été bien étudiées, il arrive souvent qu'on se demande si deux substances, obtenues par des moyens différents, sont ou ne sont pas identiques. Dans ce cas, les caractères optiques des corps seront une preuve de leur identité d'autant plus forte que ces caractères seront plus prononcés; ou bien ils établiront une différence entre des substances qu'autrement on aurait eu tort de supposer identiques. Ces mêmes propriétés optiques peuvent encore nous permettre de reconnaître la présence d'une substance dans les mélanges où elle existe, et de déterminer ses réactions principales avant qu'on l'ait isolée, ou même lorsqu'il y aurait peu d'espoir de pouvoir l'isoler.

A proprement parler, les propriétés optiques d'un corps comprennent tous les rapports de ce corps avec la lumière; mais tous ces rapports ne peuvent pas nous servir pour l'objet que nous avons en vue. Ni le pouvoir de réfraction d'une substance, ni son pouvoir de dispersion, ne nous la feraient reconnaître dans un mélange qui la contiendrait. Les propriétés qui peuvent le mieux nous servir sont, d'abord l'absorption, puis la fluorescence.

La couleur a été longtemps considérée comme un caractère distinctif des corps; par exemple, nous pouvons dire que la plupart des sels de cuivre sont bleus. Mais la couleur ne nous donne qu'une indication imparfaite de la propriété dont elle dépend; car la même teinte peut être formée d'une infinité de manières avec les rayons qui constituent la lumière blanche. Pour reconnaître quels sont les rayons qui constituent la couleur d'un corps, nous devons l'examiner à la lumière du spectre. En tenant devant un écran une solution d'un sel de cuivre et en la faisant passer du rouge au violet, on voit se projeter une ombre sur le rouge comme si le liquide était de l'encre, tandis qu'il se comporte comme de l'eau pour les rayons bleus. Le chromate de potasse produit un effet inverse: il est transparent pour le rouge

et opaque pour le bleu. La transition de la transparence à l'opacité ne se fait pas brusquement, car l'obscurité n'est pas absolue; mais la lumière est si faible qu'elle échappe à nos sens. On peut étudier ainsi la manière dont se comporte une substance relativement à chaque espèce de rayons lumineux; pour cela il faut faire traverser le corps par le faisceau entier qui forme le spectre, et le placer contre la fente par où passe la lumière.

A en juger par les deux exemples qui viennent d'être donnés, on pourrait croire que l'observation de la couleur est presque aussi instructive que l'analyse spectrale. Pour faire voir à quel point on se tromperait, on a examiné deux liquides de même couleur, du vin de Porto et une dissolution de sang. Le premier produisit simplement une absorption générale des rayons les plus réfringibles, la seconde présenta deux raies obscures très-prononcées dans le jaune et le vert. Ces raies, signalées pour la première fois par Hoppe, sont éminemment caractéristiques du sang, et fournissent un bon exemple de la facilité que donne l'examen optique pour reconnaître une substance douée de caractères distinctifs de cette nature. En ajoutant à la dissolution de sang un sel de cuivre, avec du tartrate pour empêcher la précipitation, ensuite du carbonate de soude, on obtient un liquide dont la couleur diffère de celle du sang, mais qui fait voir les raies caractéristiques du sang, tandis que le rouge est absorbé en grande partie, comme il l'aurait été par le sel de cuivre tout seul. D'un autre côté, si l'on ajoute de l'acide acétique à la dissolution de sang, la couleur est changée seulement en rouge brun sans qu'il se produise de précipité. Néanmoins, dans le spectre de ce liquide les raies du sang se sont complètement évanouies, et l'on voit paraître un autre groupe de bandes moins intenses, mais qui sont encore très-caractéristiques. Pour s'assurer si la matière colorante est décomposée, nous devons examiner le spectre après avoir rendu le liquide alcalin par l'ammoniaque qui n'empêche pas les raies d'absorption du sang. En ajoutant de l'ammoniaque au mélange acide, on produit un précipité dense contenant la matière colorante qui peut être séparée par de l'acide acétique dont on s'est déjà servi, et de l'éther qui n'altère pas la matière colorante du sang. Cette solution donne le même spectre caractéristique que le sang auquel on a déjà ajouté de l'acide acétique; mais maintenant on obtient facilement la matière colorante dans la solution ammoniacale. Dans le spectre de cette solution, les fortes raies d'absorption du sang ne se montrent plus; elles sont remplacées par une seule raie un peu plus près du rouge, et comparativement vague. Cette différence de spectre décide la question, et prouve que l'hématine (cette matière colorante séparée

par un acide, etc.) est un produit de décomposition, ainsi que Hoppe l'avait établi.

La matière colorante du sang contient, comme on sait, une grande quantité de fer, et l'on peut supposer que sa couleur est due à quelque sel de fer, puisque certains sels de peroxyde de fer, par exemple, le sulfocyanure, ont une couleur rouge de sang. Mais on a trouvé de grands traits de ressemblance dans la manière dont les sels d'un même acide métallique absorbaient les rayons lumineux. Ainsi les sels de sesquioxyde d'uranium présentent un système remarquable de raies d'absorption dans la partie la plus réfrangible du spectre. Le nombre et la position des raies diffèrent un peu d'un sel à l'autre ; mais il y a des traits de famille très-prononcés entre les différents sels. Les sels de sesquioxyde de fer ont aussi entre eux des traits de ressemblance dans le vague des raies d'absorption qui passent d'une partie du spectre à l'autre sans présenter de transition rapide de la transparence à l'opacité. Il suit de là que l'apparition d'un système de raies d'absorption comme celles du sang s'opposerait à la supposition que sa couleur soit due à un sel de fer, lors même qu'il n'y aurait pas d'autre moyen de trancher la question. La réunion des faits que nous connaissons prouve que la matière colorante du sang est un composé complexe formé des cinq éléments : oxygène, hydrogène, carbone, azote et fer, qui, sous l'action des acides ou autrement, se résout en hématine et en globuline.

Pour montrer par un exemple comment on peut distinguer les corps à l'aide du prisme, M. Stokes projette à la lumière électrique les spectres de deux espèces de verre rouge qui doivent leur couleur, l'une à l'or, l'autre au sous-oxyde de cuivre. Toutes les deux présentent une seule raie d'absorption près du jaune ou du vert, mais la raie du verre d'or est située très-sensiblement plus près de l'extrémité bleue du spectre que la raie du verre de cuivre.

Dans les expériences précédentes, on s'est servi d'une pile de Bunsen de cinquante éléments et d'un appareil compliqué qui coûtent cher et donnent beaucoup de peine. Mais ils ne sont nécessaires que pour projeter les spectres sur un écran, afin qu'ils puissent être vus de tout un auditoire. Pour les voir, on n'a besoin que de mettre le liquide à examiner dans un tube derrière une fente, et de le regarder à travers un petit prisme contre lequel on approche l'œil ; on passe successivement en revue des solutions à des degrés différents de concentration. Chacun peut voir de cette manière les raies bien plus parfaitement que quand elles sont projetées sur un écran à l'aide de la lumière électrique.

Pour examiner les particularités qu'offre une substance dans sa

manière d'absorber la lumière, il n'est pas essentiel que la substance soit dans une dissolution, et vue par transmission. Ainsi, par exemple, quand un spectre ordinaire est projeté sur une feuille de papier teinte de sang, on voit dans le jaune et le vert les mêmes raies que quand la lumière est transmise à travers une dissolution de sang, et que le spectre est projeté sur un écran blanc. Ceci prouve que la couleur d'un papier de cette espèce provient réellement de l'absorption, quoique le papier soit vu à la lumière réfléchie. Dans le fait, le plus grand nombre des objets colorés, tels que les feuilles, les fleurs, les étoffes teintes, quoique vues ordinairement par réflexion, doivent leur couleur à l'absorption. A la vérité, la lumière qui nous les fait voir est réfléchie, mais ce n'est pas *par réflexion* que se fait le choix de certains rayons qui nous fait paraître les objets colorés. Prenons, par exemple, une étoffe rouge. Une petite portion de la lumière incidente est réfléchie à la surface extérieure des fibres, et cette portion, si elle pouvait être vue toute seule, ne paraîtrait pas colorée. La plus grande partie de la lumière pénètre dans les fibres, où elle commence immédiatement à éprouver une absorption par la matière colorante. En arrivant à la seconde surface de la fibre, une partie est réfléchie, une autre partie passe outre, pour être ensuite réfléchie ou absorbée par les fibres placées derrière, et le résultat final est une vive coloration.

La seconde propriété qui permet de reconnaître une substance dans une dissolution, c'est la fluorescence. Le phénomène de la fluorescence consiste en ce que certaines substances placées dans des rayons d'une certaine réfrangibilité émettent une lumière composée de rayons moins réfrangibles. Quand on expose à la lumière du spectre une substance fluorescente, en la faisant passer du rouge extrême au violet et au delà, on voit commencer la fluorescence à un certain point du spectre qui varie d'une substance à une autre, et elle continue ensuite de se montrer plus ou moins vive dans un endroit ou dans un autre, selon la nature de la substance. La couleur de la lumière fluorescente est à peu près la même sur tout le spectre. Il suit de là que quand on examine une solution à la lumière du spectre, si l'on remarque dans la lumière fluorescente des variations d'intensité et de couleur, ou peut être certain qu'il y a un mélange de deux substances fluorescentes. La couleur de la lumière fluorescente d'une solution est donc un caractère qui peut être utilisé même à la lumière blanche incidente, ou seulement tamisée par absorption. Pour le prouver, on fait passer la lumière électrique à travers un verre d'un bleu foncé, puis on la fait tomber sur des solutions dans de l'ammoniaque faible, de deux substances cristallisées, l'esculine et la fraxine,

que l'on extrait de l'écorce du marronnier d'Inde, et dont la dernière se rencontre aussi dans l'écorce du frêne, où elle a été d'abord découverte. Les deux solutions présentent une vive fluorescence ; mais les couleurs sont différentes ; celle de l'esculine est bleue, et celle de la fraxine est d'un bleu vert. Une solution purifiée provenant de l'écorce du marronnier présente une fluorescence d'une couleur intermédiaire, ce qui suffit pour montrer que l'esculine n'est pas la seule à produire la fluorescence de la solution de l'écorce.

Un chimiste français éminent, M. Frémy, s'est proposé d'examiner si la couleur verte de la chlorophylle était due à une substance unique, ou au mélange d'une substance jaune avec une substance bleue. En se servant de dissolvants neutres, il est parvenu à partager la chlorophylle en une substance jaune, et en une autre qui était d'une couleur verte tirant un peu au bleu ; mais il n'a pu ainsi rien obtenir qui se rapprochât davantage du bleu. Il pensa donc qu'il arriverait à son but en dissolvant la chlorophylle dans un mélange mécanique d'éther et d'acide chlorhydrique ; l'acide, en se séparant, présenta une belle couleur bleue, tandis que l'éther était jaune. Des solutions de chlorophylle dans des dissolvants neutres, tels que l'alcool, l'éther, etc., présentent une vive fluorescence d'une couleur rouge de sang ; et quand la solution est examinée à la lumière du spectre, la fluorescence rouge, très-abondante dans les parties rouges du spectre, est comparativement faible dans la plus grande partie du vert, et se retrouve de nouveau très-vive dans le bleu et le violet. Or, une substance d'une simple couleur jaune, qui par conséquent exercerait une absorption sur les rayons plus réfrangibles, ne montrerait pas une simple fluorescence rouge. Ou bien elle ne serait pas fluorescente, ou bien la fluorescence de sa solution contiendrait, comme l'expérience le prouve, des rayons de réfrangibilité appartenant à la partie du spectre où commence la fluorescence, et par conséquent l'absorption ; la lumière fluorescente ne serait donc pas simplement rouge comme celle de la chlorophylle, qui se montre même dans le bleu et le violet. La substance jaune séparée par M. Frémy, à l'aide de réactifs neutres, est en réalité non fluorescente. Il suit de là que la forte fluorescence rouge dans le bleu et le violet ne peut être attribuée qu'à la substance qui exerce une puissante absorption dans le rouge et qui absorbe fortement aussi le bleu et le violet. Nous pouvons donc affirmer *à priori* que si cette substance était isolée, elle ne serait pas bleue, mais seulement d'un vert un peu bleuâtre. La solution bleue obtenue par M. Frémy, doit en réalité sa couleur à un produit de décomposition qui n'est pas du tout bleu quand il est dissous dans des réactifs neutres, mais d'une teinte à peu près neutre,

qui montre dans son spectre des raies d'absorption extrêmement prononcées.

Tremblement de la lumière de l'héliotrope. — Dans le rapport général sur la mesure des degrés de l'Europe centrale, qu'il a publié pour 1863, M. le général von Baeyer attire l'attention sur le tremblement de la lumière de l'héliotrope¹, qu'il a observé fréquemment dans ses travaux géodésiques, et qui avait déjà été observé par M. W. Struve. De grand matin, quand les couches d'air, par suite de la fraîcheur de la nuit, sont encore en équilibre, les images sont parfaitement tranquilles. Mais aussitôt que le soleil se lève, que les couches d'air échauffées montent et que les couches froides descendent, la lumière commence à faire de légers balancements qui deviennent de plus en plus rapides, de sorte que le point lumineux se partage en d'innombrables petites images, et paraît comme un petit nuage blanc sur l'horizon. Plus tard, il se fait une sorte d'équilibre dans l'air, et la lumière de l'héliotrope prend la forme et l'éclat d'une petite étoile immobile. Vers le soir arrive une seconde période de tremblement, d'abord assez différente de la première. Un grand nombre d'images lumineuses dansent en cercle autour d'un point milieu, mais les trépidations, devenant de plus en plus rapides, finissent par former une masse de lumière comme vers midi.

ACADÉMIE DES SCIENCES

L'occurrence des jours gras nous oblige à renvoyer à la semaine prochaine le compte-rendu de la séance de l'Académie. Nous prendrons toutes fois date dès aujourd'hui pour les communications suivantes : 1° M. Pelouze a constaté qu'à une température voisine de zéro le carbonate de chaux, né de l'action directe de l'acide carbonique sur l'eau de chaux, est considérablement hydraté, tandis qu'il est anhydre quand la température a atteint 30° ou plus ; 2° MM. Boisvin et Loiseau ont obtenu un sucrate de plomb tribasique qui force à modifier la formule admise actuellement pour le sucre. 3° MM. Paul et Ernest Depouilly ont réussi à transformer une matière sans emploi, la naphthaline, en passant d'abord par l'acide phtalique de Laurent, en acide benzoïque très-recherché, et identique, même quant à son odeur nauséabonde avec l'acide benzoïque extrait de l'urine des herbivores ; 4° M. Persoz a appris à transformer l'oxyde nitreux, protoxyde d'azote, en acide nitrique et ammoniacque ; 5° M. Duchemin a présenté sa pile modifiée de Bunsen dans laquelle l'acide azotique est remplacé par une solution aqueuse de chlorure de fer, et l'acide sulfurique par le chlorure de sodium.

¹ L'héliotrope est un petit appareil d'optique inventé par Gauss, perfectionné par M. Seinhel, de Munich, à l'aide duquel on peut projeter à coup sûr, sur un point donné visible à l'horizon, un point lumineux formé par l'image réfléchié du soleil.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

La locomotive Fell et le passage du Mont-Cenis. — En attendant le percement des Alpes, dit le *Progrès de Lyon*, la traversée du Mont-Cenis offre un très-vif intérêt, et nous apprenons qu'un premier essai très-heureux a eu lieu sur le chemin du Mont-Cenis. Malgré les difficultés que présente la saison, M. Fell n'a pas hésité à tenter une première expérience, et il a été secondé avec zèle par M. l'ingénieur Blacke chargé des travaux. L'ascension s'est opérée samedi 23 février. M. Fell était accompagné de M. Blacke et de M. Holland. La longueur de la voie ferrée n'est encore que de deux kilomètres, mais cette voie est jetée sur les rampes les plus roides des Alpes. La locomotive de M. Fell a gravi et descendu à plusieurs reprises la voie ferrée qui part de Lans-le-Bourg, et a répondu à toutes les espérances de l'inventeur. On nous apprend que sous peu des essais complets auront lieu, et alors sera résolu le grand problème de l'ascension des Alpes au moyen de la vapeur, problème qui intéresse à un si haut degré Turin et toute l'Italie.

Prix de quinze cents francs à la meilleure encre pour plumes métalliques. — M. Alexandre, bien connu des lecteurs des *Mondes*, a adressé la lettre suivante à M. Dumas président de la Société d'encouragement. « Vous savez sans doute que j'ai consacré un grand nombre d'années au perfectionnement de la plume métallique, dans les trois établissements que j'ai fondés à Bruxelles, à Birmingham et à Paris, et que j'ai été assez heureux pour inventer un procédé de double cémentation qui m'a permis de livrer au commerce sous le nom de Humboldt et de Saint-Pierre des plumes de qualité supérieure, et qui ont reçu le plus favorable accueil.

« Aujourd'hui j'ai acquis la conviction profonde qu'il ne suffisait plus d'améliorer le métal et les procédés de fabrication des plumes, mais que le moment était venu d'appeler sérieusement l'attention sur l'encre à écrire. De qualité généralement inférieure et souvent très-mauvaise, les encres du commerce n'exercent pas seulement sur les plumes une action délétère; elles les déprécient, en ce sens que l'on écrit moins bien, et qu'il devient très-difficile aux meilleures plumes métalliques de lutter avantageusement avec l'ancienne plume d'oie. Les encres aussi sont fatales au papier, elles l'altèrent, elles le rongent aux dépens des écritures souvent précieuses auxquelles il servait de support; et en articulant ces griefs, j'ai la certitude de me faire l'écho de plaintes presque universelles.

« Grandement désireux de contribuer à conjurer ce mal plus sérieux qu'on ne pense, je viens vous prier d'accepter la fondation à mes frais, auprès de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, que vous présidez avec tant de gloire, un prix de quinze cents francs, qui serait donné à celui qui présentera à votre société les meilleures encres à écrire pour plumes métalliques.

« Le concours serait ouvert aux chimistes et inventeurs de toutes les nations. Il serait fermé six mois après la publication du programme rédigé par la Société. Les juges du concours seraient les comités réunis des arts chimiques et des arts économiques. Le prix serait décerné dans la première séance publique qui se tiendrait après l'expiration des six mois de rigueur.

« Ma faible voix, si votre société consent à s'en faire le puissant écho, sera, je l'espère, d'autant plus écoutée que ma proposition est vraiment désintéressée. N'ai-je pas intérêt à ce que les plumes métalliques fassent un très-court service? Mais, je ne puis souffrir de voir tomber sur une belle industrie les reproches qui ne doivent pas s'adresser à elle, et de voir s'éloigner de plus en plus le moment où l'on décidera qu'elle a presque atteint la perfection.

« Permettez-moi d'ajouter, en finissant, que les administrations publiques me sauront peut-être gré de les avoir fait entrer en possession d'une encre qui, en rendant plus facile et meilleur le travail de leurs écrivains, assurent en même temps la durée de leurs écritures officielles et authentiques. »

Météorologie. *Observations de la température faites pendant l'hiver de 1861-1862, depuis le 17 novembre jusqu'au 6 avril, par Mgr Faraud, évêque d'Anemour, dans l'île Lacrosse, baie d'Hudson, région du Prince-Rupert, latitude 55°, longitude 110°.* — Cet hiver a été doux comparativement à ceux des autres années; car Monseigneur a vu le thermomètre descendre quelquefois à -48° C. Cette vaste région est habitée par les Indiens Sioux et les Peaux-rouges. Quelques tribus sont antropophages. Le type général est celui des Cochinchinois. Les hommes n'ont pas de barbe. La condition de la femme est au-dessous de la brute. Monseigneur habite le pays depuis dix-neuf ans; il a appris douze langues. Observations de la température faites presque chaque jour, le matin, à midi et le soir :

1861. Minimum de novembre; le 27 au matin — 28° ; de décembre, le 31 au matin — 55° .

- Maximum de novembre; le 24 au soir, 0° ; de décembre, le 12 à midi — 4° .

1862. Minimum de janvier; le 28 au matin — 59° ; de février, le 16 au matin — 55° ; de mars, le 11 au matin — 27° .

Maximum de janvier; le 25 à midi — 5°; de février; le 9 à midi + 5°; de mars; le 6 au soir — 2°.

Minimum d'avril; le 5 au matin — 32°. Maximum le 3 au matin — 18°.

Procédé Onesti, destiné à combattre la maladie actuelle du ver à soie. — Il y a deux ans, un traité était intervenu entre le ministre de l'agriculture et un inventeur, M. Onesti, qui prétendait avoir découvert un procédé susceptible de guérir complètement la maladie du ver à soie. Une fois l'efficacité du procédé démontrée, l'inventeur devait toucher 500 000 francs. En conséquence, une commission devait prononcer sur la réalité de la méthode. Cette commission vient d'adresser au ministre de l'agriculture et du commerce son rapport, dont voici les conclusions : 1° l'emploi de la suie de bois pulvérisée, constituant le procédé que M. Onesti déclarait propre à combattre et à guérir la pébrine, est sans aucune efficacité; 2° M. Onesti n'a donc pas satisfait aux conditions énoncées dans le paragraphe 1^{er} du traité conclu le 2 mai 1865 entre le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics et le sériciculteur italien; 3° par conséquent, ce traité doit être regardé comme annulé.

Laboratoire d'essais agricoles à Strasbourg. — Par arrêté de M. Mignéret, préfet du Bas-Rhin, rendu conformément à une délibération du conseil général de ce département dans sa dernière session: — Art. 1^{er}. A dater du 1^{er} janvier 1865, il est créé, à Strasbourg, un laboratoire public de chimie agricole, pour l'analyse des engrais, des amendements et des terres. — Art. 2. Tout agriculteur ou négociant pourra faire opérer dans ce laboratoire l'essai des substances dont il lui importe de connaître la composition. — Art. 3. Un certificat portant un numéro d'ordre et l'estampille : « Laboratoire public de chimie agricole, » et indiquant le caractère et la composition des substances, sera détaché d'un registre à souche et remis à la personne qui aura demandé l'analyse. — Art. 4. Un tarif approuvé par nous déterminera les frais à payer par chaque analyse. — Art. 5. M. Jacquemin, docteur ès sciences physiques et professeur de chimie à l'école supérieure de pharmacie à Strasbourg, est nommé directeur du laboratoire départemental, il lui est alloué en cette qualité une indemnité de 400 francs. — Art. 6. Le laboratoire départemental de chimie agricole aura son siège à l'école supérieure de pharmacie. — Art. 7. Le présent arrêté, ainsi que le tarif qui y est annexé, seront insérés au recueil officiel des actes de la préfecture, et affichés par les soins de MM. les maires, dans toutes les communes du département. Le tarif homologué par M. le préfet du Bas-Rhin porte que

les frais seront de 6 francs pour des essais et dosages de diverses matières, et de 10 à 15 francs pour des analyses d'eau.

Sucrerie agricole. Procédé Kessler. — A Brie-Comte-Robert, l'expérience, faite en grand, a tellement satisfait l'agriculteur, M. Belin, chez qui elle a eu lieu, qu'il vient de se décider à remplacer son installation provisoire par une installation définitive. De plus, il avait une distillerie Champonnois, et il se propose d'arranger son système de manière à faire désormais du sucre au lieu d'alcool, en ne conservant de sa distillerie que les mélasses qu'il étendra dans ses jus faibles et pour les années où le prix de l'alcool sera plus rémunérateur qu'aujourd'hui.

Nous ajouterons que M. Eugène Tisserand, chef de division des établissements agricoles de la couronne, ayant visité la sucrerie de Brie avec M. Simons, gendre de M. le ministre de l'agriculture, a commandé à M. Kessler une petite sucrerie devant traiter 10 000 kilog. de betteraves en vingt-quatre heures, au maximum, pour la ferme impériale de Fouilleuse. Ainsi la question marche malgré toutes les oppositions intéressées ou routinières. (*Journal d'Agriculture pratique.*)

Questions des distilleries agricoles. — « L'alcool est tombé à des prix très-bas, de telle sorte que beaucoup de personnes se désespèrent et voient dans l'établissement des distilleries annexées aux fermes une cause de souffrance de plus pour l'agriculture ; nous ne croyons pas leurs appréhensions fondées, tout en désirant vivement que l'avilissement actuel des prix ne soit que passager. L'encombrement dont on se plaint aujourd'hui a été amené par la spéculation, et nous ne croyons pas qu'il doive persister longtemps. Du reste, l'alcool a déjà été plus bas qu'aujourd'hui, et la distillerie agricole n'en a pas été compromise ; mais si l'on ne doit pas désespérer de son avenir, il importe néanmoins d'assurer la prospérité continue d'une industrie qui fait la richesse de l'agriculture. Cette dernière assertion n'est pas un vain mot. Voici quelques chiffres qui le prouvent.

« Le syndicat qui s'est formé entre les agriculteurs-distillateurs a fait une enquête pour savoir la situation actuelle et la situation ancienne des fermes sur lesquelles il est établi aujourd'hui des distilleries d'après le procédé Champonnois. Il a été possible de recueillir des renseignements complets sur 144 fermes réparties dans 50 départements et occupant une surface totale de 29 820 hectares. Eh bien, voici dans un tableau bien instructif la preuve manifeste qu'en même temps qu'on produit de l'alcool, on produit aussi et plus de blé et plus de viande,

	AVANT L'ÉTABLISSEMENT DE LA DISTILLERIE.	DEPUIS L'ÉTABLISSEMENT DE LA DISTILLERIE.
Surfaces cultivées en betteraves.	641 hectares.	7685 hectares.
— — en blé.	7402 — ,	9190 —
Rendement en blé à l'hectare.	19 hect. 52	25 hect. 75.
Bétail entretenu (10 moutons comptés pour une tête de gros bétail).	8456 têtes.	17186 têtes.
Bétail engraisé (10 moutons pour une tête de gros bétail).	2265 —	13554 —
Ouvriers occupés en hiver.	1595 hommes.	4996 hommes.
Ouvriers occupés en été.	5587 —	8579 —

« On devra remarquer encore dans ces chiffres éloquentes que la solution du problème tant cherchée, de retenir les ouvriers à la campagne, se trouve précisément dans l'établissement des industries annexées aux exploitations rurales. En effet, là où des distilleries ont été montées, le nombre des ouvriers a triplé. Donner du travail, c'est toujours appeler à soi la classe ouvrière. Donc il faut encourager les distilleries agricoles. C'est pourquoi nous appuyons la pétition adressée à M. le ministre de l'agriculture par le syndicat des distillateurs agriculteurs, à l'effet de demander qu'il soit fait une loi qui autorise par toute la France, sans privilège pour aucun département, le vinage moyennant un droit modéré. Le syndicat exprime en ces termes le vœu soumis au gouvernement : « Le vinage tel qu'on doit l'entendre n'est point une falsification, c'est au contraire le moyen d'améliorer et de rendre propres à la consommation les boissons faibles et acides, vins, cidres, etc. ; c'est la pratique chez le vigneron et non chez le marchand de vins ; c'est de même le moyen de prévenir les abus de cette dernière, en retirant au manipulateur de vins l'avantage qu'il tire de l'emploi des vins faibles et sans valeur ; c'est l'intérêt du propriétaire de vignes et du producteur de vins qui, en améliorant et complétant leur insuffisance de richesse, assurent leur conservation et des débouchés directs chez le consommateur en les affranchissant de l'exploitation des manipulateurs de vins ; c'est l'intérêt du consommateur qui, pouvant s'approvisionner directement chez le propriétaire récoltant, sera garanti contre les coupages ou mélange de vins hétérogènes, pratiques souvent utiles en elles-mêmes, mais qui se prêtent à bien des abus ; pour nous, cultivateurs avant tout, c'est la conservation dans nos exploitations de la distillerie de la betterave ; c'est l'accroissement d'emploi d'un produit qui n'est qu'accessoire, mais qui nous donne les moyens de fabriquer plus économiquement le blé et la viande ; c'est une aide pour lutter

contre l'abaissement du prix des céréales et seconder les vues du gouvernement au sujet de la liberté d'importation ; c'est l'intérêt des ouvriers de nos campagnes, auxquels nous pouvons assurer de l'occupation pour tous, faibles et forts, et dans toutes les saisons ; c'est enfin l'intérêt du trésor, qui, moyennant un droit modéré, celui, par exemple, que payent les alcools dénaturés, trouverait dans cet emploi une récolte progressive et certaine de plusieurs dizaines de millions, tout en donnant satisfaction à tous les intérêts. » (*Ibidem.*)

Blé chiddam de mars. — « Les blés de mars peuvent rendre de très-grands services à l'agriculture, surtout pour remplacer les ensemencements d'automne détruits par les rigueurs de l'hiver. La variété chiddam de mars paraît avoir conservé presque toutes les qualités des bons blés d'hiver ; elle a été obtenue par M. Garnot (Hilaire), agriculteur à Ville-la-Roche. Elle donnerait dans la Brie, où les terres sont en général de première qualité, bien fumées et bien cultivées, un produit moyen de 50 hectolitres par hectare ; son grain est bien nourri, fin, blanc, et la meunerie le paye sans hésitation au même prix que les beaux blés d'hiver. Son produit en paille, égale, nous dit-on, à peu près celui des blés d'hiver ; son épi est blanc, petit, mais bien garni ; et comme la paille est fine et peu sujette à la verse, on peut semer dru, ce que du reste nous engageons à faire, car pour les semés du printemps on ne peut pas trop compter sur le tallage. » (*Ibidem.*)

Les effets du drainage. — « En résumé, de tous les modes d'assainissement, le drainage est ce qui coûte le moins de dépense première, le moins de perte de terrain, le moins de dépense d'entretien. Par suite du drainage, la culture est plus facile, moins coûteuse, dans cette proportion que deux chevaux mènent facilement une charrue dont la traction exigeait la force de trois ou quatre chevaux avant le drainage. La récolte est plus sûre, plus abondante en gerbes, chaque gerbe rend plus de grains et le grain est plus lourd que dans la terre non drainée. Les haricots, la luzerne, donnent d'abondantes récoltes dans la terre qui, avant le drainage, ne pouvaient produire ni haricots ni luzerne. Pour être complet dans les inclinaisons un peu rapides, le drainage doit être fait en demi-travers de la pente naturelle des terrains, les collecteurs seuls devant être placés en long et généralement au fond des dépressions et dans les thalwegs. Un drainage en demi-travers, à 20 mètres de distance et à 0^m,75 de profondeur moyenne, est plus efficace qu'un drainage en long, à 10 mètres de distance et 1 mètre de profondeur. Pour évaluer en argent le résultat immédiat d'un drainage, je crois pouvoir affirmer que si la terre non drainée vaut 60 francs de loyer par hec-

tare, le fermier gagnerait plus en payant un loyer par hectare de 100 francs pour la terre drainée, puisque, avec moins de travail, moins de fumure, moins de semence, il récoltera un tiers plus de grain, plus lourd que dans la terre non drainée. » (*Ibidem.*)

État des récoltes en janvier et février. — « Les cultivateurs sont contents de l'état de la récolte en terre, et il ne paraît pas que les gelées, quoique tardives, aient produit aucun mal. Au contraire, on leur attribuerait une influence favorable. Grâce à ces gelées, on a pu conduire dans les champs des fumiers et continuer les travaux qui, au printemps, doivent prendre de l'activité.

« Les plaintes des cultivateurs portent uniquement sur les bas prix des céréales et sur la rareté des fourrages. Quelques tempêtes ont nui surtout aux arbres fruitiers. La végétation commençait à partir. On en aurait conçu quelque inquiétude, si les froids n'étaient pas survenus. » (*Ibidem.*)

Météorologie agricole de la France en janvier 1865. — « En résumé, le mois de janvier, au point de vue météorologique, a été surtout remarquable et par la grande quantité d'eau de pluie qui est tombée, et par le grand nombre de jours pluvieux. La température y a été douce pendant quelques jours, et elle commençait à faire naître la végétation, lorsque heureusement les froids ont repris, avant que la gelée pût nuire aux jeunes pousses encore trop peu développées. » (*Ibidem.*)

Moyen de reconnaître le café pur et de bonne qualité et de découvrir le mélange avec la chicorée. — Tout le monde a remarqué l'augmentation du grain de café pendant la torréfaction, et l'on a pu voir aussi le café moulu surnager quand on le traite par l'eau bouillante. Cette dernière circonstance est, selon M. Coulier, professeur de chimie au Val-de-Grâce, un moyen de distinguer le café de bonne qualité du café moulu depuis longtemps ou sophistiqué par la poudre de chicorée. Les phénomènes indiqués ci-dessus se produisent, en effet, sous l'influence du développement du gaz acide carbonique pendant la torréfaction et au moment de l'infusion. Or, cette opération ne provoquant aucun dégagement de gaz dans la chicorée, celle-ci ne surnage pas ; et comme le dégagement de gaz acide carbonique est en raison de la fraîcheur du café moulu, on peut inférer aussi de l'absence ou du peu d'importance de ce phénomène que, si le café n'est pas sophistiqué, il a du moins perdu ses qualités les plus précieuses.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LAUSSEDAT, à Paris. — **Réplique.** — « J'étais d'abord résolu à ne pas répondre aux *explications* de MM. Pujo et Fourcade ; mais on pourrait en inférer, bien à tort, que j'accepte leurs conclusions et je me décide à m'expliquer aussi. Ces messieurs m'ont véritablement fait une trop belle part, et je me dois à moi-même de déclarer qu'ils m'attribuent un mérite que je n'ai pas. Moins heureux qu'eux en ceci, je ne suis pas arrivé d'emblée à la solution de la question dont il s'agit. J'ai cultivé un terrain déjà préparé. La méthode des perspectives, pour être peu pratiquée, n'en est pas moins ancienne. Elle est née, elle devait naître dans le service de la marine. Elle appartient aux créateurs de l'hydrographie moderne, qui ont cherché avec tant de sagacité à utiliser toutes les ressources imaginables pour résoudre le problème, si difficile qu'il semble impossible, du *lever sous voiles*. Dans ce cas comme dans tant d'autres, il est clair que nécessité a été mère d'industrie.

« Les vues de côtes dessinées du large, avec leur ligne d'horizon visible, ont été utilisées pour tracer plus exactement les plans des baies, des caps, des îlots, etc., devant lesquels on passe sans y aborder. Ce procédé, joint à l'emploi du cercle de réflexion de Borda (substitué à la boussole pour les relèvements) et à celui du micromètre pour la mesure directe des bases (principe de la Stadia), a rendu d'immenses services dans les explorations lointaines. On peut en voir l'exposé dans l'*appendice*, publié en 1808, à la suite de la relation du voyage du contre-amiral Bruny-Dentrecasteaux, par Beautemps-Beaupré, et dans divers autres écrits de ce savant navigateur, l'élève et le continuateur des de Fleurieu, des Buache et des Dalrymple, comme il a la modestie et la loyauté de le déclarer lui-même. Le colonel du génie Leblanc a eu, de son côté, le mérite de montrer que les vues pittoresques pouvaient être aussi utiles aux ingénieurs et aux officiers de l'armée de terre qu'aux marins ; et il a publié, il y a plus de 20 ans, dans divers recueils, la méthode ingénieuse dont il faisait usage. J'ai trouvé la question dans cet état, lorsque j'ai commencé à m'en occuper en 1849. Il m'a semblé que si une méthode, recommandée par l'Académie des sciences elle-même¹, n'était pas plus suivie, cela tenait aux difficultés que présente le dessin artistique. Je me suis mis alors en quête de tous les instruments qui pouvaient aider les opérateurs, et, dès 1850, je parvenais à modifier la

¹ Rapport d'Arago sur le voyage en Abyssinie de MM. Galinier et Ferret.

chambre claire de Wollaston, de manière à en faire un instrument de reconnaissance d'une extrême simplicité et d'une exactitude remarquable. M. Arago, à qui j'en parlai à cette époque, voulut bien m'encourager, en ajoutant qu'il y avait là une question du plus grand intérêt. C'est d'après son conseil que je m'adressai à M. Froment pour faire exécuter mon appareil dans lequel il regrettait de ne pouvoir pas regarder, à cause de l'état de sa vue. Ce que j'avais fait au moyen de la chambre claire (par exemple la reconnaissance d'un port de mer et des environs en trois jours) était bien plus facile à réaliser avec la chambre obscure, qui donne spontanément des vues complètes et parfaites. Aussi le seul mérite auquel je prétende, en ce qui concerne l'application de la photographie au lever des plans, est celui de la persévérance. J'étais en effet convaincu, dès mes premiers essais, de la fécondité du procédé : mais il fallait faire partager cette conviction aux autres, et cela n'a pas été aussi facile qu'on pourrait le croire aujourd'hui. Je ne parle ni des expériences, ni des études que j'ai dû poursuivre pendant assez longtemps pour montrer que les déformations produites par les objectifs étaient pour ainsi dire négligeables, et pour bien faire sentir qu'il s'agissait là d'un procédé *purement graphique*. J'en ai été assez récompensé par l'approbation du ministre de la guerre, par celle des académies des sciences de Paris et de Madrid, par l'accueil enfin que les résultats obtenus par mes collaborateurs et par moi ont reçu de la presse scientifique, en France et même à l'étranger.

« Maintenant je déclare sans hésiter que le mérite d'avoir découvert des formules capables de donner une valeur artistique aux épreuves photographiques, l'idée de tracer géométriquement les projections verticale et horizontale d'une statue, celle de construire la projection verticale (orthogonale sans doute) du terrain pour y tracer les sections horizontales, appartiennent bien à MM. Pujo et Fourcade. Je doute que jamais on les leur conteste, mais ce que je ne peux me lasser d'admirer, c'est la facilité avec laquelle ces messieurs sont arrivés du premier coup à une solution lentement élaborée par plusieurs générations d'ingénieurs. Ce qui me confond surtout, c'est cette pénétration, c'est cet instinct vraiment divinatoire qui leur a fait trouver le même moyen de figurer aux yeux le principe fondamental de la transformation des perspectives de la chambre obscure en mesures angulaires que je m'étais donné assez de peine à découvrir. Contraint de sacrifier la rigueur géométrique à la clarté, j'avais commis une légère faute de perspective dans le dessin de la chambre obscure, eh bien, mes deux émules ne se sont pas contentés de la commettre aussi, ils l'ont exagérée.

« Voilà, M. l'abbé, à quoi se réduisent mes observations. MM. Pujo et Fourcade se plaignent que je les aie pressés de me donner la satisfaction qui m'était due. Je pense qu'il eût mieux valu ne pas se faire prier et *ne pas attendre que la publication de leur mémoire fût plus avancée*. Quand on traite un sujet qui est ou que l'on croit nouveau, il est de règle de commencer par reconnaître ce qui a pu être fait antérieurement dans la même voie. J'espère que vos lecteurs apprécieront le sentiment qui m'a engagé à leur présenter l'esquisse historique contenue dans cette note et vous reconnaîtrez vous-même, M. l'abbé, que j'ai appliqué dans toute sa rigueur notre excellente maxime : *Unicuique suum*. »

M. EL. GUILLOU, *professeur au lycée de Saint-Quentin. Aviation.*
— « Je crains que l'article de M. André, sur la navigation aérienne, publié dans vos *Mondes* du 26 janvier dernier, ne porte le découragement parmi ceux qui cherchent la solution d'un problème si difficile. Quelque grande que puisse être cette difficulté, elle ne l'est pas, à mon sens, autant que M. André le prétend, et c'est ce que je me propose de démontrer, en vous priant de communiquer ma lettre à vos lecteurs, si vous le jugez à propos.

« Il me semble prouvé qu'il faut renoncer à la *sainte hélice*, pour s'élever ou se transporter dans l'air, comme aussi que la force de l'homme est insuffisante. C'est au moyen d'ailes qu'il faut tâcher de voler, et il faut les faire mouvoir par une machine à la fois légère et puissante. Sur ce dernier point, je me trouve d'accord avec M. André, comme avec tout le monde ; mais je ne puis admettre qu'il faille une force d'un cheval pour soutenir en l'air un poids de 6^k seulement. A ce compte, pour emporter une proie de 12^k, un aigle aurait à déployer la force de trois vigoureux chevaux. Cela seul, monsieur, vous fera vraisemblablement douter du résultat auquel M. André est parvenu. Celui que j'ai obtenu en diffère beaucoup, parce que le point de départ est différent. Je suppose que l'on emploie des ailes, avec lesquelles on frappe l'air, au lieu d'une hélice, qui le déplace d'un mouvement uniforme. Lorsqu'on imprime à l'air un mouvement accéléré, la résistance qu'il présente est donnée par la formule

$$R = (0,056 + 0,084 V^2 + 0,164 \gamma) S^2.$$

Cette expression de R a un terme de plus que celle dont M. André fait usage, et le troisième terme a une importance relative assez grande pour que l'on puisse, dans un calcul approché, supprimer les deux autres, tant du moins que la vitesse V ne dépasse guère 1 mètre,

¹ Poncelet, *Introduction à la mécanique*, p. 584.

et que l'accélération γ atteint seulement 3 ou 4 mètres. C'est pour-
quoi je me contenterai de prendre

$$R = 0,164 \gamma S.$$

Supposons qu'une surface plane, plus ou moins horizontale, et
partant du repos, soit tirée de haut en bas par une force de P^a par
mètre carré; on aura, d'après la formule ci-dessus,

$$P = 0,164 \gamma,$$

d'où l'on tire, en supposant l'accélération constante,

$$\gamma = \frac{P}{0,164} = 6P \text{ environ.}$$

La quantité de travail dépensée sera $P \times e$, ou $P \times \frac{\gamma t^2}{2}$, puisque
 $e = \frac{\gamma t^2}{2}$; et, en remplaçant dans cette expression γ par $6P$, elle
devient $3P^2 t^2$. Comme il importe que l'action de la force P dure
très-peu, on emploiera pour produire cette pression une machine
dont la marche soit rapide, donnant, par exemple, trois cents
coups de piston par minute, soit cinq coups par seconde. La descente
du piston, par suite celle de l'aile, s'effectuera donc en $0^m,1$, et en
remplaçant t par $0,1$, on obtient, pour la quantité de travail dé-
pensée, $\frac{3P^2}{100}$. Pour que l'appareil aérostatique ait à peu près constam-
ment un point d'appui, il faut supposer deux ailes ayant un mouve-
ment alternatif de haut en bas, dont l'une descende tandis que l'autre
monte. Il est clair que chaque aile doit pouvoir être carguée brusque-
ment lorsque la descente est terminée, afin que l'ascension ait lieu
presque sans résistance. La dépense de travail en $0^m,1$ étant de $\frac{3P^2}{100}$,
elle sera de $0,3P^2$ en une seconde. On voit qu'il y a un avantage à
rendre P aussi petit que possible; mais, d'un autre côté, plus P est
petit, plus la surface de l'aile doit être grande, pour soutenir un
poids déterminé. Je laisse au constructeur le soin d'adopter la valeur
de $P = 1^a$. Si chaque aile a une surface de 100 mètres carrés, le
poids soutenu sera, dans ce cas, de 100^a , et, pour un tel effet, la
quantité de travail nécessaire sera de $100 \times 0,3 = 30^a$, c'est-à-dire
les deux cinquièmes d'un cheval-vapeur. Au lieu de 6^a , un cheval
vapeur pourrait donc soutenir dans l'air un poids de 250^a . N'y a-t-il
pas là de quoi rendre un peu de courage à ceux qui auraient pu se
laisser abattre? »

M. FRITZSCHE, de l'Académie des sciences de Saint-Petersbourg.

Géode liquide. — « Dans le numéro 12 du t. VI des *Mondes*, p. 495,
se trouve une note sur une géode remplie de liquide, etc., par

MM. Danger et Viquesnel. Ayant publié sur le même sujet une note avec des dessins dans notre Bulletin, t. VI, p. 385, note qui a été lue à la séance de l'Académie du 1^{er} juillet 1863, et dont les expériences remontent au commencement de l'année 1862, je m'empresse de vous envoyer un exemplaire de cette note, en vous priant d'en faire mention dans votre journal. Comme la note des *Mondes* n'est qu'un extrait du mémoire, vous m'obligeriez en m'indiquant où je puis le trouver. » La note de M. Viquesnel a été insérée dans la livraison d'avril 1864, de l'*Annuaire météorologique de France*, t. II, p. 160. L'observation de la géode date de février 1845.

M. THIBERGE, à Versailles. **Tableaux scientifiques et industriels.** — « L'enseignement des sciences et surtout des sciences appliquées est rendu plus facile et plus intelligible, lorsqu'on peut mettre sous les yeux des auditeurs des tableaux représentant les objets ou les appareils décrits. Malheureusement les tableaux peints sont d'un prix assez élevé qui en restreint l'usage, et les tableaux dessinés à la craie entraînent des pertes de temps, n'ont pas de durée, et leur exécution est peu satisfaisante. Pour combler cette lacune je viens de faire des tableaux qui me paraissent destinés à rendre service dans l'enseignement.

« J'ai fait construire une lanterne magique de grande dimension et que j'éclaire avec un bec de gaz de vingt-quatre trous; deux réflecteurs argentés renvoient la lumière; si entre celle-ci et la lentille on place des verres sur lesquels sont tracés, soit des dessins d'appareils, soit des tableaux de composition des corps, on obtient sur l'écran une image extrêmement nette. Je me propose de multiplier le nombre des tableaux scientifiques et industriels, qui pourront constituer des séries nombreuses d'un prix peu élevé.

« Avec ma lanterne éclairée au gaz j'obtiens une image, très-nette aussi, de la décomposition de l'eau par la pile. Il est alors extrêmement facile de constater que le *volume* des bulles d'hydrogène est double de celui des bulles d'oxygène. Ce fait ne me paraît pas avoir été signalé. »

M. Thibierge entre dans une voie que nous avons depuis longtemps suivie, et que nous suivons avec plus d'ardeur que jamais. La lanterne de M. Soleil, la première construite, était éclairée avec une lampe modérateur. Il y a longtemps déjà que l'on a substitué à la lampe la lumière électrique ou la lumière Drummond. F. M.

M. ROHART FILS, à Paris. — **Réplique.** « Je n'ai pas un mot à retrancher de tout ce que j'ai dit. La réponse de MM. Gélis et Dussard est remplie d'affirmations et de dénégations sans preuve aucune. Il ne peut me convenir de les discuter, et je me résume en invoquant

tout simplement les termes et les dates de mon brevet, mis en regard de celui pris, après moi, pour le même objet, par MM. Gélis et Dussard. Tout se réduit donc ici à des questions de fait, et non à de simples appréciations personnelles. »

M. CHAPÉLAS-COULVIER-GRAVIER, à Paris. *Étoiles filantes*. — « Dans le dernier numéro de votre journal, page 553, je trouve un petit article de M. Liandier, intitulé : *Étoiles filantes et ondes atmosphériques*, dans lequel cet observateur se prononce avec une certitude qui me paraît un peu prétentieuse. Comme idée théorique, ses réflexions ne manquent pas a priori d'une certaine originalité, mais, comme observation réelle, elles manquent complètement de justesse. En effet, l'observation nous apprend que les météores filants de 1^{re}, 2^e, 3^e et quelquefois de 4^e grandeurs sont seuls accompagnés de traînées, c'est-à-dire, comme s'exprime M. Liandier, laissent seuls des traces de leurs trajectoires. Or, en examinant sans idées préconçues les faits météoriques qui se produisent à la suite de l'observation de semblables météores, on voit qu'ils indiquent d'une manière évidente la direction réelle des courants qui les transportent, et non pas celle des courants de direction diamétralement opposée, comme l'affirme M. Liandier. J'ajouterai même qu'il faut une certaine perspicacité et une expérience plus longue que celle de cet observateur, pour pouvoir établir sûrement des rapprochements entre les courants atmosphériques que nous constatons à la surface du sol, et les météores filants que l'on a observés quelques jours avant. Je vous serais obligé, M. l'abbé, de vouloir bien insérer cette petite remarque dans votre prochain numéro, afin de détruire une erreur nouvelle qui viendrait augmenter le nombre déjà si considérable de celles qui enveloppent encore aujourd'hui un phénomène si intéressant. »

Qu'il nous soit permis de faire remarquer à M. Chapélas que les courants dont parle M. Liandier ne sont pas des courants atmosphériques proprement dits, mais une sorte de circulation rotatoire très-rapide qui se manifesterait surtout dans le phénomène de la scintillation. Nous lui serons reconnaissant s'il daignait passer un jour quelques heures à s'initier, sans parti pris et pour les contrôler, aux observations de M. Liandier.

F. MOIGNO

M. ÉMILE DUCHEMIN. *Pile de Bunsen modifiée*. — « La pile Bunsen qui est la plus énergique des piles à courant constant est encore aujourd'hui, ainsi que vous le savez, la plus employée, malgré qu'elle ait le grave inconvénient de répandre des vapeurs d'acide hypo-azotique, si funestes à la santé des ouvriers.

« J'ai entrepris de modifier cette pile. Mes recherches ont été, ainsi que j'offre de le prouver, couronnées d'un plein succès : j'ai pu rem-

placer avantageusement l'acide azotique par une solution aqueuse de perchlorure de fer, sans que pour cela la pile ait perdu de sa force. A mes yeux, c'est donc un premier point résolu..

« Maintenant, en faisant le sacrifice de partie de la force de chaque élément, j'ai substitué à l'acide sulfurique le chlorure de sodium.

« Malgré cette nouvelle modification, j'ai pu faire marcher avec un seul élément une petite bobine de Ruhmkorff.

« Si je retranche le chlorure de sodium, et si je n'environne le zinc de la pile que d'eau pure, j'ai entre les mains une force constante pouvant être utilement employée pour les télégraphes. »

ASTRONOMIE

Médaille de la Société royale astronomique. — La Société royale astronomique de Londres a accordé cette année sa médaille d'or au professeur Bond, et la nouvelle en sera reçue avec applaudissements par tous les amis de la science que M. Bond cultive avec tant d'habileté. Dans la séance annuelle de la Société, tenue le 10 janvier, M. Warren de La Rue, sous les auspices de qui la Société a fait de si grands progrès, a prononcé, selon la coutume, un discours qui ajoutera beaucoup au plaisir du savant lauréat, tant y sont bien appréciés les travaux d'un astronome qui a eu pendant tant d'années à sa disposition le plus beau télescope du monde, et qui s'en est si bien servi.

M. de La Rue commence par cette remarque : « Lorsqu'un père et son fils ont travaillé ensemble avec ardeur dans la même direction, et plus encore lorsque le fils a pris la position créée et occupée pendant un grand nombre d'années par son père, il est fort difficile de tirer une ligne de démarcation d'où puisse dater le commencement de la carrière indépendante du fils, ou la fin de l'influence exercée par le père sur son activité. C'est particulièrement ce qui est arrivé à feu le professeur W. C. Bond, et à son fils, George-Phillips Bond, à qui le conseil décerne la plus haute marque de distinction que la Société puisse conférer.

« Le professeur G. P. Bond est un de ceux qui ont le plus contribué aux découvertes et aux méthodes astronomiques pendant une longue suite d'années. Outre son grand et vraiment unique travail sur la comète de 1858, il a mené à bonne fin une quantité de bonnes recherches qui lui donnent plein droit à la distinction dont il est aujourd'hui l'objet.

« On sait que quand l'excentricité et l'inclinaison de l'orbite d'une

planète qui éprouve des perturbations est considérable, le problème des trois corps présente des difficultés qui ont déjoué les efforts des mathématiciens les plus consommés depuis les temps de Newton. Heureusement qu'alors qu'il s'agit des perturbations des corps principaux du système planétaire, on ne se trouve pas en face de ces grandes difficultés. Il en est autrement des comètes qui se meuvent dans des orbites dont les excentricités et les inclinaisons sur l'écliptique prennent des valeurs très-grandes. On attribue, en Europe, la gloire des méthodes qui ont conduit à la détermination de l'orbite de ces astres dans les cas les plus extrêmes, à M. le professeur Encke. M. Encke, cependant, et les autres astronomes allemands, ont été devancés de beaucoup par le professeur G. P. Bond, qui, dès le mois de mai 1849, exposait ses idées à ce sujet dans le volume IV des *Mémoires de l'Académie américaine des arts et des sciences*, tandis que les travaux de M. Encke ne remontent qu'à 1851. »

M. de La Rue rappelle ensuite la magnifique monographie de Saturne publiée dans les *Annales de l'observatoire astronomique de Harvard College*, vol. II, partie I. Quoique le principal mérite de ce beau travail appartienne au professeur W. C. Bond, l'examen des initiales des divers observateurs fait ressortir avec évidence la grande part prise par son fils dans deux séries très-importantes d'observations qui se rattachent à l'histoire physique de cette intéressante planète, celles qui l'ont amené, en 1848, à sa découverte du huitième satellite Hypérion, faite par M. Lassell en même temps et d'une manière indépendante, et les observations relatives à une apparence lumineuse particulière située au-dessous de ce que l'on appelait alors l'anneau intérieur, et à une bande obscure traversant la planète, dans une position telle qu'elle ne pouvait être que l'ombre des anneaux brillants sur le globe de la planète, ombre qui se montrait en effet pour la première fois à la place qu'elle doit occuper.

La seule orbite d'Hypérion qui ait encore été calculée et publiée, l'a été par M. G. P. Bond, d'après ses propres observations. Il a aussi publié des recherches analytiques sur la question de la stabilité des anneaux de Saturne, recherches qui l'ont conduit à la conclusion inattendue que ces anneaux sont à l'état fluide.

La première application de la photographie à la reproduction de l'image de notre satellite et de quelques étoiles fixes avait été attribuée par M. de La Rue au professeur W. C. Bond père, en société avec MM. Whipple et Blacke, de Boston : il a appris, depuis, qu'elle a été faite par G. P. Bond fils, à qui, par conséquent, revient en même temps qu'à MM. Whipple et Blacke le mérite de cet important progrès. M. G. P. Bond, hélas ! vient de mourir.

ACOUSTIQUE

Des tuyaux d'orgues dits à cheminée, par M. Gripon, docteur ès sciences, professeur à Angers. — Si on compose un tuyau de deux parties cylindriques, de même axe et de diamètres différents, on obtient un *Tuyau à cheminée*. On s'en sert dans les orgues pour varier les timbres. Bernouilli, Poisson et M. Duhamel en ont donné la théorie mathématique. M. Gripon en a fait dans une très-bonne thèse une étude expérimentale et il est arrivé aux lois suivantes qui sont contenues du reste dans les formules des géomètres :

1° Dans les tuyaux à cheminées fermées, le son ne change pas si on donne au premier tuyau la longueur attribuée d'abord à la cheminée et à celle-ci la longueur primitive du premier.

2° Dans un tuyau à cheminée ouverte, on peut emboucher indifféremment l'un ou l'autre des tuyaux qui le composent sans changer le son.

3° Si on établit un rapport constant entre les longueurs des tuyaux simples qui composent un tuyau à cheminée, en maintenant aussi constant le rapport des diamètres, les nombres des vibrations des sons obtenus sont en raison inverse des longueurs de l'un des deux tuyaux.

La loi s'applique aux tuyaux ouverts comme aux tuyaux fermés.

4° Lorsque les deux parties d'un tuyau ouvert ont mêmes longueurs, la série des sons obtenus est celle d'un tuyau simple ouvert, ayant pour longueur celle des tuyaux à cheminée.

5° Si le tuyau est fermé, les sons sont donnés par la formule $Tg \pi \frac{1}{\lambda} = \sqrt{\frac{l}{c}}$; c est le rapport des surfaces, λ la longueur d'ondes.

6° Si on donne à la cheminée une longueur double du premier tuyau, on a tous les sons que rendrait le premier sonnant seul. Si la longueur de la cheminée est la moitié de celle du premier, on obtient les sons rendus par la moitié du premier résonnant seule; dans les deux cas on a d'autres sons qui dépendent alors du rapport des surfaces des tuyaux employés.

7° Si on ajoute à un tuyau ouvert une cheminée ouverte, ayant le tiers de la longueur du tuyau, le premier harmonique du tuyau mixte est à la quinte aiguë du ton du tuyau ouvert, quel que soit le diamètre de la cheminée.

8° Si on cherche la distance des nœuds et des ventres à l'embouchure, dans le premier tuyau et au fond de la cheminée, on les trouve les mêmes que dans des tuyaux ordinaires qui auraient les

diamètres de ces deux parties et qui rendraient le son du tuyau mixte.

9° Un tuyau à cheminée rend une infinité de sons qui dépendent des longueurs des deux parties et du rapport de leurs surfaces. Tous ces résultats se vérifient d'une manière générale. Les sons obtenus sont plus graves que les sons théoriques. On peut faire cesser le désaccord en faisant entrer dans les calculs non pas la longueur réelle du tuyau embouché, mais une longueur calculée d'après la règle que M. Cavallé Coll a donnée pour les tuyaux ordinaires. Ainsi l'effet de l'embouchure est le même pour les tuyaux ordinaires et pour les tuyaux à cheminée, pourvu que la cheminée ne soit pas très-courte.

Interférence des ondes sonores. — Si on détache un diapason de sa caisse renforçante et si on le fait vibrer à l'orifice de la caisse, le son est énergiquement renforcé, pourvu que les deux branches aient leurs larges faces parallèles à l'orifice. Mais si on incline l'instrument de telle sorte que les deux branches cessent de se cacher mutuellement et qu'elles puissent agir isolément sur la caisse, il arrive un moment où le son s'éteint presque complètement. L'air reçoit alors le mouvement de chacune des deux branches, ces mouvements sont contraires et se détruisent. La preuve qu'il en est ainsi, c'est qu'on entend de nouveau le son si l'on cache l'une des branches avec un carton. Du reste, en faisant vibrer près de l'oreille un diapason que l'on tourne entre les doigts, on a des sons forts ou faibles suivant que l'onde sonore provient d'une des branches ou des deux branches à la fois. Ce n'est au fond qu'une forme de l'expérience de M. Lissajoux.

Nous connaissons ce fait depuis plus de vingt ans. Savart et M. Marloye nous en ont rendu souvent témoin. F. M.

CALORIQUE

Sous ce titre : NOTICE SUR LES INSTRUMENTS DE PRÉCISION CONSTRUITS PAR J. SALLERON, M. Salleron vient de publier un magnifique volume formant les troisième et quatrième parties de son catalogue, et orné de 696 gravures sur bois remarquables autant par leur exactitude que leur netteté. C'est un véritable traité expérimental de pesantour, d'hydrostatique, de calorique et de mécanique, qui rendra les plus grands services aux professeurs. Nous lui ferons de nombreux emprunts, et dès aujourd'hui nous en détachons la notice suivante.

Addition à l'appareil de Melloni des accessoires nécessaires pour répéter l'expérience de M. Tyndall sur l'absorption de la chaleur par les gaz et les vapeurs. — Il était admis, jusqu'à ces derniers temps, par tous les physiciens, que les gaz étaient parfaitement diathermanes. Ce fut M. Tyndall qui, tout récemment, reprit cette question, et, par une suite d'expériences remarquables, parvint à démontrer que, tandis que certains gaz, comme l'oxygène, l'hydrogène, l'azote, n'ont pas d'action sensible sur la chaleur rayonnante, d'autres, comme le gaz oléfiant, l'ozone, l'acide sulfureux, le gaz ammoniac, arrêtent presque entièrement les rayons calorifiques qui les traversent, et cela même lorsque la pression du gaz ne dépasse pas quelques centimètres de mercure. M. Tyndall a constaté, à l'aide du même appareil, l'inégale absorption de la chaleur produite par les différentes vapeurs, ainsi que par les parfums, et a trouvé cette absorption dans tous les cas bien supérieure à celle de l'air atmosphérique. Ainsi, l'air humide, par exemple, absorbe 70 fois plus de la chaleur rayonnante qui le traverse qu'une même quantité d'air sec.

L'appareil nécessaire pour répéter ces expériences, et qui est figuré ici, n'est autre que l'appareil de Melloni, auquel on a ajouté : 1° un tube en cuivre T, fermé à ses deux extrémités par des lames en sel gemme, et dans lequel on introduit les vapeurs et les gaz que l'on veut soumettre à l'expérience; 2° un second cube de Leslie C', monté sur son fourneau F'; 3° un deuxième cône c', devant se placer en avant de la pile thermo-électrique; et 4° un système de tubes en U pour dessécher à volonté les gaz avant leur entrée dans le tube T.

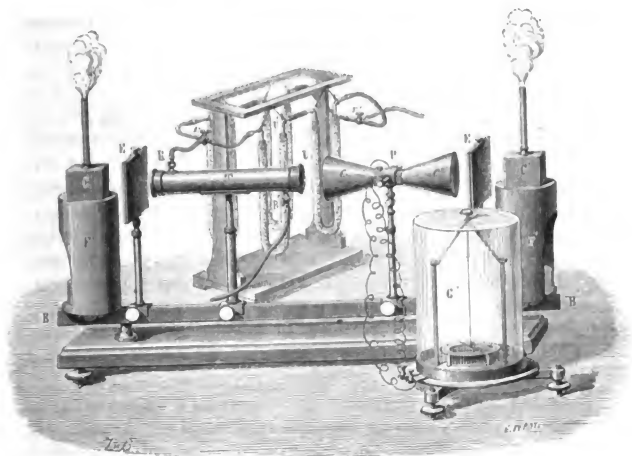
Pour indiquer comment on emploie cet appareil, nous allons décrire une expérience : par exemple, celle qui démontre la quantité considérable de chaleur absorbée par l'air humide, comparativement à celle qui est interceptée par l'air sec.

On place à l'une des extrémités de la règle BB' de l'appareil de Melloni le cube de Leslie C rempli d'eau bouillante. En avant on installe un écran E à double paroi, puis le tube T, dans lequel on fait passer un courant d'air chassé par un sac à gaz ou par un soufflet, et qui se sèche en traversant les tubes U remplis de fragments de verre arrosés d'acide sulfurique concentré.

Après le tube T se place la pile thermo-électrique, réunie comme à l'ordinaire au galvanomètre G' par deux fils conducteurs.

L'appareil étant ainsi disposé, si l'on venait à lever l'écran E, qui recouvre le cube C, les rayons calorifiques traversant le tube T et venant tomber sur la pile, l'aiguille du galvanomètre serait de suite

déviée à 90° de sa position initiale, et par suite de ce grand écart elle ne pourrait qu'indiquer très-imparfaitement des différences de température très-faibles.



Pour obvier à cet inconvénient, M. Tyndall a placé de l'autre côté de la pile un second cube de Leslie *C'* pareil au précédent, et à une distance telle que la pile reçoive à ses deux extrémités la même quantité de chaleur, et que, par suite, l'aiguille du galvanomètre revienne au zéro. Si nous venons alors à remplacer l'air sec par un autre gaz, ou simplement par de l'air humide, en tournant les robinets à trois voies *r* et *r'*, et en forçant l'air qu'envoie le soufflet à traverser les tubes *UU'* remplis de fragments de verre humide, la plus petite différence dans le pouvoir absorbant du gaz qui remplit actuellement le tube *T* sera accusée par un écart de l'aiguille du galvanomètre, puisque cette aiguille est arrêtée aux environs de la division 0 du cadran, position où elle possède son maximum de sensibilité. Dans le cas de l'air humide, l'aiguille se trouve fortement déviée, indiquant ainsi que la pile reçoit une bien plus grande quantité de chaleur de la source *C'* que de la source *C*, ce qui prouve évidemment que la vapeur d'eau est opaque pour la chaleur.

Cette propriété remarquable de la vapeur d'eau explique d'une manière satisfaisante un grand nombre de phénomènes météo-

rologiques, tels que le dépôt de la rosée, la gelée blanche, la formation des nuages, etc., dont les théories admises jusqu'à ce jour ne reudaient compte qu'imparfaitement.

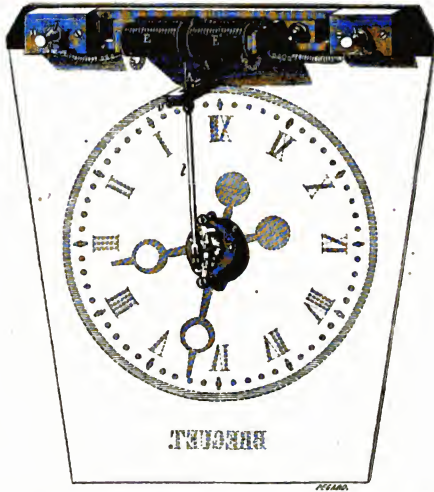
ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE

Horlogerie électrique, système de M. Bréguet. — « Un système de pendule électrique se compose toujours d'un régulateur, qui est une pièce d'horlogerie ordinaire, munie d'un balancier et d'un nombre plus ou moins grand de compteurs ou pendules électriques qui répètent l'heure donnée par le régulateur. Un fil conducteur relie tous ces appareils, et une pile d'un nombre d'éléments proportionnel à celui des pendules fournit un courant qui est successivement envoyé et interrompu dans le circuit des pendules par un mécanisme fort simple contenu dans le régulateur. Le régulateur est une sorte de manipulateur, et les pendules sont des récepteurs correspondants.

Nous décrirons ici la disposition que nous avons adoptée à Lyon où 24 horloges, placées dans les lanternes à gaz de la rue et conduites par un régulateur installé à la préfecture, fonctionnent depuis plusieurs années d'une manière très-satisfaisante. Dix pendules du même système, installées dans une maison de la même ville, n'ont jamais eu besoin d'être remises à l'heure depuis trois ans. Nous avons également placé 9 pendules de ce genre, en juillet 1859, au poste central de l'administration des télégraphes où elles n'ont pas cessé de marcher régulièrement.

Pendule ou compteur électrique. — Cet instrument est représenté par la figure ci-jointe qui montre le mécanisme et par conséquent le derrière du cadran transparent et disposé pour être placé dans une lanterne à gaz. Le courant passe successivement dans les deux électro-aimants E, E' de telle façon que leurs pôles de noms contraires se trouvent opposés. Entre les deux électro-aimants se trouve placé l'armature AA', qui est en acier et aimantée. L'un de ses pôles placé entre deux pôles contraires des électro-aimants E, E', sera attiré par l'un d'eux et repoussé par l'autre. Sur le second pôle de l'armature agiront de la même façon les deux autres pôles des électro-aimants. Si le courant circulant dans les bobines vient à changer desens, les attractions se changeront en répulsions, et inversement les répulsions en attractions, de telle sorte que l'armature portée par les vis *v* basculera

et entrainera avec elle la tige *l* terminée par une fourchette; dans cette fourchette pénètre une goupille portée par la pièce *i*, mobile autour de sa partie supérieure; la goupille entraîne dans son mouvement la pièce *i* et une pièce *i*, tout à fait symétrique, dont chacune porte un petit cliquet agissant sur une roue à rochet *r* et dont l'axe porte l'aiguille des minutes.



Les deux cliquets agissent l'un après l'autre ; mais celui qui n'agit pas amène un arrêt dans l'une des dents de la roue à rochet, et l'empêche ainsi d'avancer de plus d'une dent par la secousse de la tige *l* qui lui est transmise par le premier cliquet. Le rochet a 60 dents, de sorte que si le courant est envoyé à chaque minute, et chaque fois en sens inverse, l'aiguille parcourra tout le cadran en une heure. Entre les deux platines *cc* est placée une minuterie, c'est-à-dire un système de 5 roues dentées transmettant le mouvement à l'aiguille des heures. Ces pendules, comme la plupart des pendules-compteurs électriques, n'ont pas besoin d'être remontées, l'entretien de la pile et la marche du régulateur suffisant à la faire fonctionner indéfiniment.

Régulateur électrique. — Nous préférons des pendules à balancier de sapin, d'un mètre, battant la seconde par conséquent, et

qui, sans être d'un prix très-élevé, ont une marche très-satisfaisante et indépendante des variations de température.

Pour faire marcher ces pendules, il faut employer environ deux fois autant d'éléments de pile qu'il y a de pendules dans le circuit ; mais quand on en a un très-grand nombre à conduire, on peut les distribuer en deux circuits complètement distincts, dans lesquels le même régulateur envoie successivement le courant d'une pile ; on pourrait de la même façon distribuer les pendules en 5 ou 4 circuits, et réduire ainsi le nombre des éléments au tiers et au quart de ce qu'il devrait être sans cette combinaison.

Télégraphe de MM. Desgoffe et Digney. — Ce qui caractérise l'œuvre de MM. Desgoffe et Digney, c'est le mécanisme si simple et si efficace par lequel ils ont résolu le difficile problème du synchronisme, et rendu possible le réglage automatique et indépendant de la transmission. Leur solution consiste essentiellement à arrêter les appareils en correspondance à chaque tour décrit par la roue des types. Ils obtiennent cet effet ; (fig. 1) au moyen d'un rhéotome placé en de-

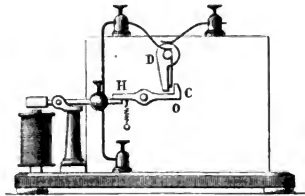


Fig. 1.

hors de l'une des platines de l'appareil et composé d'un doigt *D* adapté à l'axe de la roue des types, lequel doigt vient butter à chaque tour décrit par celle-ci, contre un crochet *C* porté par une bascule horizontale *HO*. Cette bascule, sollicitée par un ressort antagoniste, tend toujours à maintenir le crochet *C* dans sa position d'arrêt : mais elle peut être commandée en sens contraire par la tige portant l'armature de l'électro-aimant régulateur. Chacun des électro-aimants des deux appareils, interposés dans le circuit de ligne, est animé par le courant de l'une des piles de ligne ; toutefois cette action n'a lieu que quand par suite du contact des deux crochets *C* avec les deux doigts *D* dont nous avons parlé, le circuit de ligne se trouve complété ; d'où il suit que si les appareils ne sont pas animés d'un même mouvement rotatif, celui des deux qui va le plus vite vient butter contre le crochet *C* qui l'arrête jusqu'à ce que le second vienne occuper la même position d'arrêt : dès lors l'attraction des deux armatures soulevant en

même temps les leviers HO, permet la continuation du mouvement rotatif des deux appareils.

Le déclenchement automatique, s'opérant sur chaque appareil et à chaque tour de la roue des types, corrige le retard ou l'avance qui pourrait se produire sur chacun d'eux dans ce court intervalle, lequel correspond environ à une demi-seconde. Cet arrêt pourrait causer un ralentissement préjudiciable à la marche des appareils, et deviendrait même un obstacle à leur mise en mouvement, s'il n'était remédié à cet inconvénient par la disposition spéciale du régulateur ou volant. Cet organe, si essentiel à la bonne marche des appareils synchroniques déjà connus, a pour mission de permettre l'arrêt brusque et complet des appareils pendant un temps indéterminé, tout en leur conservant la facilité de reprendre, aussitôt que la cause de l'arrêt a cessé, la vitesse qu'ils avaient acquise lors de leur arrêt brusque.

Ce volant (*fig. 2*) se compose d'un large ressort ABCD, percé aux points B et D pour le libre passage de l'axe communiquant par la vis

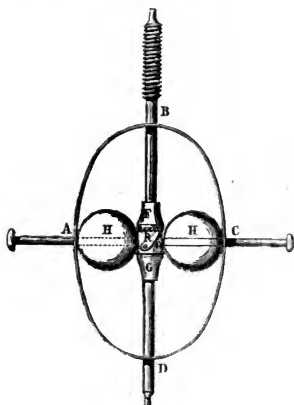


Fig. 2.

sans fin, avec le mécanisme moteur de l'appareil, et aux points A et C pour le passage des deux tiges transversales faisant corps avec la douille O libre sur l'axe, sur lequel elle est maintenue par les manchons FG; sur ces deux tiges glissent librement les deux boules H. Le manchon F porte circulairement des dents de rochet sur lesquelles vient s'encliqueter un ressort R fixé sur la douille et

placé de telle sorte qu'il entraîne les boules, lors du mouvement de l'axe BD, dans le sens de la marche du mécanisme moteur, tandis qu'il leur permet de continuer leur mouvement rotatif, si par une cause quelconque ce même axe se trouve arrêté : dans ce cas, le grand ressort tend à ramener les boules vers le centre, et ce mouvement s'opère lentement, pendant tout le temps nécessaire pour racheter la différence de synchronisme qui peut exister entre les deux appareils. Cette disposition offre les avantages suivants : Les boules rapprochées de l'axe de pivotement, lorsque l'appareil est au repos, offrent le moins possible de résistance à l'air, et facilitent par conséquent la mise en marche des appareils, tandis que s'écartant au fur et à mesure que la force vive augmente, elles présentent plus de résistance à l'air, et par suite tendent à conserver aux appareils sensiblement la même vitesse, quelle que soit la tension du grand ressort. C'est précisément le résultat obtenu par l'ensemble de ces dispositions du volant, et la solidarité qui existe entre les deux appareils en correspondance, qui résolvent la question du synchronisme forcé.

MM. Desgoffe et Digney en ont fait la première application sur un appareil imprimeur à lettres, qui offre quelques particularités que nous allons signaler :

Cet appareil est semblable, quant à la forme et au mouvement du récepteur, à un appareil Morse à chaîne. Le mouvement d'horlogerie est adapté entre les deux platines ; en dehors de l'une de ces platines se trouvent le doigt, la bascule et l'armature établissant le synchronisme ; en dehors de l'autre platine est adapté le mécanisme imprimeur, qui se compose d'une roue dite à dents de loup, de la roue des types et d'un système de laminoir, mu par un encliquetage adapté au levier de l'électro-aimant imprimeur.

Cette roue à dents de loup, ainsi que la roue des types, est montée solidairement sur le dernier mobile de l'appareil, au moyen d'un petit barillet qui, fixé au centre de cet assemblage de roues, leur permet de s'arrêter, lors de chaque impression des lettres, sans ralentir le mouvement de l'axe, et de regagner le temps perdu par l'arrêt matériellement nécessaire à l'impression nette de ces lettres.

La pièce qui produit l'arrêt est une tige terminée par un coin en forme de lance L, qui se meut, dans une coulisse verticale adaptée à la platine, sous l'influence du levier de l'électro-aimant imprimeur ; celui-ci lui transmet le mouvement par l'intermédiaire du ressort R, dont la flexion est combinée de manière à maintenir les roues arrêtées, le temps suffisant pour que les diverses fonctions de l'impression puissent s'accomplir, avant la mise en liberté de la roue des types. Le levier de l'armature a encore pour fonction de faire avancer la bande

de papier de l'espacement d'une lettre, pendant qu'il est abaissé, d'abord par la flexion du ressort R (fig. 5), ensuite par la tension du ressort antagoniste.

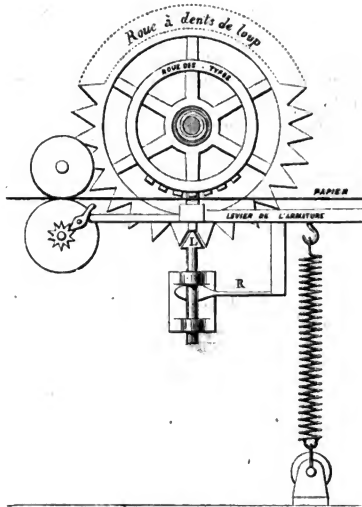


Fig. 5.

Le manipulateur se trouve adapté au récepteur de telle sorte que la fonction de ces deux organes soit intimement solidaire : il consiste d'abord en un plateau d'aluminium, monté sur l'axe de la roue des types en avant de celle-ci, et portant un nombre de sur-épaisseurs ou saillies, équivalent au nombre de signes ou lettres ; ce plateau est évidé de chaque côté des saillies, de manière à le rendre le plus léger possible, tout en lui conservant sa solidité : ce qui amène à lui faire fournir deux spirales de même sens, prenant chacune leur origine différente près du centre du plateau, de chaque côté de l'axe. Une manivelle adaptée au récepteur par son axe de pivotement se meut verticalement et en arc de cercle sur un segment métallique portant les lettres ou signes à transmettre ; la manipulation a lieu ainsi par va-et-vient d'une lettre à l'autre, sans exiger la rotation complète de la manivelle, dont l'extrémité supérieure transmet au

fil de ligne, par l'intermédiaire du plateau en spirale, le contact qu'elle puise à son extrémité inférieure à la lettre sur laquelle elle repose. Les lettres se lisent par une ouverture pratiquée dans la manivelle un peu au-dessus de la poignée qui la fait mouvoir (fig. 4).

La corrélation qui existe entre lettres du manipulateur et les saillies disposées en spirales sur le plateau est telle, que l'émission de contact ne peut se produire que quand la lettre indiquée par la manivelle du manipulateur se présente seule à l'action du levier de l'impression. Avec ce système, on ne court jamais le risque de cacher aucune lettre sur le segment métallique, soit avec la manivelle, soit avec la main.

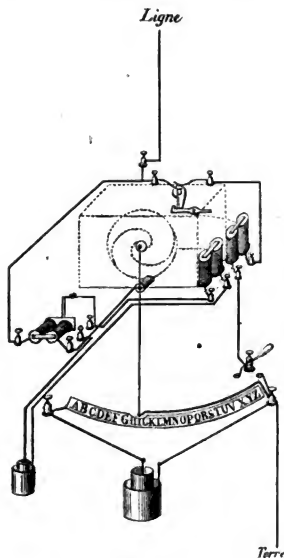


Fig. 4.

La rapidité de transmission qu'il est possible d'obtenir avec ce mode de manipulation est certainement moins grande que celle résultant de l'emploi d'un clavier; cependant les avantages que présente ce manipulateur, joint à sa simplicité de construction et à sa facilité de manœuvre, le recommandent pour toute transmission n'exigeant pas

une vitesse plus grande que celle obtenue avec les appareils à cadran; en tout autre cas, il n'y aurait pas à hésiter à remplacer la manivelle par un clavier.

Le courant de ligne étant appelé à faire agir alternativement deux électro-aimants, ayant des fonctions différentes, il était important que l'action produite sur chacun d'eux ne pût en aucun cas s'effectuer en même temps sur les deux : à cet effet, le circuit de ligne se trouve alternativement interrompu, simplement par la disposition des saillies sur le plateau d'aluminium, soit avec l'électro-aimant du relai, lorsque l'électro-aimant régulateur fonctionne, soit avec ce dernier, lorsque l'impression des signaux a lieu.

Au repos, les deux appareils en correspondance se trouvent avoir le même pôle de la pile en communication avec la ligne.

Le poste qui attaque ouvre le circuit en mettant son commutateur sur terre. Cette première émission, qui a pour but d'écarter instantanément les arrêts sur lesquels viennent butter les deux appareils, leur permettant ainsi de se mettre en mouvement, se reproduit automatiquement à chaque tour de la roue des typés, et établit le synchronisme rigoureux des deux appareils en correspondance.

La transmission des lettres ou signaux a lieu dans l'intervalle des circuits du synchronisme, par l'émission de contacts produisant l'attraction de la palette du relai, dont le fonctionnement ouvre le circuit d'une pile locale communiquant à l'électro-aimant de l'impression ; cette émission, se produisant en même temps sur chacun des relais des deux postes, détermine l'impression sur les deux appareils en correspondance, sans qu'il y ait lieu de bifurquer le courant.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément de la séance du 37 février.

Sur la transformation de l'oxyde nitreux (Protoxyde d'azote) en acide nitrique et en ammoniaque, par J. Persoz. — « Il n'est pas de chimiste qui ne se soit préoccupé des propriétés de l'oxyde nitreux et n'ait cherché à se rendre compte des anomalies qu'on observe en étudiant ce corps. En effet, de tous les composés oxydés de l'azote, c'est celui qui renferme le moins d'oxygène, et cependant il active la combustion à la manière de l'oxygène, tandis que l'oxyde nitrique, plus riche en oxygène, éteint les corps en combustion.

Il est soluble dans l'eau où l'oxyde nitrique renfermant le double d'oxygène est à peine soluble ; bien que l'expérience prouve géné-

ralement qu'à mesure qu'une molécule se complique par la fixation de nouvelles molécules d'oxygène, elle devient plus soluble. Ex. : les acides sulfureux et sulfurique, arsenieux et arsénique, hypochloreux et chlorique, chromeux et chromique.

Enfin il brûle le charbon et lui fait développer dans la combustion une quantité plus grande de chaleur que celle qu'on obtient par le même poids de charbon brûlé dans l'oxygène libre.

De ces faits ne faut-il pas conclure que la molécule de l'oxyde nitreux est plus complexe qu'on ne l'a admis jusqu'ici, et qu'elle doit renfermer, outre la chaleur latente qui la maintient à l'état de gaz, une certaine quantité de chaleur accumulée dans la molécule, laquelle donne à celle-ci, en partie du moins, les propriétés qui caractérisent l'eau oxygénée, certains oxydes et suroxydes, et enfin plusieurs acides (voir l'*Introduction à l'étude de la Chimie*, Strasbourg, 1858-1859, p. 880), qui dans leurs mouvements moléculaires dégagent des quantités surabondantes de chaleur dont la théorie ne peut pas toujours préciser la cause. Sa molécule *doublée* N^2O^2 devient en effet comparable à celle de beaucoup de ces composés. Or, comme elle représente alors les éléments du nitrate ammonique, moins quatre équivalents d'eau, nous devons en conclure que s'il était possible de faire réagir l'eau, dans des circonstances convenables, sur cette molécule, nous arriverions à régénérer l'acide nitrique et l'ammoniaque, de même que M. Pelouze, dans sa belle expérience sur l'acide hydrocyanique, a transformé ce corps en formiate d'ammoniaque et *vice versa*.

L'expérience suivante nous semble pleinement justifier cette opinion. On a pris une cornue d'environ 125^{cc} de capacité pour y introduire à peu près 50 grammes de nitrate ammonique fondu; au col de cette cornue, on a ajusté un petit récipient tubulé, destiné à condenser la majeure partie de l'eau provenant de la décomposition du sel, et à l'aide d'un tube ce petit condensateur a été mis en communication avec un autre tube à analyse, légèrement recourbé au centre, pour maintenir la matière en fusion dans cette partie du tube. On a rempli ce dernier sur une longueur de 15 à 20^{cc} d'un mélange d'hydrate potassique et de chaux vive *concassée*, pour donner plus facilement accès au gaz. Ce tube a été porté à une température voisine du rouge sombre, et c'est alors qu'on a fait arriver le gaz produit par la décomposition du nitrate ammonique, qui n'était autre que du gaz *oxyde nitreux*, chargé de vapeur d'eau. Le courant de gaz étant établi, et le tube chauffé graduellement, il arrive un moment où se manifeste un dégagement abondant d'ammoniaque, reconnaissable à son odeur et à son action sur les papiers colorés.

Si, après avoir provoqué et entretenu pendant un certain temps le dégagement d'ammoniaque, on met fin à l'expérience, qu'on lessive à l'eau la masse saline restée dans le tube, qu'on sature cette liqueur par de l'acide chromique pour l'évaporer ensuite à siccité, qu'enfin on chauffe au rouge dans un appareil distillatoire le résidu mélangé à deux fois son poids de bichromate potassique, il se dégagera d'abondantes vapeurs nitreuses qui indiqueront la présence de l'acide nitrique. Ce résultat ne laisse donc aucun doute sur la possibilité de transformer l'oxyde nitreux (protoxyde d'azote) en ammoniaque et en acide nitrique.

Note sommaire sur un fait d'hibernation des animaux articulés.

par M. F. E. Guérin-Méneville. — « En octobre 1863, en rangeant dans mon laboratoire de sériculture comparée de la ferme impériale de Vincennes, des cocons qui devaient y passer l'hiver, je recevais à la main droite une piqûre très-douloureuse, analogue à celles que font les abeilles. Voulant me rendre compte de la cause de cette douleur, je ne tardai pas à trouver, au milieu de ces cocons, une grosse guêpe femelle qui avait pénétré dans le panier qui les contenait, et s'y était installée pour attendre le printemps. « En examinant plus attentivement cet insecte, qui ne faisait aucun mouvement et offrait un aspect des plus singuliers, M. Guérin-Méneville reconnut que ses ailes et ses pattes, repliées sous le corps, lui donnaient la plus grande ressemblance avec l'état de chrysalide. Ayant gardé cette guêpe dans son cabinet, qui est chauffé tout l'hiver, elle s'est éveillée au commencement d'avril et elle est morte de faim au bout de peu de jours.

« L'année dernière, poursuit-il, je n'ai pas laissé au hasard le soin de me fournir un nouveau sujet d'observation, et j'ai pu prendre, le 24 septembre, une grosse femelle entrée dans le même laboratoire pour chercher une cachette et s'y endormir. » C'est ce sujet que M. Guérin-Méneville montre aujourd'hui à MM. les académiciens. Il est complètement engourdi, immobile et accroché dans le coin d'une petite boîte qui reste ouverte sans que l'on ait à craindre que la guêpe ne s'envole. Ce fait vient encore montrer que l'engourdissement des animaux en état d'hibernation varie beaucoup dans son intensité. S'il prive les uns de tout mouvement volontaire et involontaire, il laisse aux autres l'exercice plus ou moins limité de ces mouvements. La sensibilité et l'aptitude des muscles à se contracter par le fait d'excitations mécaniques persistent et permettent à quelques-uns, comme cela a lieu chez la guêpe qui a été observée, d'exécuter des mouvements instinctifs tendant à la conservation de l'individu, de se défendre avec l'arme que la nature lui a donnée... Ce qui fait que l'auteur a été payé de sa découverte par une forte piqûre.

« Il y aurait une foule d'expériences à entreprendre, dit M. Guérin-Ménéville en terminant, pour étudier ce que sont devenues les principales fonctions de la vie organique et de la vie animale dans ces insectes imparfaitement engourdis, et il faudrait pouvoir comparer leurs résultats avec ceux des recherches faites sur certains animaux supérieurs. En faisant connaître la facilité avec laquelle on peut se procurer des guêpes femelles ainsi engourdies, j'espère donner aux physiologistes un nouveau moyen de reculer les limites de nos connaissances sur la difficile question de l'hibernation. »

Hygiène des hôpitaux. — « M. Bataillé lit un mémoire sur le nouvel Hôtel-Dieu et l'hygiène hospitalière.

L'auteur établit que le manque d'aération et l'encombrement ne produisent, n'aggravent aucune maladie aiguë, ni aucune maladie chronique, que c'est l'*excès d'aération* qui rend les hôpitaux insalubres en exposant les malades au refroidissement lent, et en favorisant par conséquent la production ou l'aggravation de la plupart des maladies aiguës de nature inflammatoire (pneumonies, pleurésies, rhumatismes, etc., etc.)

« L'excès d'aération agit d'une manière fâcheuse encore sur d'autres malades, ceux qui sont affectés de fièvres essentielles, ou de maladies chroniques. La cause qui amène ou accélère la mort dans ces maladies, c'est la *broncho-pneumonie*, complication favorisée par le refroidissement lent. »

La conclusion définitive de ce mémoire est celle-ci : *les mauvaises qualités d'un hôpital sont en raison directe de son degré d'aération.* Dès lors il faut renoncer au système des hôpitaux préconisé par Ténon, Lavoisier, Bailly ; il faut revenir aux anciens hôpitaux. »

Sur la matière albuminoïde ferment de l'urine. Recherches sur la formation du rein, par M. A. Béchamp. — « Les physiologistes connaissent déjà plusieurs ferments solubles d'origine animale. Mes recherches sur les ferments du même ordre m'ont amené à me demander si le rein n'aurait pas pour fonction de produire une matière albuminoïde ferment, tout comme d'autres glandes, et si l'urine ne contiendrait pas une partie de ce ferment. L'hypothèse s'est vérifiée. L'urine normale, physiologique, des personnes bien portantes, contient, en effet, une substance de nature protéique, qui est capable de fluidifier l'empois de fécule et de saccharifier cette matière. Pour obtenir ce ferment, il suffit d'ajouter à l'urine d'une personne bien portante, préalablement et soigneusement filtrée, de 2 à 5 volumes d'alcool au titre de 88 à 90 degrés centésimaux. Un précipité floconneux apparaît bientôt et se rassemble lentement. Ce précipité, recueilli sur un filtre et lavé avec de l'alcool plus faible (75 de

grés centig.), est formé d'un mélange de matière albuminoïde et de phosphates terreux. Ce mélange contient, pour 1000 centilitres d'urine, de 0^{gr},5 à 0^{gr},65 de cette matière albuminoïde. La quantité de cette matière organique paraît varier suivant l'âge, le sexe et le régime de la personne, et aussi suivant l'époque de la journée où l'urine est émise. Sur ce point mes recherches se continuent. La matière albuminoïde que contient le précipité est soluble dans l'eau. Il suffit, lorsque l'alcool qui l'imprègne est presque totalement évaporé, de le reprendre par l'eau, pour redissoudre la presque totalité de la matière organique qu'il contient. La dissolution évaporée laisse un résidu qui, quand on l'incinère, répand l'odeur de corne brûlée; les cendres, résidu de l'incinération, sont alcalines. La même dissolution, traitée par le réactif de M. Millon (nitrate et nitrite mercureux), donne un précipité floconneux blanc, qui devient peu à peu rouge comme toutes les matières albuminoïdes. Mais, mieux que ses caractères, sa fonction établit sa véritable nature. La partie organique soluble du précipité formé dans l'urine par l'alcool est un ferment soluble. Pour le démontrer, on se procure le précipité fourni par 250 centilitres d'urine; après l'avoir bien lavé à l'alcool et laissé évaporer la majeure partie de celui-ci, on le délaye dans environ 50 centilitres d'eau distillée, et on filtre de nouveau. De la nouvelle liqueur on fait deux parts.

« *a*. L'une est ajoutée à de l'empois de fécule formé en portant à l'ébullition 2 grammes de cette substance délayée dans 40 centilitres d'eau. Le mélange étant effectué, on le porte dans un bain-marie chauffé à 60-70 degrés. Dans peu d'instant, l'empois est liquéfié, et au bout de quelques heures on trouve que la fécule est en partie transformée en glucose.

« *b*. L'autre partie est portée à l'ébullition et ajoutée pareillement dans l'empois préparé comme pour *a*. Les conditions de l'expérience étant d'ailleurs les mêmes, la fluidification de l'empois n'a plus lieu et la fécule n'est plus saccharifiée.

« Mais pour démontrer que l'urine contient un ferment soluble, il n'est pas besoin d'isoler ce ferment. Si l'on ajoute 40 centilitres d'urine, directement émise et filtrée, à l'empois préparé comme ci-dessus, et si l'on chauffe le mélange à 60-70 degrés, on voit l'empois se fluidifier très-rapidement et se saccharifier au bout de quelques heures si la température est maintenue à 60 degrés. La preuve que cette fluidification et saccharification doivent être attribuées au ferment que j'ai isolé, et non pas aux acides libres que l'urine peut contenir, la voici. Si avant d'ajouter l'urine à l'empois, on la chauffe jusqu'à l'ébullition, on annihile l'action du ferment qu'elle contient,

et l'empois ne se fluidifie plus, la fécule n'est plus transformée en glucose, même après une action de 12 heures à la température de 60 degrés. L'urine humaine n'est pas la seule qui possède la propriété d'agir sur l'empois d'amidon : celle du chien et celle du lapin la possèdent à un aussi haut degré, parce qu'elles contiennent le même principe que l'alcool ne peut séparer. Je nomme *néfrozymase* ce nouveau ferment soluble. Il est beaucoup moins actif que celui de la salive mixte et que la diastase : il lui faut au moins, à poids égal, 56 fois plus de temps qu'à ceux-ci pour opérer la transformation de la même quantité de fécule. Comme la diastase et la sialozymase, il est sans action sur le sucre de canne, et c'est là ce qui explique, sans doute, pourquoi le sucre de canne, injecté dans le système vasculaire, se retrouve intact dans les urines, ainsi que M. Cl. Bernard l'affirme. Des expériences commencées me font espérer de pouvoir fournir la démonstration que la néfrozymase se forme, dans le rein, aux dépens de l'une des matières albuminoïdes du sang. D'autres essais ont également déjà été tentés sur des urines pathologiques qui m'ont prouvé que la néfrozymase ou une matière albuminoïde différente de l'albumine des urines albumineuses peut souvent singulièrement augmenter et d'autrefois singulièrement diminuer dans les urines de certaines maladies.

Sur une combinaison nouvelle d'eau et de carbonate de chaux, par J. Pelouze. — « J'ai appelé, il y a trente ans, l'attention des chimistes sur certaines réactions qui, bien que s'accomplissant dans les limites inférieures de l'échelle thermométrique, au contact de matières de nature et de proportions semblables, donnent lieu cependant à la formation de substances très-différentes. Ainsi, à 15°, le bioxyde d'azote s'unit à un sulfate alcalin pour produire un nitrosulfate, tandis qu'à 0° ce gaz est complètement détruit et qu'au lieu d'un sel nouveau, on obtient un sulfate neutre et du protoxyde d'azote. Je concluais de cette expérience remarquable, et peut-être sans analogue à cette époque, qu'on parviendrait à obtenir à de très-basses températures, des combinaisons nouvelles qui, bien que peu stables, n'en offriraient pas moins une composition et des propriétés définies. Les expériences dont j'ai l'honneur d'entretenir l'Académie, confirment ces prévisions. Lorsqu'on fait passer un courant d'acide carbonique dans de l'eau de chaux refroidie à 0° ou à 1 ou 2°, le précipité qui se forme, d'abord léger et floconneux, se change bientôt en une poudre lourde et cristalline à facettes brillantes. Ce précipité, lavé à l'eau glacée, séché sur du papier buvard, à une température aussi basse que celle à laquelle il a pris naissance, contient une quantité d'eau constante qui s'élève à 52 pour 100 du poids du

sel hydraté. Elle correspond exactement à 6 équivalents pour 1 équivalent de carbonate de chaux. La combinaison dont il s'agit a donc pour formule : $\text{CaO}, \text{CO}^2 + 6\text{H}_2\text{O}$. Elle est remarquable par la facilité avec laquelle la chaleur la décompose. Ainsi, si on l'expose à 50° , elle se change rapidement en une pâte demi-fluide, qui n'est plus qu'un mélange de carbonate de chaux et d'eau, semblable à celle qu'on obtiendrait en délayant de la craie dans ce liquide. A 20° , une décomposition semblable se manifeste, mais moins rapidement, comme on devait s'y attendre.

« A une température plus basse encore et au contact prolongé de l'air, le sel s'effleurit peu à peu et finit par perdre son eau de cristallisation. L'union de l'eau avec le carbonate de chaux peut-elle s'effectuer par d'autres moyens, en décomposant, par exemple, une dissolution calcaire par un carbonate soluble, avec l'intervention, comme dans l'expérience précédente, d'une basse température? L'expérience a répondu affirmativement.

« En versant dans une dissolution de chlorure de calcium à 0° une dissolution également à 0° de carbonate de soude, on obtient un précipité qui affecte peu à peu l'aspect cristallin et qui contient aussi, après avoir été desséché à une basse température, 52 pour 100 d'eau. Il est identique avec le sel obtenu par l'action de l'acide carbonique sur une dissolution de chaux refroidie. J'avais fait connaître, en 1831, la composition et le mode de préparation d'un autre carbonate de chaux hydraté, signalé par Daniel, chimiste anglais, et par notre honorable confrère, M. Becquerel. Ce sel qui contient 47 pour 100 d'eau, s'obtient d'une manière facile en exposant à l'air une dissolution de chaux dans l'eau sucrée. Comme il ne se produit que très-lentement, je le préparais en abandonnant la dissolution de sucrate calcaire dans une cave, où l'on rencontre une température peu élevée et à peu près constante. Au bout de quelques semaines, j'obtenais un dépôt abondant de carbonate de chaux cristallisé en rhomboédres aigus d'une grosseur quelquefois considérable, contenant, comme je l'ai dit, 5 équivalents d'eau. Il était important de savoir lequel des deux sels dont il s'agit, prendrait naissance dans une solution de sucrate de chaux, à la température de la glace fondante. Pour obvier aux difficultés provenant de l'action trop lente de l'acide carbonique de l'air, et surtout à la difficulté de maintenir longtemps à une température de 1 ou 2° la dissolution de sucrate de chaux, j'y ai fait passer directement un courant d'acide carbonique, dont elle absorbe une grande quantité. Cette dissolution se trouble rapidement, et au bout de quelques heures, quelquefois après quelques minutes, le précipité devient cristallin et on

peut le laver à l'eau froide. Les cristaux convenablement desséchés contiennent encore 52 pour 100 d'eau. Ainsi, à une température voisine de celle de la glace fondante, on peut obtenir par les trois procédés que je viens d'indiquer, un hydrate de carbonate à 6 équivalents d'eau. A 8, 10, 15 et 20°, l'acide carbonique forme dans l'eau de chaux un précipité, qui retient une proportion d'eau encore notable, mais variable et toujours inférieure à celle contenue dans les deux hydrates dont il vient d'être question. Il est difficile de constater, si ces derniers précipités contiennent des hydrates nouveaux, ou s'ils sont formés par un mélange des sels à 5 et 6 équivalents d'eau et de carbonate de chaux anhydre. Au-dessus de 50°, le carbonate de chaux, de quelque manière qu'on le produise, est toujours anhydre. Je n'aurais pas accordé à cette note l'honneur d'une lecture devant l'Académie, si je n'avais été convaincu qu'un fait nouveau, quel qu'il soit, présente un intérêt réel, quand chacun peut facilement en constater l'exactitude, et qu'il se rattache à l'histoire des substances les plus répandues dans la nature et les plus usuelles.»

Séance du lundi 6 mars 1865.

Diverses communications sur la mortalité de la ville de Paris, sur de nouvelles méthodes d'analyse chimique, sur les mariages consanguins, sur la déformation du sphéroïde terrestre, sur la géologie des Apennins, nous échappent complètement.

— M. Flourens fait hommage, avec grands éloges, du traité de M. le docteur et professeur Gosselin sur les hernies abdominales, rédigé sur des observations personnelles continuées pendant vingt ans.

— M. Chevreul continue la notice historique sur les manières diverses dont l'air a été envisagé dans ses relations avec la composition des corps. C'est comme un résumé de la longue série d'articles sur l'alchimie que l'illustre académicien a insérés, il y a quelques années dans le *Journal des Savants*. Il énumère aujourd'hui les idées et les découvertes de Priestley, Scheele, Stahl, etc.

— M. Faye lit une lettre du R. P. Secchi, relative à l'analyse spectrale de la nébuleuse d'Orion. Nous avons reçu de notre côté une lettre toute semblable que nous nous empressons de publier, non sans ajouter que le R. P. Secchi a été en effet prévenu, comme il s'en doutait, par M. Huggins, dont les observations ont été communiquées à la Société royale de Londres, dans la séance du 26 janvier, et sont publiées dans le n° 71 des *Proceedings*.

« M. Huggins, dans son mémoire sur les spectres des nébuleuses, n'a pas examiné celui d'Orion. J'ai eu envie de l'observer, quoique

je pense qu'à cette heure il l'aura déjà observé lui-même. Le résultat de mon observation est vraiment étonnant. La lumière de la nébuleuse est presque monochromatique et *verte* ; son spectre se réduit tout simplement à trois raies lumineuses dont la position est à peu près celle-ci :



« La première raie *a* est assez large et parfaitement tranchée ; au premier abord elle paraît bleue claire ; la seconde plus fine, *b*, la suit à peu de distance ; ces deux raies sont visibles même lorsqu'on regarde à l'œil nu dans le spectroscope. En y ajoutant la lunette on en voit une troisième *c*, très-fine et tout près de *a*. La raie *b* paraît violette. Mais ces couleurs sont une illusion. En introduisant dans le spectromètre la lumière d'un mélange de sodium et de strontiane, on voit que le groupe de la nébuleuse occupe le milieu entre la raie jaune du sodium et la raie bleue de la strontiane. Cette lumière doit donc être verte. Et en effet, introduisant la lumière de la lampe à esprit-de-vin avec sa mèche trempée dans l'acide borique, on voit que le groupe de la nébuleuse correspond presque à la deuxième bande verte du bore. Pour le moment cela suffit, j'espère pouvoir mieux fixer la place de ces raies. Ce spectre contraste d'une manière frappante avec celui des petites étoiles ; dès que l'une de celles-ci entre dans la fente de l'instrument, on voit une large bande colorée s'étaler à travers le champ de la vision, c'est le spectre continu de l'étoile qui ne diffère de celui des autres étoiles que par la faiblesse.

« Cette découverte est très-intéressante au point de vue de la constitution des nébuleuses, elle montre que la masse de matière de cette immense nébuleuse est dans un état différent des étoiles elles-mêmes, comme l'a déjà remarqué M. Huggins pour les nébuleuses planétaires. Ce savant, en possession de moyens plus puissants que les miens, pourra nous donner des renseignements plus précis. Il ne sera pas fâché que je sois entré dans un champ ouvert par lui, comme l'a été M. Janssen, tout dernièrement. Le mérite de M. Janssen est d'avoir démêlé la circonstance la plus influente dans l'absorption atmosphérique, mais le fait fondamental signalé par moi subsiste. Il sera toujours vrai que le ciel blanchâtre est en général bien plus chargé de vapeur d'eau élastique, que le ciel bleu. Et je crois même que le critère déduit de la couleur, qui est celui employé par Saussure dans

son *cyanomètre*), est plus sûr et plus général, parce qu'il s'étend à la masse entière de l'atmosphère, tandis que le point de rosée est sujet à des difficultés et à des influences locales. M. Janssen a donc ajouté un fait nouveau, et mieux particularisé, que je n'ai jamais prétendu lui disputer, comme il paraît le supposer dans sa réclamation. Je m'étonne seulement qu'il veuille imposer une sorte de *veto* aux physiciens qui voudraient s'occuper d'un sujet qu'il a lui-même abordé.

« Mais revenons à notre nébuleuse d'Orion. Nous avons comparé, M. Otto Struve (qui est ici) et moi, des dessins faits avec tout le soin possible il y a environ cinq ans à notre observatoire, et nous avons reconnu des changements réels sur plusieurs points. Ainsi se trouve confirmé par un témoignage indépendant, ce que ce savant si distingué et si aimable avait déjà annoncé il y a quelque temps. Les changements sont plus prononcés dans le *pont de Schræder*; il nous a présenté en son milieu une lumière très-vive, qui se montrait jadis sur le côté. D'autres changements aussi ont été reconnus, mais je réserve à une autre occasion d'en parler. »

— M. Faye analyse ensuite diverses recherches récemment présentées à la Société royale de Londres au sujet de la constitution du soleil.

I. MM. de la Rue, Stewart et Lævy ont relevé sur les dessins originaux de M. Carrington, et sur la collection des photographies solaires de l'observatoire de Kew, les taches dont les noyaux étaient situés excentriquement dans la pénombre; puis, mettant d'un côté les cas où l'excentricité avait lieu du côté centre du disque solaire et ceux où elle avait lieu dans le sens opposé, ils ont trouvé que la première série comprend les $\frac{88}{100}$ des taches, tandis que la seconde n'en contient que les $\frac{14}{100}$; en d'autres termes douze années d'observations suivies confirment l'observation de Wilson par 86 taches sur 100; on ne saurait soupçonner ici l'influence d'idées préconçues, puisqu'il s'agit principalement de photographies, et l'on conviendra que ces résultats, déduits d'un si grand nombre d'observations, confirment complètement la vieille opinion que j'ai défendue moi-même contre l'hypothèse nouvelle de M. Kirchhoff.

Quant à la relation des taches et des facules sur laquelle j'ai cru devoir insister, les auteurs du mémoire dont je tâche de donner ici une idée arrivent à des conclusions non moins décisives. Sur 1137 taches accompagnées de facules, 584 avaient leurs facules à gauche (à l'est), c'est-à-dire en arrière, tandis que 45 seulement avaient leurs facules à droite; pour le reste des taches, les facules étaient réparties des deux côtés. Les savants anglais tirent de ce fait la con-

clusion suivante : la matière brillante des facules, entraînée au-dessus du niveau général de la photosphère dans une région où la vitesse linéaire de rotation est plus considérable, tend à rester en arrière et à se placer à gauche des accidents correspondants, mais moins élevés de la photosphère. Ils se demandent encore si ce retard des facules ne serait pas une réaction physique du mouvement propre observé par M. Carrington. En admettant qu'un courant ascendant entraîne la matière lumineuse des facules dans les régions supérieures à la photosphère, et se trouve en retard sur les taches, ne doit-il pas, ajoutent-ils, se produire un courant descendant qui devra prendre l'avance, entraînant la tache avec lui ? et comme le courant vient de régions plus hautes et par suite plus froides, cet abaissement de température ne peut-il rendre compte de l'extinction de lumière qui caractérise les taches ?

II. M. Faye cite et commente les deux derniers paragraphes de la note du R. P. Secchi sur la structure du soleil p. 706 et 707, du tome VI *des Mondes*. Nous y renvoyons.

III. M. Faye discute en troisième lieu les observations de M. Huggins ; comme elles sont parfaitement connues de nos lecteurs nous nous bornons à ce préambule. « Ces travaux, de même que la remarque du P. Secchi, ont été publiés avant mon mémoire. Je demande seulement la permission d'indiquer d'abord la marche de mes idées. J'avais pensé, il y a quatre ans, que si les raies du spectre étaient dues exclusivement à l'absorption de couches extérieures à l'atmosphère le spectre propre de ces couches devait présenter dans les éclipses totales l'inversion *exacte* du spectre solaire, et je citais une observation ancienne de Fusinieri de laquelle il me paraissait bien résulter que le spectre de l'auréole de l'éclipse de 1842 était *discontinu*, à la manière du spectre des gaz ou des vapeurs incandescentes ; mais qu'elle n'était nullement l'inverse du spectre solaire, puisque les raies caractéristiques du magnésium y manquaient complètement (Fusinieri avait dit que la place ordinairement occupée par le vert était complètement obscure). J'en concluais que l'absorption devait s'opérer principalement dans le milieu même où se forme la matière incandescente de la photosphère. Poursuivant ces idées dans mon récent mémoire sur la constitution physique du soleil, j'ai montré que, dans la période antérieure à la formation de la photosphère, le spectre de la faible lumière émise alors a dû présenter le caractère distinctif des gaz ou vapeurs chauffés au point d'être lumineux, en sorte que l'apparition de la photosphère aurait eu pour premier résultat d'intervertir le spectre précédent. Si donc le ciel nous présente des mondes solaires ou stellaires à tous les états possibles de

formation, nous parviendrons peut-être, me disais-je, à y rencontrer cette première phase, celle qui précède l'apparition des actions chimiques de la photosphère, et qui est caractérisée par un spectre discontinu à raies brillantes, tandis que les étoiles, proprement dites, parvenues à la deuxième phase, devront donner toutes des spectres continus. » C'est là ce que M. Huggins a fait.

IV. Le P. Secchi soulève dans sa lettre une question fort délicate, il voudrait se faire une idée plus nette de ces amas lumineux en *feuilles de saule* qui semblent constituer la surface entière du soleil, et qu'il est parvenu à observer lui-même à l'aide d'un *oculaire diagonal* qui lui a été envoyé d'Angleterre. Ce phénomène tient probablement, par sa généralité, à ce qu'il y a de plus essentiel dans la constitution de la photosphère. « Je me suis borné, dans mon mémoire, à faire remarquer que la surface solaire ne saurait être une surface de niveau, mais bien la limite très-accidentée à laquelle s'élèvent, dans le milieu général, les courants ascendants qui entretiennent la photosphère. Là doit être aussi le point de départ des courants descendants; et comme ces deux ordres de courants juxtaposés doivent régner uniformément dans toute l'étendue de la sphère, aux pôles aussi bien qu'à l'équateur, les accidents qu'ils impriment à la surface-limite doivent se montrer sur toute cette surface. Les taches et leurs pénombres ne seraient ainsi, comme on l'a observé depuis longtemps, que l'exagération de ces accidents, auxquels on donnait autrefois les noms de pores et de lucules. Si ces déductions sont justes, on comprend que les courants ascendants, affectant une certaine obliquité par rapport à la surface, les nuages de matière incandescente qu'ils produisent peuvent offrir une forme un peu allongée; cet allongement aurait lieu uniformément dans le sens des parallèles, si d'autres causes difficiles à analyser n'intervenaient pas pour troubler cette tendance. On sait, pour n'en citer qu'un exemple, que ces accidents, dont les facules seules sont exemptes, affectent en effet une direction commune toute spéciale dans le voisinage des taches, direction qui a été parfois signalée en premier lieu par M. Dawes (the Straws).

« Avant d'entrer plus avant dans l'explication de ces phénomènes, sur lesquels règnent tant d'hésitation et même d'assertions contradictoires, je voudrais que le fait fût lui-même mieux étudié.

« Des épreuves photographiques sur grande échelle, faites avec des soins particuliers, seraient seules décisives, si on parvenait à y reproduire le phénomène qui nous occupe, et à ce sujet je prendrai la liberté de soumettre aux savants astronomes anglais qui sont voués à ce genre d'observation, dans les observatoires de Kew et

d'Ely, certaines suggestions puisées dans les expériences faites en 1858 chez M Porro à l'aide de sa grande lunette de 15 mètres de distance focale. Les précautions les plus minutieuses ne seront pas de trop dans la délicate tentative de reproduire photographiquement les *willow-leaves* ou *rice-grains* de la surface solaire.

« 1° S'assurer, par des épreuves préalables, que le collodion est complètement exempt de stries, car les moindres défauts de ce genre peuvent fort bien déterminer dans les clichés un aspect réticulaire du même genre que celui qu'il s'agit de représenter.

« 2° Disposer l'appareil de manière que l'objectif ne soit découvert qu'au moment où joue l'obturateur mobile placé près du foyer, afin d'éviter les effets de l'échauffement de l'air renfermé dans la lunette.

« 3° Examiner s'il serait possible de présenter au soleil l'envers et non l'endroit de la plaque de verre collodionnée. Dans la position qu'on lui donne ordinairement, la lumière traverse d'abord le collodion sensibilisé dont la transparence n'est pas aussi complète que celle du verre; cette lumière un peu diffusée se réfléchit ensuite sur la face postérieure de la glace et revient attaquer la couche sensible par derrière; de là superposition de deux images inégalement nettes.

« 4° Placer en arrière de la plaque sensible une feuille de carton recouverte de noir de fumée, afin d'éviter la réflexion plus ou moins diffuse qui s'opérerait sur toute autre surface.

« 5° Opérer avec le plus grande rapidité possible et aux seuls instants où une lunette voisine donne l'image nette de ce qu'on veut reproduire.

« Si à l'aide de ces précautions on parvenait à obtenir à plusieurs instants successifs l'empreinte des feuilles de saule, nul doute que l'étude de leur orientation, de leur distribution et de leurs mouvements propres ne conduisit à des résultats importants par leur généralité. »

Nous nous rappellerons toujours l'impression que fit sur notre esprit la surface du Soleil, vue par projection agrandie sur un écran, que l'on plaçait au foyer d'un objectif de 4 pouces, sorti des ateliers de M. Lerebours. C'était le jour de l'avant-dernier passage de Mercure sur le Soleil; M. Babinet nous avait invité à observer ce passage avec lui, et nous avons installé la lunette dans le grand jardin de la maison des Carmes. Loin d'être continue, l'image du soleil se montrait parsemée de pores, feuilles de saule ou grains de riz, qui nous frappèrent vivement. Nous nous demandons, depuis quelque temps, pourquoi on n'a pas recours plus souvent à cette méthode d'observation si simple, si inoffensive, si efficace, au lieu de recourir à des oculaires difficiles à se procurer, et qui peuvent blesser le regard.

— M. Faye, en commençant, avait fait hommage à l'Académie, de la part de M. Edmond Dubois, chargé d'un cours d'astronomie et de navigation à l'École navale impériale, de la seconde édition de son COURS D'ASTRONOMIE, destiné aux officiers de la marine, aux élèves des Écoles polytechnique, normale, centrale, etc., et aux licenciés ès-sciences, volume grand in-8°, de 568 pages, avec 250 figures intercalées dans le texte, et plusieurs planches gravées : Description de l'univers astronomique ; étude complète des phénomènes apparents ; notions sur les principaux instruments d'astronomie ; calcul des éclipses de lune ou de soleil ; méthode de Bessel pour les occultations d'étoiles par la lune ; calcul des passages de Vénus ; formules de précession et de nutation ; formules d'aberration ; aperçu de la marche du calcul des perturbations ; exposé de la méthode employée par M. Le Verrier pour découvrir la planète Neptune, etc. ; telles sont les matières principales traitées dans ce cours classique d'astronomie, le seul que nous possédions en France, puisque les traités de Delambre et de Biot, par leur étendue et leur prix très-élevé, sont hors de la portée de la plupart des lecteurs. M. Dubois a traité dans cette édition beaucoup de questions qu'il n'avait pas abordées dans la première.

— M. Coupvent des Bois lit un long et important mémoire sur la variation diurne, déduite d'observations faites dans tous les océans. Il nous a semblé que ses conclusions et les résultats des observations s'accordent avec la théorie du savant américain, M. Chase.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville communique une lettre à lui écrite par M. Berthelot sur les phénomènes calorifiques qui accompagnent la formation des combinaisons organiques. « Je me propose de rechercher quels sont les phénomènes calorifiques qui président à la formation des combinaisons organiques, en d'autres termes quelle est la nature et la grandeur du travail nécessaire à leur synthèse : ce sont là des données fondamentales, aussi bien pour la chimie que pour la physiologie.

« Voici le résumé des résultats auxquels je suis arrivé en passant en revue les principales classes de composés organiques et leur formation, telle qu'elle résulte, non de vues *à priori*, mais d'expériences réalisées. En général, mes raisonnements reposent sur le principe des forces vives : ils consistent à comparer deux systèmes équivalents, susceptibles, d'une part, d'être transformés l'un dans l'autre, et, d'autre part, de fournir par leur combustion complète les mêmes quantités d'eau et d'acide carbonique¹.

« I. *Carbures d'hydrogène*. — Rappelons d'abord, en précisant leur

¹ Mes calculs reposent sur les nombres de Dulong, de M. Andrews et surtout de MM. Favre et Silbermann, à qui nous devons de si précieuses données.

sens par de nouvelles interprétations, divers faits sur lesquels nous aurons occasion de nous appuyer.

« 1° Les carbures $C^{20}H^{32}$ conservent à peu de chose près l'énergie calorifique de leurs éléments. Ainsi le gaz oléfiant ou éthylène C^2H^4 produit par sa combustion 554 calories, et ses éléments 526; l'amylène $C^{10}H^{16}$ produit 804, au lieu de 815. Ces nombres sont aussi voisins que possible; leurs légères différences peuvent être attribuées aux changements d'états et d'arrangements physiques. D'ailleurs la discussion comparée des expériences de Dulong, de M. Andrew, de MM. Favre et Silbermann prouvent que l'on ne saurait raisonner, en pareille matière, avec certitude sur des différences qui ne dépassent pas 2 ou 3 centièmes des quantités principales. Cependant la chaleur de combustion de l'éthylène $C^{32}H^{32}$ est inférieure d'un seizième à celle des éléments, différence qui représente la chaleur dégagée lors de la formation d'un carbure aussi peu condensé et aussi peu volatil.

« 2° En général, on peut calculer à peu de chose près la chaleur de combustion d'un carbure $C^{2n}H^{3n}$, d'un alcool, d'un éther, d'un acide, en ajoutant à celle d'un corps homologue qui en diffère par $n C^2H^4$ le nombre $n \times 155$. Comme C^2+H^2 répond à 165, la différence, 8 calories, exprime le travail moyen dépensé lors de la transformation d'un corps dans son homologue prochain, *près sa forme actuelle*. C'est le vingtième de la chaleur que produirait la combustion complète des éléments que l'on ajoute ou retranche au nouveau composé.

« 3° Les carbures camphéniques, $C^{30}H^{40}$, doivent être rangés à côté des précédents. La chaleur de combustion des essences de térébenthine et de citron, carbures doués du pouvoir rotatoire, diffère peu de celle des éléments. Mais celle du térébène, carbure privé du pouvoir rotatoire, et qui résulte de la transformation des précédents par une méthode due à M. H. Deville, est plus faible de $\frac{1}{33}$; il semble donc que la transformation d'un corps optiquement actif en son isomère inactif donne lieu à un dégagement de chaleur.

« 4° La transformation d'un carbure dans son polymère donne lieu à un dégagement de chaleur. Ce dégagement s'observe directement et sans complication étrangère, lors de la transformation *complète* du térébenthène en polymères sous l'influence d'une trace de fluorure de bore. On peut citer à l'appui les nombres suivants dont le dernier est surtout concluant :

Amylène, $C^{10}H^{16}$: chaleur de combustion, 804.

Diamylène ($C^{10}H^{16}$)² : 1582 au lieu de 1608.

Tétramylène ($C^{10}H^{16}$)⁴ : 5060 au lieu de 5216.

« Cette perte de chaleur est corrélative avec un accroissement de

point d'ébullition et de densité dans les polymères. Tandis que l'équivalent et la densité de vapeur doublent dans les polymères, la chaleur spécifique change à peine, circonstance fort importante pour la discussion des poids atomiques des corps simples ou composés. Elle prouve que ceux-ci ne sauraient être déterminés d'une manière absolue, et autrement qu'à un multiple près, par la connaissance des chaleurs spécifiques.

« 5° Le type des carbures formés avec dégagement de chaleur est le formène ou gaz des marais, C^2H^4 . Sa combustion produit 210 calories; celle de ses éléments 252. D'où il suit que la production du formène, dans son état actuel, dégage 22 calories: c'est à peu près la même quantité de chaleur qui répond à la formation du même volume de gaz ammoniac AzH^3 , ou du gaz chlorhydrique HCl . C'est le tiers de celle qui répond à la formation du même volume de vapeur d'eau H^2O^2 .

« 6° La comparaison suivante me paraît mériter quelque attention. Supposons que la chaleur de combustion des carbures forméniques $C^{2n}H^{4n+2}$, puisse être calculée en ajoutant $n \times 155$ à celle du formène, suivant la loi observée dans diverses séries homologues de carbures, d'alcools, d'acides, etc. — Nous savons d'ailleurs que, entre les carbures éthyléniques $C^{2n}H^{2n}$ et les carbures forméniques $C^{2n}H^{4n+2}$ il existe des relations d'analyse et de synthèse telles que l'un d'eux étant donné dans une série, on peut former le carbure correspondant dans l'autre série.

« Il s'agit de prévoir les phénomènes calorifiques qui accompagnent ces métamorphoses réciproques.

« Or, le système $C^2H^4 + H^2$, par exemple, produit en brûlant $334 + 69 = 403$ calories; le système C^2H^6 produirait $210 + 155 = 365$.

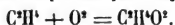
« L'union d'un carbure éthylénique avec l'hydrogène pour former un hydrure donnerait donc lieu à un *dégagement* de chaleur, et la transformation inverse à une *absorption*. Il serait facile de montrer que ces conclusions sont conformes à la formation de l'hydrure d'éthylène dans la réaction de l'eau sur l'iode d'éthylène. En résumé, les carbures $C^{2n}H^{2n}$ dégagent de la chaleur, en s'unissant à l'hydrogène H^2 , comme on vient de le montrer; en s'unissant à l'oxygène O^2 , comme je le prouverai, en s'unissant au chlore et au brome Br^2 , comme le prouve l'observation directe; à l'acide chlorhydrique HCl , comme je l'ai établi pour l'amylène, c'est-à-dire dans la plupart des réactions qui donnent naissance aux autres combinaisons carbonées. Cette circonstance, jointe à la conservation de l'énergie calorifique des éléments dont elle est la conséquence, prouve

que les carbures éthyléniques sont les vrais radicaux des combinaisons organiques.

« II. *Alcools*. — En fixant les éléments de l'eau sur le gaz oléfiant, j'ai obtenu l'alcool ordinaire; en oxydant le gaz des marais, j'ai obtenu l'alcool méthylique: examinons quels phénomènes calorifiques répondent à ces deux méthodes générales de synthèse.

« 1° La chaleur de combustion de l'alcool $C^2H^4O^2$ (521) diffère peu de celle du système équivalent $C^2H^4 + H^2O^2$ (534). Même remarque pour l'alcool amylique $C^6H^{12}O^2$ (788) comparé au système équivalent $C^6H^{12} + H^2O^2$ (804). Ces différences indiqueraient un léger dégagement de chaleur dans la synthèse des alcools dont il s'agit; mais elles sont assez faibles pour laisser prise au doute. Elles prouvent, dans tous les cas, que les carbures formés par suite du dédoublement des alcools précédents, ou les alcools formés par suite de l'hydratation d'un carbure, conservent à peu près intacte l'énergie calorifique du système primitif.

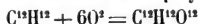
« 2° La méthode d'oxydation produit des effets plus caractérisés. Soient les deux systèmes exprimés par l'équation :



« La combustion du premier produit 210 calories; celle du second 170: d'où il résulte que la transformation du gaz des marais en alcool méthylique *dégage* 40 calories. C'est la moitié environ de la quantité de chaleur qui résulterait de l'union de l'hydrogène avec le même volume d'oxygène.

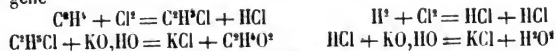
Les relations entre les corps homologues semblent conduire à généraliser ces faits, au moins comme signification générale.

« Peut-être même doit-on les appliquer aux alcools polyatomiques. Du moins telle serait la transformation analogue du carbure $C^{12}H^{12}$ en glucose $C^{12}H^{12}O^{12}$, c'est-à-dire en alcool polyatomique.



« En effet, $C^{12}H^{12}$ produit environ 959 calories, $C^{12}H^{12}O^{12}$, 726; la différence $255 : 6 = 59$. La formation des sucres rentrerait ainsi dans une loi générale relative à celle des alcools.

« Reportons-nous aux réactions successives, à l'aide desquelles on change expérimentalement le formène en alcool méthylique et comparons-les aux réactions minérales semblables exécutées sur l'hydrogène

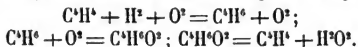


Comme la transformation du gaz des marais en alcool produit moins de chaleur que celle de l'hydrogène en eau, on peut conclure de

ce qui précède que les réactions minérales qui interviennent dans le premier cas examiné, c'est-à-dire la métamorphose finale du chlore et de la potasse en acide chlorhydrique et chlorure de potassium, n'ont pas dégagé la même quantité de chaleur que si elles s'étaient exercées entre le chlore, l'hydrogène libre et la potasse.

Une partie de la chaleur de formation de l'acide chlorhydrique et du chlorure de potassium est absorbée dans la synthèse de l'alcool méthylique.

« Une dernière remarque : la chaleur dégagée (ou absorbée) dans la déshydratation des alcools étant très-faible, il en résulte que la chaleur dégagée dans la formation des alcools par oxydation est à peu près la différence entre la chaleur de formation de l'eau (69), par ses éléments et celle des carbures forméniques par les carbures éthyliques. On le prouve par la suite des changements équivalents



« Dans une prochaine lettre j'examinerai la formation des aldéhydes, des acides, des éthers, des amides, etc. »

— M. le maréchal Vaillant a adressé la première partie d'un rapport peu favorable sur les procédés de culture et de fécondation artificielle de M. Hooïbrenk : nous l'analyserons prochainement.

— L'Académie a procédé dans cette séance à la nomination d'un académicien libre à la place du vice-amiral du Petit-Thuars. M. Roulin, bibliothécaire de l'Institut, a été nommé, au premier tour de scrutin, par 41 voix contre 19 données à M. le docteur Michel Lévy ; 2 à M. le capitaine de vaisseau Bourgois ; 2 à M. Cap.

— M. Jules Cloquet, au nom de M. le docteur Armieux, chirurgien militaire à l'hôpital de Toulouse, a présenté deux mémoires intéressants : 1° De l'héméralopie épidémique ; la conclusion est que cette épidémie est de nature catarrhale ; que l'héméralopie consiste dans une torpeur limitée de la rétine causée par la fraîcheur humide du soir ; 2° Des marais souterrains, tels que ceux que l'on rencontre en Algérie sur le territoire de Saint-Denis-du-Zig.

NOUVELLES DE LA SEMAINE

Programme de la revue orale du progrès de samedi prochain.

18 mars. — NOUVELLES DU MOIS. Diminution de la mortalité et accroissement de la vie moyenne à Paris. — Choléra de 1852, 1849, 1854; enquête et rapport de M. le docteur Duchesne. — Rapport de M. le maréchal Vaillant sur le procédé de fécondation Hooibrenk. — Lumière du magnésium dans la grande pyramide, et appliquée au laryngoscope par M. le docteur Fournié. — Stalactites et stalagmites du froid; thé des pauvres de M. Millot-Brulé, de *Réthel*. — Horloge marchant un an, de M. Jeannon.

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE. — Pantélégraphe ou télégraphe autographique de M. l'abbé Caselli, en action. Sa description, sa manœuvre, ses produits, son adoption définitive. — Télégraphe municipal de M. d'Arlincourt, commutateur universel de M. Lequesne.

OPTIQUE. — Spectre solaire. Ondulations chimiques, lumineuses et calorifiques. Rayons visibles et rayons invisibles. Conversion des rayons chimiques invisibles en rayons lumineux visibles; fluorescence de M. Stokes. Conversion des rayons chauds invisibles en rayons lumineux visibles; calorescence de M. Tyndall. Foyer obscur et brûlant; expériences diverses. Raies brillantes du spectre; métaux, étoiles nébuleuses. Raies obscures; soleil, spectre interverti. — Analyse des substances organiques par l'absorption et la fluorescence, M. Stokes.

PHOTOGRAPHIE. — Planchette photographique de M. Auguste Chevalier; application au lever des plans, aux reconnaissances militaires, au cadastre. Plans à l'appui.

ÉLECTRICITÉ. — Piles thermo-électriques nouvelles de MM. Bunsen et Becquerel, construites par M. Ruhmkorff. — Pile de Bunsen modifiée par M. Duchemin. — Pose perfectionnée des câbles sous-marins légers ou lourds; MM. Garbeiron et Pellegrin.

PHYSIQUE ET CHIMIE AMUSANTES. — Boîte à couronnes de M. Coulier. — Poisson électrique volant. — Tubes lumineux, joujoux; M. Gaiffe. — Arborescence au sulfate de cuivre; M. Jules Faure.

INDUSTRIES NOUVELLES. — Ivoire artificiel et marbre parisien de M. Dupré. — Ammoniaque source de froid, de force et de vide, M. Tellier. — Hélice gouvernail de M. le Rouge. — Glaces métallisées, à reflet direct, de M. Creswell et C^e.

Tous les objets dont il est fait mention passent sous les yeux des spectateurs; toutes les expériences indiquées sont faites séance tenante; tous les appareils décrits fonctionnent.

La séance commencera à 8 heures moins 1/4 précises.

Mouvement scientifique en province. — Nous recevons de M. Deleuil la lettre suivante :

« J'avais été mandé par M. Aubergier, doyen de la faculté des sciences de Clermont-Ferrand, pour faire dans sa soirée scientifique du 4 courant les expériences avec l'acide carbonique ; j'ai donc rempli mes deux appareils et après y avoir emmagasiné au moins 10 à 12 litres d'acide carbonique liquide, je me suis embarqué avec eux en chemin de fer. Une autorisation de M. le chef d'exploitation m'a permis de pouvoir surveiller jusque dans le fourgon le chargement de ces formidables réservoirs. Je suis arrivé à Clermont, le samedi 4 courant au matin ; nous avons employé la journée, M. Aubergier, M. Alluard, professeur de physique au lycée et moi, à répéter toutes nos expériences, et le soir, devant une foule compacte, composée comme à Paris d'une partie de l'élite de la ville et d'un auditoire nombreux de personnes des deux sexes de toutes classes, nous avons pu reproduire les belles expériences déjà connues à Paris et toutes celles indiquées dans votre traduction de l'ouvrage de Tyndall. Toutes ont réussi au delà de nos espérances. Permettez-moi de remercier ici M. Aubergier et M. Alluard de leur généreuse et aimable hospitalité. Ils ont tenu à reproduire dans cette soirée des expériences qui ne s'étaient jamais faites à Paris avec l'acide carbonique solide. Comme vous le voyez, la province ne craint pas de faire de grands sacrifices pour se tenir au niveau des magnifiques réunions des soirées de la Sorbonne. »

D'un autre côté, à Chartres, dans la séance du 31 janvier, M. le docteur Salmon a fait, avec le concours de M. Bianchi, de brillantes expériences sur la liquéfaction et la solidification des gaz. La société archéologique d'Eure-et-Loir a voté sur ses fonds particuliers une somme de 500 francs pour indemniser l'habile opérateur des frais de transport de ses instruments. Une souscription spontanément ouverte dans la société chartraine a produit une somme de 500 fr., mise en réserve pour une autre séance du même genre.

Procédés de culture et de fécondation artificielle de M. Daniel Hooibrenk. — Nous recevons et nous analysons dans ce qu'elle a d'essentiel la première partie du rapport adressé par M. le maréchal Vaillant, ministre de la Maison de Sa Majesté l'Empereur, à S. E. le ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics, au nom de la commission composée, sous la présidence du maréchal Vaillant, de M. Payen, Decaisne, Cazeaux, Lambézat, Tisserand et Simons. « Tous les résultats ne sont pas en concordance ; les uns accusent un avantage en faveur des procédés de M. Hooibrenk et les autres indiquent une diminution de rendement.... En groupant ensemble toutes les

séries, la commission a constaté que la moyenne générale des rendements par hectare, en blé, seigle, avoine et maïs, n'indiquait pas de résultat très-marqué en faveur des procédés de M. Hooibrenk.... Les résultats de toutes les expériences, en calculant quel a été le rendement en grain de chaque lot par rapport à 1000 kilog. de paille (tableaux nos 3 et 4), ne modifient pas notablement ceux qui ont été déduits du rendement à l'hectare...

« En résumé, les procédés de M. Hooibrenk sont-ils avantageux ? La commission ne saurait encore se prononcer avec les résultats de 1864. Mais en admettant qu'ils soient généralement bons, seraient-ils infaillibles en tout temps et tous lieux ? La commission ne le pense pas. De bons effets ne peuvent être obtenus d'un procédé quelconque que s'il est appliqué très-judicieusement et aux moments convenables. Autant un instrument bien employé produit de bons résultats, autant il en donne de mauvais quand on ne sait pas s'en servir, ou qu'on en fait usage mal à propos ou d'une façon systématique. Or, dans les expériences qui ont été faites, a-t-on toujours bien opéré et au jour convenable ? M. Hooibrenk a-t-il bien tenu compte de toutes les circonstances de sol et de climat ? Nous ne le pensons pas. Il y a eu des tâtonnements de sa part, des incertitudes qui d'ordinaire accompagnent toute pratique nouvelle à son début. Pour le roulage, par exemple, c'est une opération qui rentre dans la pratique générale de l'agriculture : il appartient au praticien de savoir l'employer à propos, et seulement lorsque la plante et le sol le demandent. M. Hooibrenk recommande l'emploi du rouleau cannelé, surtout pour incliner les tiges des céréales ; mais il ne faut pas oublier que le sol a aussi ses exigences, que telle terre demande à rester en grosses mottes l'hiver pour assurer la réussite de la céréale qui y est semée, tandis que telle autre peut être avantageusement pulvérisée et tassée : il convient donc de ne pas voir seulement la plante dans le roulage, il faut aussi s'enquérir de l'état que réclame le sol pour une parfaite végétation.

« En ce qui concerne la végétation artificielle des céréales, c'est une question qui mérite une étude plus approfondie. La science semble prouver que la fécondation se produit à huit clos ; mais l'homme ne peut-il pas agir sur l'évolution des germes d'un épi de blé par un moyen mécanique ou autre ? Le passage des franges ne peut-il pas, en vertu d'une cause quelconque, hâter l'épanouissement de tous les épillets, et par conséquent amener le développement à peu près simultané et uniforme de tous les ovaires, et empêcher ainsi l'absorption des sucs nourriciers par les grains les premiers développés, au détriment des retardataires, comme il arrive dans un agnelage bien

conduit?... Nous savons, par exemple, que, quand après le commencement de la floraison des céréales, il survient un temps froid et pluvieux qui en prolonge la durée, les fleurs fécondées tardivement ne fructifient pas, tandis que lorsque les conditions climatiques sont favorables, comme en 1864, tous les grains se développent en même temps et donnent une abondante moisson; or, il n'est pas prouvé qu'il soit impossible à l'homme d'aider la nature dans les mauvaises années de façon à favoriser l'évolution régulière et complète de tous les germes qui existent sur un épi, et à obtenir le rendement des bonnes années; peut-être dans de semblables années les procédés de M. Hooibrenk produiront-ils un bon effet? Mais encore en cela faut-il que l'intervention de l'homme vienne à propos, sous peine d'insuccès; il y a donc là un champ nouveau à explorer, et la commission pense que ce ne sera qu'après une série de recherches suivies, surtout dans les années défavorables, que l'on pourra arriver à la connaissance complète de la vérité; elle a, en conséquence, décidé qu'il y avait lieu de continuer ces expériences sur la récolte prochaine...

« Dans un autre rapport, j'aurai l'honneur de vous faire part, monsieur le Ministre et cher collègue, des résultats obtenus par l'application des procédés de M. Hooibrenk sur la culture de la vigne, lesquels ont, à la connaissance de la commission, donné de bons résultats.

« Enfin, les arbres traités d'après la méthode de M. Hooibrenk feront l'objet d'une troisième communication l'an prochain, ce délai étant jugé indispensable pour apprécier l'influence des nouveaux procédés au double point de vue de la production des fruits et de la conservation et de la force des arbres.

Photographie. — M. Roscoe a présenté à la Société photographique de Manchester quelques photographies très-intéressantes des raies du spectre solaire obtenues par M. Rutherford, de New-York.

Ces photographies montrent des milliers de groupes de raies qui s'étendent depuis la raie *b* dans le vert jusqu'au delà de H dans le violet, et deviennent un témoin éclatant de l'exactitude des dessins de Kirchhoff; chaque raie de ces dessins peut être aisément et distinctement retrouvée dans les photographies; mais plusieurs bandes gravées comme simples par Kirchhoff se montrent formées d'amas de petites raies dans les photographies agrandies. Ces photographies ont été faites avec trois prismes de bisulfure de carbone de 60°. M. le docteur Roscoe présente, en outre, deux belles photographies de la lune, agrandies par M. Rutherford d'après des négatifs pris par lui à New-York avec un objectif de 11 1/4 pouces de 14 pieds de longueur

focale. Cet objectif est construit spécialement pour les rayons les plus réfrangibles, et par conséquent ne pourrait pas servir pour les télescopes ordinaires. M. Baxendell et M. Wilkinson sont d'avis que les épreuves de M. Rutherford sont décidément plus nettes qu'aucune des photographies de la lune qu'ils aient vues.

Couleurs extraites de la houille. — Le commerce de ces couleurs qui a commencé en 1860, continue de s'étendre, et il atteint probablement aujourd'hui le chiffre énorme de dix à douze millions annuellement. Ces couleurs sont le magenta, diverses nuances de bleu et de violet, le pourpre, l'orangé, le jaune et le vert. Elles sont expédiées de Londres dans le Lancashire et l'Yorkshire, et sur différentes autres places, pour être employées dans la préparation des velours de soie et de coton, des calicots imprimés, des laines mérinos, cotons fins, soies, rubans, flanelles, chemises de fantaisie et de flanelle. Un commerce d'exportation a commencé avec la Chine et les États-Unis; les couleurs sont expédiées sous forme solide pour épargner le fret. Par suite de l'emploi étendu de ce nouvel article, le commerce de la cochenille, du safran et des bois ordinaires de teinture a sans doute considérablement souffert.

Nouvelle comète. — Ces quelques lignes sont extraites d'une lettre écrite par M. Mouchez, capitaine de frégate, de Rio-Janeiro, le 22 janvier : « Je vous annonce une magnifique comète qui a paru hier soir, après le coucher du soleil, au S.-44-O. (vrai), à 4° ou 5° au-dessus de l'horizon. Je n'ai pas vu le noyau caché derrière la montagne de Corcorado; la queue montait sur l'horizon, un peu inclinée vers le sud, et bien opposée au soleil. Elle peut avoir 40 à 45 minutes de degré de largeur et 8 à 9 degrés de longueur. C'est un long jet de lumière comme un rayon de soleil couchant passant par un trou de nuage. Je n'ai pas reconnu la constellation où elle se trouve; le ciel était un peu nuageux, mais si le temps est beau ce soir, je déterminerai sa distance à des étoiles connues. Il paraît qu'à terre on l'a aperçue déjà avant-hier.

« L'inclinaison de la queue sur l'horizon, du côté du sud, est d'environ 75 à 80 degrés; elle est presque de la même longueur sur toute son étendue. »

Ce long faisceau de lumière ne serait-il pas la lumière zodiacale?

Étoiles variables. — « Le minimum d'Algol, dit le R. P. Secchi dans la livraison de son *Bulletin météorologique* (31 janvier), a eu lieu dans la soirée du 11 février dernier. A 7 heures 28 minutes cette étoile de seconde grandeur était devenue un peu inférieure en éclat à S, qui est presque de quatrième grandeur; après avoir gardé

cette infériorité pendant 7 minutes, elle a commencé de nouveau à croître.

De son côté, M. Heiss, de Munster, annonce, dans le numéro de son *Wochenschrift* du 1^{er} mars, que *Mira*, de la Baleine, est depuis quelque temps visible à l'œil nu, et atteint son maximum d'éclat, dont il sera peut-être difficile de fixer l'instant précis avant que cette étoile se perde dans les rayons du soleil couchant.

M. Heiss signale aussi l'apparition en Wesphalie et les provinces rhénanes, dans la soirée du 15 février, vers 6 heures, d'un gros bolide; à Peckeloh et à Munster, dans la soirée du 17 février, d'une très-brillante aurore boréale.

Exposition de Berlin. — Une exposition internationale de photographie s'ouvrira à Berlin, le 15 mai 1865; sa durée est provisoirement fixée à quatre semaines. Elle embrassera toutes les branches de la photographie. On se propose d'y mettre sous les yeux du public une série de produits, depuis l'invention de cet art jusqu'au moment actuel, pour mieux faire ressortir ses progrès et ses perfectionnements successifs. On admettra aussi les appareils photographiques, les produits chimiques, etc. Les demandes d'admission pour les objets destinés à l'exposition doivent être adressées avant le 1^{er} avril, à M. Ferdinand Beyrich, Friedrichstrasse, 101. La remise des objets annoncés devra se faire avant le 1^{er} mai.

Bolide. — Un bolide a été observé le 25 février dernier à 6 heures du soir, à Vaugneray, près de Lyon, par M. Dutilleu, à Martigues, par M. Maleplum, capitaine de frégate, et à Perpignan, par M. James Jaume. Il a paru à Vaugneray divisé en trois parties qui marchaient de front et lentement. Sa direction était de l'ouest à l'est.

Sur la pêche à la lumière sous-marine. — Nous empruntons ces quelques détails à une leçon faite au sein de la société des arts. M. Fanshawe a fait le premier essai de sa lanterne sous marine, en mai 1864, à Rye-bay, en pêchant dans le fond connu sous le nom de Falls, et il a très-bien réussi à prendre à l'appât des merlans et des maquereaux. Comme dans presque tous les essais, il s'est présenté quelques difficultés, parce que la lanterne avait trop peu de poids pour s'enfoncer et se tenir perpendiculairement dans les courants inférieurs; et aussi parce que les vents d'est et de nord-est soufflaient avec violence: le travail n'a donc pas eu tout le succès qu'on en attendait. Un second essai fut tenté au mois d'août, en vue de la côte de Scarborough; plusieurs amateurs de cette ville accompagnèrent le smack *Hewitt* pour être témoins des effets de la lumière sous-marine, et ils en furent autant surpris que charmés. Plusieurs d'entre eux pourvus

de leurs lignes et de leurs hameçons prirent une grande quantité de merlans.

L'aspect de la mer durant cet essai était vraiment splendide; la lumière réfléchie portait la teinte vert bleuâtre de l'eau depuis le fond jusqu'au sommet de chaque vague. Les voiles et les cordages du vaisseau étaient aussi éclairés, et l'on aurait dit qu'il flottait sur une mer d'or. Les poissons argentés s'élançaient à l'entour; ils montaient toujours et à chaque instant vers la surface de l'eau illuminée, offrant l'aspect de bijoux d'argent polis dans une mer d'or et d'azur. Dans les cinq voyages faits par le smack *Hewitt*, sur lequel était placée la lumière, on a pris beaucoup de merlans qu'on a portés au marché. L'expérience a donc bien réussi.

En septembre 1864, le smack *Hewitt* prit de nouveau la mer, mais cette fois pour aller dans la mer du Nord, pêcher la morue, à l'aide de l'illuminateur sous-marin, et il fut plusieurs fois très-heureux. Il était accompagné d'autres bateaux, qui ont pareillement réussi à prendre de la morue dans l'eau illuminée. Le poisson se montrait en plus grand nombre aux confins de l'ombre et de la lumière; un smack bien placé prit d'un seul coup jusqu'à treize raies. En règle générale les plus grands et les plus beaux poissons se prennent très-près de la lumière, les plus petits et les plus timides restent dans l'ombre. Huit ou dix bateaux pêcheurs pourraient travailler autour d'une lumière, surtout si elle était très-vive comme la lumière électrique, que l'on peut remplacer toutefois par la lumière des huiles de pétrole.

M. Fanshawe a employé la lumière électrique avec le plus grand succès sur les côtes de France, et avec la sanction spéciale, dit-on, de l'empereur des Français; il a pris une grande quantité de poissons, infailliblement attirés du fond de la mer ou des rivières par le charme de la lumière. Le grand but atteint par l'illuminateur sous-marin, c'est que descendu profondément il décide le poisson à s'avancer et à mordre à l'appât qui devient visible, tandis que les lumières placées à la surface ne servent qu'à l'attirer dans des cas isolés, et quand il n'est pas à une grande profondeur.

Comme exemple des effets magiques de la lumière sur le poisson, des personnes sur la foi desquelles on peut compter, assurent que dans les cas où l'on s'est servi de la cloche à plongeur dans le voisinage des lieux habités par les poissons, on les a vus fourmiller dans l'eau qui entourait la cloche.

La lumière sous-marine a été souvent essayée en eau douce dans la rivière de Lea, à Tottenham Mills, en présence d'un grand nombre

de personnes que ses propriétés attractives ont grandement surprises.

Prix décerné. — La Société américaine philosophique a décerné le prix de Magellan à M. Pliny Earle Chase, pour sa découverte des rapports numériques qui lient le magnétisme à la gravité universelle.

Coton-poudre. — Le coton-poudre n'a pas été reçu jusqu'à présent avec beaucoup de faveur par les artilleurs, et cependant quelques expériences récentes de M. Whitworth tendent à prouver qu'il pourrait être employé avantageusement dans certaines circonstances. Il a trouvé qu'en chargeant avec un mélange de poudre à canon et de coton-poudre, et enflammant d'abord la poudre, la force brisante du coton-poudre est beaucoup moins considérable, ce qui permet de faire usage d'un canon moins résistant et plus léger. On peut ainsi tempérer la grande force explosive du coton-poudre par l'action graduelle de la poudre ordinaire.

Ébullition des liquides. — Le docteur Erlenmeyer décrit un moyen d'empêcher l'ébullition trop rapide des solutions qui ont un point d'ébullition élevé, ou qui sont sujettes à bouillir par soubresauts et d'une manière irrégulière (*Zeitschrift für Chemie und Pharmacie*, 1864, p. 659). Il consiste à entourer la partie inférieure et même les côtés du vase avec de l'asbeste, à fibres assez courtes, tenu en place au moyen d'une toile métallique qui l'applique contre la surface du vase. Ce « bain d'asbeste » s'est montré très-efficace pour maintenir une action tranquille et régulière pendant l'évaporation de certains liquides, et aussi pour faire des distillations par fractions.

Soirées de la Société royale. — Le président de la Société royale, le major général Sabine, a envoyé des cartes d'invitation pour deux soirées, qui auront lieu le 11 de ce mois et le 6 du mois de mai, à Burlington-House.

Magnésium et sa lumière. — La compagnie du magnésium fabrique maintenant le magnésium sur une échelle commerciale, et nous apprenons qu'une fourniture de ce métal a été commandée par le gouvernement américain pour l'appliquer à la marine américaine, dans le but de mieux empêcher par une lumière très-vive la rupture du blocus. Plusieurs gouvernements de l'Europe ont aussi entrepris des expériences pour l'appliquer à l'éclairage dans les édifices et aux signaux en mer et sur les côtes; on a trouvé qu'il pouvait lancer la lumière à une distance de 26 milles.

La lumière du magnésium et la grande pyramide. Lettre de M. Piazzl Smyth. — Nous sommes ici au tombeau de l'est, depuis environ trois semaines, prêts enfin à prendre des mesures. La

plus grande partie du temps a été employée jusqu'à présent, avec le concours des ouvriers fournis par le gouvernement égyptien, à débayer les décombres d'une partie importante de l'intérieur, à le nettoyer et à le préparer pour y faire de scrupuleuses observations. L'effet de la lumière des fils de magnésium tient du prodige quand on l'emploie pour éclairer des endroits difficiles. Nous avons allumé dans la chambre du roi et dans la grande galerie quelques bougies, et l'impression restée dans notre esprit était simplement celle de la vue des bougies et des objets très-rapprochés, sans que nous eussions pu savoir si nous étions dans un palais ou dans une chaumière; mais faites brûler un fil triple de magnésium, et à l'instant vous voyez l'appartement tout entier, vous appréciez la grandeur de ses dimensions et la beauté de ses proportions. Cet effet, si admirablement parfait dans son genre, résulte probablement de l'intensité extraordinaire de la lumière, car, à côté de la lumière du magnésium, la flamme de la bougie ne paraît pas beaucoup plus brillante que le granit rouge des murs de la chambre. Il vient chaque jour des caravanes, souvent plusieurs caravanes de visiteurs pour voir la pyramide, et ils arrivent amplement pourvus de toutes sortes de moyens pour jouir de la vue, c'est-à-dire de tout excepté de l'indispensable fil de magnésium; une poche de gilet qui en serait pleine vaudrait toute la cargaison de ce qu'ils apportent, et leur donnerait une meilleure idée de la magnificence de ces antiques demeures. Hélas! tout ce qui peut être atteint avec la main est dévasté, martelé et mutilé dans une proportion effrayante, et cette dégradation opérée de nos jours par la main de l'homme, venant s'ajouter aux effets du temps, rend très-difficiles à prendre les mesures qui sont le but principal de mon voyage.

Nécrologie. — Nous avons annoncé dans la précédente livraison des *Mondes* la mort de George Philippe Bond, directeur de l'observatoire d'Harvard college. Il a succombé le 17 février, à l'âge de 59 ans, après une longue et douloureuse maladie. « M. Bond laisse en manuscrit d'importants travaux. Les trois dernières années de sa vie avaient été employées à un travail étendu sur la grande nébuleuse d'Orion, il ne lui a pas été donné de le voir terminé. Cependant des parties considérables pourront être publiées. » Nous trouvons ces détails dans une lettre de M. Safford, astronome d'Harvard college.

Nous apprenons aussi la mort de M. Lens, célèbre physicien de Saint-Petersbourg, collaborateur de M. Jacobi.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. LEQUESNE, à Rouen. **Commuteur servant à grouper instantanément les divers éléments d'une pile, suivant les expériences à faire et les effets à produire.** — Depuis que la pile électrique est devenue, entre les mains des savants, une source si féconde de découvertes, les recherches n'ont pas cessé pour donner à un instrument si précieux toute la perfection dont il est susceptible. Cependant, quelques modifications que la pile ait subies, l'expérimentateur rencontre toujours une difficulté qui entrave singulièrement la marche des expériences; c'est la nécessité de changer constamment la disposition de la pile, d'en grouper diversement les éléments, pour varier les surfaces, suivant les effets à produire; sans quoi il faut se résoudre à n'obtenir qu'une faible partie de l'effet attendu. Si déjà cette manipulation paraît si pénible pour une seule expérience, que doit-il en être pour toute une série d'expériences dont chacune exige le même travail! Quelque sérieuse que soit la difficulté, elle se trouve aujourd'hui entièrement levée. Un instrument qui opère instantanément, fait disparaître tout à la fois cette manipulation des cuivres à déplacer, la perte de temps et les chances d'erreur. Sans entrer ici dans des détails de construction, qui seraient un peu longs, et qui paraîtraient peut-être inutiles, puisque nous avons pris des brevets en France et à l'étranger, nous dirons seulement que notre appareil se compose, comme pièce principale, d'un cylindre (bois ou caoutchouc, suivant les cas), recouvert de bandes de cuivre disposées suivant certaines combinaisons en rapport avec les différentes manières de grouper les couples. Sur le bâti qui supporte le cylindre, sont fixés des ressorts de cuivre qui communiquent, d'une part avec les pôles de chaque couple, et de l'autre, viennent frotter sur le cylindre. Celui-ci porte sur sa circonférence des numéros, qui se présentent à tour de rôle quand on le met en mouvement: on en verra bientôt la destination. La pile ne subit aucun changement, elle se monte comme à l'ordinaire, avec cette seule différence que, au lieu d'établir les communications d'un élément à l'autre, on les établit (une fois pour toutes) entre les éléments et le cylindre. Pour donner une idée de la rapidité avec laquelle opère l'appareil, supposons une pile de 24 couples, montée d'abord en série: ce sont alors les cuivres n° 1 du cylindre qui communiquent avec les ressorts. Si l'on veut des surfaces doubles, il suffit, en faisant tourner un peu le cylindre, d'amener le n° 2; le n° 3 donnera des surfaces triples, etc., ce qui est encore moins long à faire qu'à dire. On peut aussi varier à volonté le nombre

des couples, sans toucher à la pile. Si, une fois la pile de 24 couples montée, on veut, pour telle autre expérience, n'avoir plus que 20 ou 16 couples, il suffit de fixer l'un des rhéophores du circuit au n° 20 ou 16, marqué sur le bâti de l'appareil.

Cet instrument, qui fonctionne déjà dans plusieurs cabinets de physique, est également applicable aux machines magnéto-électriques, auxquelles il est appelé à rendre d'importants services.

Puissions-nous, en facilitant ainsi les expériences, contribuer à les faire multiplier !

M. PUISEUX. **Réclamation.** — « Je viens de lire dans *les Mondes* (p. 596) un article dont l'auteur, M. Dubois, de Brest, conteste l'exactitude d'un théorème que j'ai démontré autrefois dans le journal de M. Liouville (tome XIII). La proposition dont il s'agit est la suivante : « Un solide de révolution pesant étant posé sur un plan horizontal, on peut toujours lui imprimer, *autour de son axe de figure*, une vitesse de rotation assez grande pour que l'angle de l'axe avec la verticale reste toujours compris entre deux limites aussi voisines qu'on voudra de sa valeur initiale. » Il est bien entendu qu'on suppose le frottement nul, en sorte que cet énoncé se prête difficilement à une vérification expérimentale, sauf dans certains cas particuliers. M. Dubois allègue une expérience qui lui paraît en contradiction avec la proposition précédente, et il s'explique cette prétendue contradiction par une erreur que renfermerait la démonstration. J'aurais, suivant lui, posé deux inégalités dont l'une serait en désaccord avec l'autre ; or ces deux inégalités veulent dire tout simplement que si le carré d'un nombre a est moindre qu'un nombre positif b , ce nombre a est compris entre $+\sqrt{b}$ et $-\sqrt{b}$, ce qui est de toute évidence : je ne puis attribuer qu'à une distraction l'objection de M. Dubois. Quant à son expérience, elle ne prouve pas davantage, attendu qu'elle est faite dans des conditions entièrement différentes de celles que suppose ma proposition. Je considère en effet un solide de révolution auquel on a imprimé une rotation rapide autour de son *axe de figure*, tandis que dans l'expérience, il s'agit d'un ellipsoïde qu'on a mis en mouvement en le faisant tourner autour d'un *diamètre de son équateur* : M. Dubois aura sans doute confondu ces deux directions qui sont perpendiculaires l'une à l'autre. Il y a plus ; on pourrait trouver dans le fait qu'il a observé une confirmation de mon calcul ; car quand l'axe instantané de rotation, situé d'abord dans le plan de l'équateur, s'est déplacé dans le corps jusqu'à devenir voisin de l'axe de figure, auquel cas les conditions du théorème sont à peu près remplies, on voit cet axe de figure rester pendant longtemps à peu près vertical, conformément à la

théorie. Je persiste donc à croire que le théorème en question, s'il n'a pas une grande importance, a au moins le mérite de l'exactitude. »

M. BARRAL, à Paris. **Protestation.** — « Dans l'article que vous avez intitulé «Générosité bien placée,» dans le dernier numéro des *Mondes*, vous commencez par dire que vous m'empruntez les quelques lignes que j'ai consacrées à raconter la fondation agricole-utile faite par M. et madame Pailloux, et vous terminez par ces mots : «Vous admirez cette générosité; admirez donc, honorez la foi qui l'engendre. M. et madame Pailloux étaient de fervents chrétiens! Pourquoi chaque jour attaquer le christianisme? Quelle contradiction : savourer les fruits et insulter l'arbre!»

Comme je suis seul nommé dans votre article, le lecteur m'appliquera certainement votre admonestation. Or, monsieur l'abbé, vous vous êtes tout au moins rendu coupable d'une injustice. Je vous défie de citer de moi une phrase, une ligne, une mot où le christianisme se trouve attaqué et encore bien moins insulté. Je professe le plus grand respect pour toutes les opinions consciencieuses, et, voulant entière ma propre liberté de conscience, j'ai toujours pris les plus grands soins de ne pas porter la moindre atteinte à celle des autres. Je pratique la plus complète tolérance parce que je veux rester libre de penser. M'attribuer de dénigrer, d'attaquer, d'insulter une religion quelconque, c'est m'adresser une injure, et vous eussiez dû réfléchir avant de le faire.

Je sais bien ce que vous allez dire : vous allez prétendre qu'autour de moi, dans les rangs de mes amis, il est des hommes qui ont agi autrement que je ne le fais moi-même. Il vous est déjà arrivé de me rendre en quelque sorte responsable d'une attaque inconsidérée, qui avait été faite contre un illustre savant auquel je suis lié par la vénération et par la reconnaissance. Je n'avais pas même lu cette attaque, et vous disiez que j'offensais un bienfaiteur. Sachez-le, monsieur l'abbé, je laisse à tous la liberté, et je me contente de dire ma manière de voir sans l'imposer à personne. Je n'appartiens à aucune coterie, et si je reste isolé, j'ai au moins la satisfaction de pouvoir affirmer que j'ai toujours rendu hommage à la vérité. Je vous applaudis vous-même quand vous vous contentez de propager les découvertes scientifiques et d'encourager les savants. Mais je ne vous suis pas quand vous mêlez la religion à des questions qui lui sont étrangères, et je proteste énergiquement quand, profitant d'une occasion où je me suis plu à vanter une bonne œuvre, vous prétendez, je ne sais pourquoi, que j'insulte le mobile d'où elle émane. Je vous prie, monsieur l'abbé et cher confrère, d'insérer cette réclamation dans

votre plus prochain numéro, et d'agréer l'expression de mes sentiments les plus distingués. » Il est vrai que notre reproche s'adressait non à M. Barral personnellement, mais au journal que tout le monde appelle le journal de M. Barral. F. M.

MM. A. PÉLEGRIN ET A. GARBERON, à Paris. I. *Le câble à bon marché.* — « Jusqu'à présent l'idée qu'on s'est le plus généralement faite d'un câble télégraphique sous-marin a été inséparable de celle d'un diamètre de section, et d'une force résistante rigoureusement limités par les possibilités de maniemment et d'immersion. D'après cette idée et dans cette limite, toutes les matières destinées à isoler et à protéger le fil conducteur : gutta-percha, guipage, cuirasse, doivent concourir, dans la plus grande proportion possible, à la composition du câble. D'où, le haut prix de ces matières, la nécessité, lorsqu'il s'agit d'exécution, d'y engager un capital considérable, soumis à d'inquiétantes éventualités.

« Toutefois, et contrairement à l'opinion la plus commune, des hommes d'une incontestable compétence en télégraphie sous-marine ont conseillé l'emploi de câbles légers, faiblement cuirassés et même sans cuirasse. Telle a été l'idée que M. Siemens a dernièrement appliquée, dans une certaine mesure, à la construction du câble qu'il avait entrepris de poser entre Oran et Carthagène; et, pour n'avoir pas réussi dans cette opération, M. Siemens ne saurait assurément cesser de faire autorité en ces matières. Le câble de M. Siemens n'avait en effet d'autre cuirasse qu'un ruban de cuivre très-mince, et le diamètre de section de l'appareil tout entier ne dépassait pas un centimètre. C'est, croyons-nous, le câble le plus léger qui, depuis l'audacieuse tentative faite en 1850 par M. Brett entre Douvres et Calais, ait été jusqu'à présent immergé sur une ligne de quelque importance et établi en vue d'une certaine durée. Et si le câble de M. Siemens a cassé, ce n'est pas, nous en avons la conviction, à cause de sa légèreté, mais bien parce qu'on ne s'était pas suffisamment préoccupé du moyen de l'entraîner et de le fixer au fond de la mer, moyen compris dans le projet d'immersion qui fait l'objet du *mémoire descriptif* ci-annexé, et par lequel l'emploi de câbles plus légers et moins résistants encore peut, il nous semble, devenir d'une facile et générale application.

« Il serait vraiment regrettable, selon nous, que l'échec de M. Siemens fût cause d'un retour d'opinion en faveur des câbles d'une grande force, et partant, d'un prix élevé. Les expériences antérieurement faites des câbles d'une grande force ont-elles en effet donné des résultats plus sûrs? Beaucoup n'ont pu résister aux difficultés d'immersion occasionnées ou aggravées par leur poids et par leur défaut de

flexibilité. La plupart de ceux qui y ont résisté n'ont pas eu, tant s'en faut, une durée proportionnée à ces difficultés, ni aux sommes qu'ils avaient coûtées.

« Le haut prix des câbles sous-marins provient principalement de la cherté de la cuirasse et de la gutta-percha. Si donc il était possible de supprimer l'une et de diminuer l'autre, la difficulté capitale que rencontre la pose des câbles serait notablement amoindrie.

« Nous pensons que le volume de la gutta-percha pourrait être réduit sans que les conditions d'isolation nécessaires eussent à en souffrir. Si l'application de cette matière est faite avec soin et de manière que le conducteur soit sur toute sa longueur exactement dans l'axe de l'enveloppe isolante; si le mode d'embarquement et d'émission du câble est de nature à prévenir les torsions et à préserver assez la gutta-percha des risques de frottement pour qu'un simple guipage soit contre ces risques, ainsi réduits, une protection suffisante, l'excédant du volume absolument nécessaire pour l'isolation ne devient-il pas un luxe plus gênant qu'utile, puisque cet excédant ne sert dès lors qu'à rendre le câble un peu moins facile à manier et beaucoup plus cher ?

« Quant à la cuirasse, la possibilité de la retrancher sans inconvénient nous semble hors de doute. La cuirasse ne saurait prétendre à protéger l'âme du câble au fond de la mer, puisqu'elle-même ne peut résister longtemps à l'action dissolvante à laquelle elle y est soumise¹.

« La cuirasse n'a en conséquence d'autre objet que de garantir les matières qu'elle recouvre contre les frottements auxquels ces matières seraient exposées à l'embarquement, durant leur séjour à bord et pendant l'émission. La cuirasse sert aussi, mais souvent au delà de la juste mesure, d'où risque de rupture, à donner au câble la pesanteur nécessaire pour l'entraîner au fond de la mer. Là s'arrête son utilité, et bientôt disparaît, sous l'influence de l'oxydation, sa propriété préservatrice, qui, d'ailleurs et fort heureusement, cesse alors d'être nécessaire.

« L'utilité des cuirasses ainsi limitée peut-elle balancer les inconvénients qui s'y rattachent ? Les difficultés de maniement et d'immersion inhérentes à leur poids et à leur rigidité nécessitent des freins d'une grande force, dont l'action brusque et dure n'a servi

¹ Cette action est uniquement celle de l'oxydation; les frottements occasionnés par l'agitation des eaux n'y entrent pour rien, puisqu'il est de principe, principe sans lequel le câble sous-marin est impossible, qu'il n'y a aucun mouvement dans les grandes profondeurs. Or il s'agit ici du câble immergé dans les eaux profondes, et non des câbles d'atterrissement, auxquels de fortes armatures sont indispensables pour résister aux *ravages* causés par la perturbation du régime des ondes dans les petits fonds.

plus d'une fois qu'à provoquer les ruptures qu'ils avaient pour objet de prévenir. Ruptures d'autant plus regrettables, accidents d'autant plus ruineux et plus chers à réparer, qu'il s'agit de câbles plus riches en gutta-percha et plus fortement cuirassés. Si bien que le bilan de ces désastres, ouvert par des millions engloutis au fond de la mer, sera bientôt fermé, si l'on n'y prend garde, par l'antipathie que de ruineux précédents ont suscitée entre les câbles sous-marins et les capitaux.

« Si ces considérations sont justes, n'y aurait-il pas tout avantage à réduire, si c'était possible, au strict nécessaire le volume de la gutta-percha, et à retrancher l'armature des câbles, ou du moins à en restreindre l'emploi aux câbles d'atterrissement ? »

« La question ainsi posée nous a conduits à rechercher des procédés propres à alléger les gros câbles d'atterrissement pendant l'immersion, et à couler dans les eaux profondes des câbles très-légers et protégés, pour ainsi dire, par leur légèreté même.

« La description et le mode d'application de ces procédés font l'objet du *mémoire descriptif* ci-annexé.

II. *Mode d'immersion de câble télégraphique sous-marin, par l'addition faite au câble à sa sortie du navire*, 1° si c'est un câble léger, de corps pesants destinés à l'entraîner et à le fixer au fond de la mer, et qui disparaissent dans le cas où leur action deviendrait inutile ;

2° S'il s'agit d'un câble lourd, de matières allégeantes, d'un encombrement presque nul, propres à diminuer le poids du câble à proportion des profondeurs qu'il doit atteindre, et de telle nature qu'elles perdent la propriété d'alléger quand cette propriété cesse d'être utile.

Le corps pesant dont il s'agit, et auquel la fonction qu'il remplit nous a fait donner le nom d'*entraîneur*, consiste en un bloc de fonte du poids, dans l'eau, de 1 kilog. environ, et composé de deux mâchoires réunies par un ressort en spirale, qui obéit à la pression de la main.

Ces mâchoires ont un écartement plus grand que l'épaisseur du câble qu'elles sont destinées à saisir, et elles sont revêtues intérieurement d'une matière soluble dans l'eau de mer, qui en diminue l'ouverture.

Au moment où le câble désempare du bord, il est saisi entre les deux mâchoires, qui y demeurent attachées, et dont le poids l'entraîne comme un plomb de sonde entraîne sa ligne.

Arrivé au fond de la mer, l'entraîneur affecte, par les conditions

de sa forme, une position qui ne permet pas au câble de s'en séparer.

Toutefois, dans le cas possible où une portion du câble resterait suspendue entre deux crêtes sous-marines, sa séparation d'avec les corps pesants aurait lieu par suite de la dissolution du revêtement en question et par l'effet de la position même de ces corps pendant l'immersion.

10000 entraîneurs, espacés de 100 mètres en 100 mètres sur un câble de 1000 kilomètres, constitueraient un poids, dans l'air, de 11500 kilog. environ, un encombrement à bord de 2 à 5 tonneaux, et une dépense de 8000 francs.

Les entraîneurs ne s'appuient qu'à des câbles très-légers, sans cuirasse, d'un poids, dans l'eau, à peu près nul, qu'on file à la mer au moyen d'un treuil spécial. Ajoutés au câble, au moment où il sort du navire, les entraîneurs ont pour office, comme nous l'avons dit, de le maintenir et de l'ancrer, pour ainsi dire, sur le sol sous-marin. Ils y demeurent attachés partout où il a besoin d'être assujéti ; ils l'abandonnent partout ailleurs, par exemple entre deux pics dont le câble ne profilerait pas l'intervalle, cas auquel ces corps pesants deviendraient un inconvénient ou un danger.

La flexibilité de tels câbles, et l'emploi du treuil que cette flexibilité rend ici particulièrement praticable, suppriment ou diminuent considérablement les difficultés d'immersion, en permettant de filer le câble à la mer, comme on file une ligne de loch.

Le câble enroulé sur le treuil avant ou après l'embarquement de celui-ci est ainsi mis, avant et pendant l'immersion, à l'abri de tout frottement dangereux, aussi bien que pourrait le faire la cuirasse, et moyennant une simple enveloppe de toile et de filin.

Les entraîneurs remplacent la cuirasse dans sa fonction de couler le câble et d'assurer sa stabilité sur le sol sous-marin, en lui prêtant la pesanteur nécessaire, et en le fixant au fond de la mer, mais avec cet avantage que la pesanteur nécessaire pouvant être répartie à volonté, n'est jamais dépassée jusqu'à devenir une cause de rupture, et que les entraîneurs, maintenus partout où ils peuvent être utiles, disparaissent partout ailleurs où leur poids deviendrait nuisible.

Selon beaucoup de bons esprits très-compétents en ces matières, l'avenir de la télégraphie sous-marine consistant dans l'emploi généralisé des câbles légers, et par conséquent relativement peu coûteux, l'entraîneur nous paraît être l'annexe ou le complément nécessaire de tels câbles.

Aussi, à nos yeux, les matières allégeantes qui font partie du présent système n'ont-elles guère désormais d'application logique qu'aux

gros câbles d'atterrissement. Cependant l'opinion que nous avons émise en faveur des câbles légers, opinion fortifiée par de hautes autorités scientifiques, n'étant point encore aussi générale qu'il serait désirable, nous allons donner un aperçu de notre mode d'alléger les câbles fortement cuirassés, en ce qui concerne leur immersion sur les grandes lignes et dans les grandes profondeurs.

Le corps allégeant, ou plus brièvement l'*alléteur* dont il s'agit, consiste en un ballon de caoutchouc, muni d'un robinet en bois, et saisi dans un filet auquel s'attache une petite corde d'environ 1 mètre de longueur, armée d'une balle de plomb. La clef du robinet est percée de deux ouvertures, dont l'emploi sera expliqué plus bas, ainsi que l'usage de la corde armée.

Remplis d'air, les alléteurs déplacent, chacun, un volume d'eau de 25 kilog. Or, étant donné un câble pesant, dans l'eau, 0 kil. 500 le mètre, soit 50 kil. les 100 mètres¹, il s'ensuit que chaque alléteur soutiendra 50 mètres d'un pareil câble. Espacés de 50 mètres en 50 mètres, ces corps réduiraient donc la tension à zéro; mais comme il s'agit de diminuer la tension et non pas d'y faire équilibre, des espacements de 160 en 160 mètres environ pourront suffire. Il sera d'ailleurs toujours possible de maintenir cette tension à un chiffre à peu près constant par une répartition convenable des alléteurs, c'est-à-dire en augmentant ou diminuant les espacements selon les longueurs des portions flottantes du câble.

L'air est introduit en moins d'une minute, avec un soufflet de cheminée ou tout simplement avec la bouche, par une des ouvertures pratiquées dans la clef du robinet dont il a été question.

L'autre ouverture est bouchée par une toile métallique sur laquelle on a passé des couches d'une matière soluble dans l'eau de mer (gomme arabique et sel gemme); on donne à ces couches plus ou moins d'épaisseur pour retarder plus ou moins leur dissolution.

La sortie de l'air, c'est-à-dire le dégonflement du ballon et par suite la perte de la propriété d'alléger, quand le câble n'a plus besoin d'être soutenu, a lieu lorsque la plaque de gomme n'existe plus. Cette plaque est dissoute en dix minutes environ, quand elle est de six couches.

La corde attachée au ballon, agissant comme une fronde entre les mains de l'homme chargé de la manœuvre, imprime à la balle un mouvement de rotation au moyen duquel le câble est *saisi*, à sa sortie

¹ On suppose un câble très-fortement cuirassé. Le premier câble transatlantique ne pesait que 44 kilog. les 100 mètres, et le poids du nouveau câble en construction n'est pas, croyons-nous, plus considérable.

du navire, par plusieurs tours de la corde, qu'il entraîne avec l'alléger¹ auquel elle appartient.

Par ce mode d'opérer, les allégers n'étant ajoutés au câble qu'à l'instant où il désempace du navire pour filer à la mer, ne nuisent aucunement aux facilités de manèment du câble, pendant son embarquement, son séjour à bord et son immersion; et, en outre, les allégers, une fois dégonflés, pouvant être réduits au cinquantième du volume qu'ils atteignent quand ils sont remplis d'air, n'augmentent pas sensiblement la charge du navire, ni l'encombrement à bord.

En effet, la longueur du câble étant supposée de 2142 milles marins, soit 4000 kilomètres (c'était la longueur du premier câble transatlantique), il faudrait, en espaçant les allégers de 160 en 160 mètres, 25 000 allégers pour toute l'opération. Chaque alléger pèse, dans l'air, 0 kil. 520 (dans l'eau son poids est à peu près nul) et présente un volume de $\frac{1}{2000}$ de mètre cube. L'ensemble des 25 000 allégers constituerait donc un poids total à bord de 8000 kilog., et un volume d'environ 12 mètres cubes.

Le câble transatlantique, dont il vient d'être question, pesait 2 500 000 kilog., et représentait un encombrement de 15 000 mètres cubes. Le surcroît de poids et d'encombrement qu'y feraient les matières additionnelles ci-dessus spécifiées ne serait que de très-peu d'importance, et sans aucun inconvénient au point de vue de la charge du navire.

En résumé, par l'application des procédés ci-dessus décrits :

1° Il est possible, et relativement peu coûteux, de couler dans les eaux profondes des câbles très-légers, et d'assurer leur intégrité à bord et leur stabilité sur le sol sous-marin, aussi bien et mieux peut-être que s'ils étaient protégés par de fortes cuirasses;

2° Le poids des câbles lourds peut être allégé, et le mouvement d'immersion ralenti, dans tous les cas, où l'une ou l'autre deviendrait une cause de rupture, et une tension à peu près constante est obtenue;

3° Les difficultés de manèment du câble ne sont point aggravées;

4° Le surcroît d'encombrement, produit par les matières additionnelles qui constituent le présent mode d'immersion, est à peu près insignifiant.

¹ Cette corde sera peut-être remplacée avec avantage par un appareil en bois en tout semblable à l'entraîneur ci-dessus décrit. Cet appareil, et partant l'alléger qui s'y trouve lié, abandonnant le câble au moment où l'action d'alléger cesse d'être utile, le dégonflement du ballon et conséquemment les qualités de matière et de confection que nécessite ce dégonflement ne sont plus indispensables, et cela permet de substituer au caoutchouc de simples vessies de porc infiniment moins coûteuses, des vessies renfermées dans le filet en question.

PHYSIQUE DU GLOBE

Sur la rigidité de la terre, par M. W. Thomson, professeur de philosophie naturelle à l'Université de Glasgow. (Extrait). — Il est démontré par les phénomènes de la précession et de la nutation que la terre ne peut pas être, comme beaucoup de géologues le supposent, une masse liquide renfermée dans une mince enveloppe de matière solidifiée. En appliquant l'analyse mathématique à la rotation d'une enveloppe ellipsoïdale rigide contenant un liquide, M. Hopkins est arrivé à cette conclusion que l'écorce solide de la terre ne devait pas avoir moins de 1500 à 1800 kilomètres d'épaisseur.

Il m'a toujours semblé qu'il ne pouvait exister dans l'intérieur de la terre une masse liquide ayant près de 12 000 kilomètres de diamètre, sans qu'un pareil sphéroïde rende les phénomènes de la précession et de la nutation très-sensiblement différents de ce qu'ils sont.

Si la rigidité de la terre était seulement aussi grande que celle de l'acier ou du fer, elle devrait éprouver, sous l'influence du soleil et de la lune qui produit les marées, à peu près les deux cinquièmes de l'effet qu'elle éprouverait si elle n'était pas du tout rigide; ce serait plus des trois quarts, si la rigidité n'était pas plus grande que celle du verre.

Une pareille déformation ne pourrait se découvrir par des observations géodésiques ou astronomiques directes; mais si elle existait, elle devrait exercer une grande influence sur le phénomène des marées, et sur ceux de la précession et de la nutation.

Si la terre était parfaitement rigide, la différence entre les hauteurs moyennes des marées près de Ténériffe et près de l'Islande serait de 12,4 centimètres aux plus grandes déclinaisons de la lune; cette différence serait de 7,6 centimètres si la rigidité de la terre était celle de l'acier, et de 2,5 centimètres si cette rigidité était seulement celle du verre.

Il semble qu'il n'y a pas de meilleur moyen pour déterminer jusqu'à quel degré la terre est rigide, que de faire des observations exactes sur la hauteur des marées aux syzygies avec tout le soin possible.

Si la terre était un corps solide élastique incompressible et homogène, ayant la même rigidité que le verre, elle devrait, sous les influences du soleil et de la lune qui produisent la précession et la nutation, éprouver les sept neuvièmes de la déformation qu'éprouverait un globe fluide de la même densité sous les mêmes influences.

D'où il suit que la précession et la nutation seraient réduites aux deux neuvièmes de ce qu'elles devraient être dans le cas d'une rigidité parfaite. Et si cette rigidité était égale à celle de l'acier, la précession et la nutation ne seraient pas plus des trois cinquièmes de celles qui correspondrait à un sphéroïde parfaitement rigide.

Comme il y a un accord très-grand entre les résultats de l'observation sur la précession et la nutation, et les résultats de la théorie dans l'hypothèse d'une rigidité parfaite, il n'est pas possible d'admettre que la terre ait une élasticité suffisante pour exercer sur les phénomènes une influence un peu considérable. Cependant c'est une chose digne de remarque, qu'en général la précession théorique est un peu supérieure à celle que donne l'observation. Il ne semble pas tout à fait improbable que cette différence ne soit réelle, et qu'elle ne provienne d'une petite déformation éprouvée par les parties solides de la terre sous l'influence de la lune et du soleil.

A la surface de la terre et à plusieurs kilomètres au-dessous, sa rigidité est certainement beaucoup moindre que celle du fer ; et par conséquent à de grandes profondeurs, cette rigidité doit être énormément plus grande qu'à la surface. Que la rigidité et la résistance à la compression doivent être bien plus grandes à plusieurs kilomètres de profondeur qu'à la surface, ceci paraît être la conséquence naturelle de la pression énorme éprouvée à ces profondeurs par la matière de la terre.

PHYSIQUE ET MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Pompe rotative de M. Gilles, de Fresnoy-le-Grand. — Les pompes aspirantes et foulantes, avec tous les perfectionnements introduits, sont encore d'un usage général, et cependant elles laissent beaucoup à désirer :

A une certaine profondeur, leur effet utile n'est que d'un tiers environ de la force motrice appliquée ; à 20 ou 25 mètres de profondeur on a dû renoncer à leur emploi, à cause de la manœuvre difficile et du peu de rendement, et force est de se contenter de puits.

La pompe rotative de M. Gilles, quoiqu'elle n'ait pas encore été construite aussi parfaitement qu'elle peut l'être, présente de très-grands avantages, et donne à toutes profondeurs un rendement bien supérieur ; ce qu'il obtient :

1° Par la substitution à l'action rectiligne alternative ordinaire

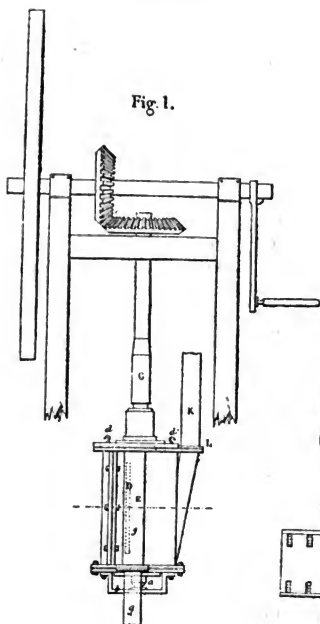


Fig. 1.

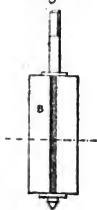


Fig. 2.

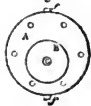


Fig. 3.



Fig. 5^{bis}.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 7.

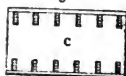


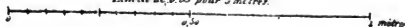
Fig. 8.



Fig. 9.



Echelle de 0,33 pour 5 mètres.



des tiges, dont le poids absorbe une quantité notable de force motrice, d'un mouvement rotatif sur pivot; 2° Par la suppression du cuir qui, dans les pistons et surtout lorsque le diamètre de la pompe atteint une certaine longueur, est d'une manœuvre très-dure; 3° Par la disposition cylindro-elliptique de la pompe actuelle fonctionnant sur pivot avec son tiroir diamétral unique et ses segments élastiques.

Un modèle de cette pompe, aujourd'hui déposé chez M. l'abbé Moigno, 2, rue d'Erfurth, a été expérimenté à 8 mètres en élévation; sa capacité était de 2 litres 30 centilitres, son rendement fut de 75 litres à la minute. Placé ensuite dans un puits de 66 pieds de profondeur à la place d'une pompe, système ordinaire, il a donné 52 litres au lieu de 15. Cette dernière épreuve est décisive.

Cette pompe est applicable aux usages domestiques et industriels; elle ferait une excellente pompe marine; reliée par une simple courroie à une machine à vapeur, elle deviendrait une excellente machine d'épuisement.

Les figures ci-jointes suffiront à faire comprendre sa construction, la forme et le jeu de ses organes. La fig. 1 est une élévation de l'appareil en fonction. Les fig. de 2 à 9 montrent les différentes sections des organes principaux. Le cylindre intérieur B, dans lequel passe le tiroir C, est pourvu, à sa partie inférieure, d'une pointe ou pivot *a*, reposant sur une crapaudine *v* fixée sous le plateau inférieur du corps de pompe à l'aide d'écrous ou boulons.

Le plateau supérieur du corps de pompe est pourvu de deux crochets *dd* servant à retirer ou à descendre le corps *a* dans le puits; sur la partie extérieure du corps de pompe *a* sont deux nervures *ff* venues de fonte avec ce dernier.

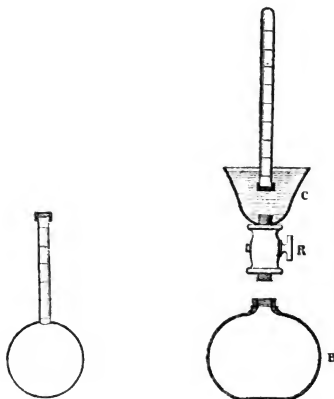
Lorsque la pompe est simplement employée comme pompe foulante, elle est pourvue sur le côté d'un orifice D communiquant à l'intérieur du cylindre; mais dès que l'on voudra l'appliquer comme pompe aspirante ou aspirante et foulante, on ajoutera sur le côté du corps de pompe A un tuyau plongeur G qui descendra jusqu'au fond du puits ou du réservoir d'alimentation. Cette disposition est indiquée à l'encre rouge sur les fig. 1, 5, 5 bis et 8 du dessin. L'avantage de cette dernière disposition consiste à supprimer les grandes tiges des corps de pompes.

Par ces diverses dispositions perfectionnées on obtient des avantages sérieux; ainsi, par exemple, le frottement devient extrêmement doux par la rotation sur pivot du cylindre ou corps intérieur. L'élasticité des segments du tiroir C facilite la rotation de ce dernier par la forme cylindro-elliptique du cylindre ou corps A, et c'est précisément cette forme cylindro-elliptique qui contribue à donner à une

pompe perfectionnée un effet utile de beaucoup supérieur aux pompes ordinaires, tout en diminuant les résistances et les frottements.

Le corps intérieur B est donc toujours tangent intérieurement en un même point du cylindre A, et le tiroir diamétral C glisse latéralement dans son milieu en décrivant une ellipse déterminée par le cylindre A.

Nouvel appareil pour prendre la densité des corps solides, par J. Persoz. — L'appareil se compose d'un ballon ou d'un matras à fond plat B, de dimensions variables suivant la quantité de matière sur laquelle on peut opérer. (Nous avons une série de ballons dont la capacité varie de 50^{cc} à 1 litre.) Ce ballon est muni d'une armature en cuivre, sur laquelle s'ajuste un robinet R aussi en cuivre, portant une petite cuvette C, semblable à celle qui surmonte l'audiomètre de Volta, et qui a également pour objet de permettre à l'opérateur d'y ajuster à volonté un tube gradué rempli d'eau.



A mesure que la capacité du ballon augmente, il faut aussi employer une cloche graduée de plus grande dimension. Or, comme une cloche graduée, très-longue, serait d'un usage difficile, on a recours, suivant les cas, à des ballons dont le col allongé et le plus cylindrique possible est gradué avec soin.

Il est facile de comprendre qu'on s'arrange de manière à faire la lecture du volume sur la tige même du ballon.

Cela posé, l'usage de l'appareil est des plus simples; toutefois faisons remarquer d'abord que la capacité V du système B R est mesurée exactement jusqu'au robinet R.

Le ballon séparé du robinet R est parfaitement desséché et pesé vide. On le remplit presque complètement avec le corps dont on veut déterminer la densité, on le pèse de nouveau avec soin et l'augmentation donne alors le poids P du corps.

On ajoute ensuite le robinet bien desséché R sur le ballon B en le maintenant ouvert pour permettre à l'air qu'il renferme de se mettre en équilibre avec l'air extérieur. Lorsqu'on suppose que ce résultat a eu lieu, on ferme le robinet R, et on remplit la cuvette d'eau, en ayant soin de dégager tout l'air qui a pu rester adhérent aux parois de l'ouverture supérieure du robinet.

On remplit d'eau le tube ou ballon gradué, et on le renverse sur la petite cuvette pour le visser sur le robinet. Enfin, on ouvre le robinet pour mettre en communication les deux parties de l'appareil. L'eau descend dans le ballon inférieur, tandis que l'air resté dans celui-ci remonte dans la partie supérieure de la cloche graduée. Quand on s'est assuré, en imprimant quelques secousses à l'appareil, que tout l'air du matras est bien expulsé, on dévisse le tube gradué, et on le plonge jusqu'à coïncidence des niveaux dans un vase suffisamment profond, rempli d'eau, afin de mesurer le volume d'eau restant.

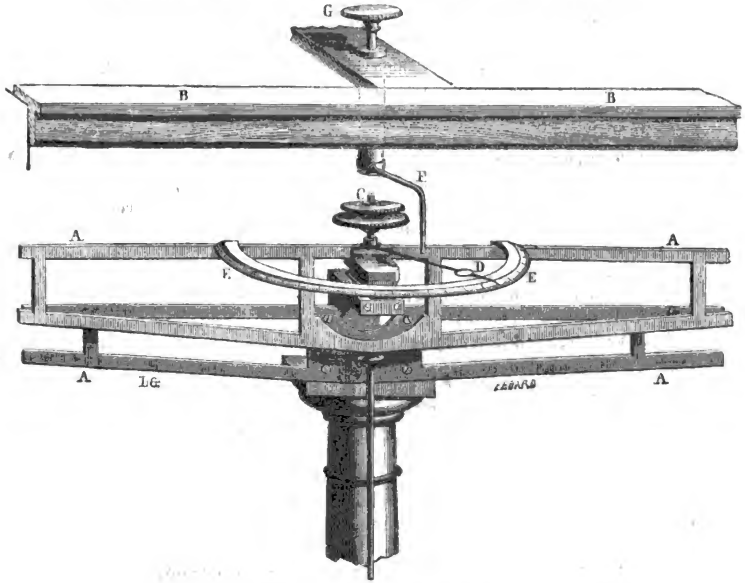
La capacité du ballon étant V , le volume d'air restant après l'introduction du corps dans le ballon v , $V-v$ représentera le volume du corps lui-même, et on déduira pour la densité du corps $D = \frac{P}{V-v}$

Pour éviter toute correction de température, nous employons de préférence de l'eau distillée, qui a séjourné pendant plusieurs heures dans le milieu ambiant où l'on opère et qui a exactement la température de ce milieu. Quant à la correction de pression, on peut se dispenser d'y avoir recours, vu la rapidité avec laquelle se fait l'opération.

Système d'équilibrage des balances de précision, imaginé par M. Hempel. (*Rapport fait par M. Silbermann.*) — Un de nos abonnés nous avait témoigné le désir de pouvoir lire dans *les Mondes* la description avec figure des perfectionnements si ingénieux et si grandement utiles que M. Hempel a apportés aux balances de précision. Nous répondons aujourd'hui à son appel comme nous répondrons, quand nous le pourrons, à tous les vœux que l'on voudra bien nous manifester.

« Dans les balances de précision il y a, sur le milieu du fléau, au-

dessus du couteau central, une tige verticale filetée qui porte deux boutons-écrous qu'on peut faire descendre ou monter à volonté, et dont le poids sert par conséquent à relever ou à abaisser le centre de gravité du fléau, pour accélérer ou ralentir les oscillations de la balance chargée. A la base non filetée de cette tige, M. Hempel place une aiguille horizontale disposée de manière à pouvoir librement tourner autour d'elle comme autour d'un axe de rotation; l'aiguille agit alors de l'un ou de l'autre côté du fléau comme un poids com-



plémentaire de l'équilibre, et variable selon la position qu'elle occupe, c'est-à-dire suivant l'angle qu'elle fait avec la direction du fléau, depuis 0 jusqu'à 90 degrés. Ainsi, lorsque les poids principaux ont été placés dans le plateau de la balance, et qu'il ne s'agit plus que de faire l'appoint, au lieu d'ajouter des fractions de gramme comme on avait l'habitude de le faire par tâtonnement, il suffit de mouvoir l'aiguille à droite et à gauche, c'est-à-dire d'augmenter peu à peu le poids de l'un des bras du fléau, selon que la balance tré-

buche du côté de l'objet à peser ou du côté des poids, pour arriver en peu de temps, par addition ou par soustraction, à déterminer une pesée parfaitement exacte. Comme la balance est toujours enfermée dans une cage de verre destinée à la garantir de la poussière, et qu'il importe d'ouvrir le moins possible cette cage, M. Hempel a disposé les choses de manière que l'aiguille puisse être manœuvrée du dehors. A cet effet, le plateau supérieur de la cage est percé verticalement au-dessus de l'axe de rotation de l'aiguille, et par cette ouverture descend une petite tige métallique qui se recourbe à l'intérieur en forme de baïonnette, et dont l'extrémité arrivant près de l'aiguille, peut être poussée contre elle et tournée ensuite à droite ou à gauche, de manière à lui faire décrire l'angle que l'on veut, à partir de sa position initiale. Cette petite tige est montée, à sa partie supérieure, dans un tube métallique muni d'un ressort de rappel et portant en dehors de la cage un bouton moletté qui lui sert de commande. Pour la manœuvrer, on appuie sur le bouton de manière à la faire descendre un peu au-dessous de l'aiguille à droite ou à gauche, puis, en maintenant la pression, on tourne le bouton et on entraîne l'aiguille du côté voulu ; dès qu'on abandonne le bouton, la petite tige remonte sous l'action du ressort de rappel.

« Pour être guidé dans les déplacements successifs de l'aiguille et pour donner le moyen de connaître la valeur de ces déplacements, M. Hempel a fixé sur le fléau un demi-cercle horizontal, en métal très-mince, ayant son centre sur l'axe de rotation même de l'aiguille, c'est-à-dire en un point placé au milieu du fléau. Cela posé, l'aiguille a été, par exemple, tournée sur le cadran, de manière à faire avec le fléau un angle aigu et arrêtée, par tâtonnement, dans une position telle que son poids additionnel fasse équilibre à 10 milligrammes placés sur le plateau de droite de la balance, puis on n'a plus mis que 9 grammes sur le plateau, et la position correspondante de l'aiguille a été marquée sur le demi-cercle ; l'on a continué ainsi successivement en diminuant, chaque fois, d'un gramme, jusqu'à 0, c'est-à-dire jusqu'à ce que l'aiguille soit ramenée dans la direction du rayon perpendiculaire au fléau de la balance. Chaque division de cette graduation peut ensuite être partagée en 2, en 4, ou même en 10 parties, qui correspondront chacune à 1/2, 1/4 ou 1/10 de milligramme. La même opération se répète pour l'autre côté du demi-cercle, en sorte que chaque arc de droite ou de gauche correspondant à une augmentation de poids de 10 milligrammes, se trouve divisé en parties proportionnelles au sinus des angles de déviation de l'aiguille. »

Chemins de fer glissants, système Girard. — Plusieurs fois

déjà nous avons parlé des paliers glissants de M. Girard et des applications qu'il en a faites à son chemin de fer hydraulique et aux volants des machines à vapeur ; mais, et on nous en a fait la remarque, nous n'avons pas donné la description technique avec figure des dispositions adoptées par l'habile ingénieur. Nous comblons aujourd'hui cette lacune en publiant une belle planche gravée avec légende que M. Girard a bien voulu nous prêter. Cette gravure représente le patin dans ses détails ; c'est la pièce caractéristique de la forme nouvelle sous laquelle se présente le chemin de fer hydraulique.

La fig. 1 est la vue par bout du patin : on voit les joues destinées au guidage ; les deux réservoirs d'air qui maintiennent la constance de la vitesse d'écoulement ; les ressorts sur lesquels porte le pivot fixé au wagon ; l'œil circulaire qu'il traverse ; le tuyau d'arrivée de l'eau et la tige qui, fixée au pivot, règle par une petite vanne l'orifice d'entrée de l'eau alimentaire, de façon que, lorsque le wagon est plus chargé, il entre plus d'eau sous les patins.

La fig. 2 est une coupe transversale par le milieu du patin : on voit le niveau de l'eau dans les réservoirs d'air pendant le fonctionnement ; les rainures pratiquées au pourtour du patin et qui servent à maintenir son horizontalité quand, inégalement chargé, il tend à fléchir vers un ou deux de ses angles. Dans ce cas, comme il a été expliqué plus haut, la pression de l'eau augmente dans ces rainures et relève le patin au point où il s'est incliné. On voit la vanne régulatrice et le canal d'arrivée de l'eau alimentaire.

La fig. 3 est une coupe longitudinale par l'axe d'un des réservoirs d'air.

La fig. 4 est la vue en-dessous d'un patin : on voit la disposition des rainures alternées et interrompues.

La fig. 5 est une coupe horizontale par l'axe du tuyau alimentaire : on voit les réservoirs, les ressorts dont l'aplatissement est limité par des vis fixées dans la base en fonte qui leur sert de support. Au-dessous des ressorts est une bande de caoutchouc sur laquelle se meut l'extrémité desdits ressorts. On voit les autres organes déjà représentés dans les figures précédentes.

La fig. 6 est une coupe longitudinale par l'axe : on voit la coupe des ressorts de petites dimensions, et dont la flexion est très-limitée mais suffisante pour remplir deux buts, ainsi qu'on l'a vu plus haut : 1° Que le pivot soumis à un supplément de charge entraîne la tige du tiroir pour laisser introduire plus d'eau, ce qui augmente la pression sous le patin par suite du moins d'étranglement à l'orifice d'entrée ; 2° Que le patin tout entier puisse passer dans une portion de

Fig N°1.



Fig N°2.



Fig N°3.



Fig N°4.

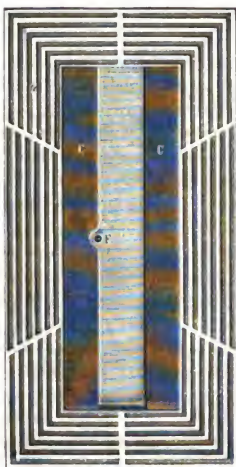


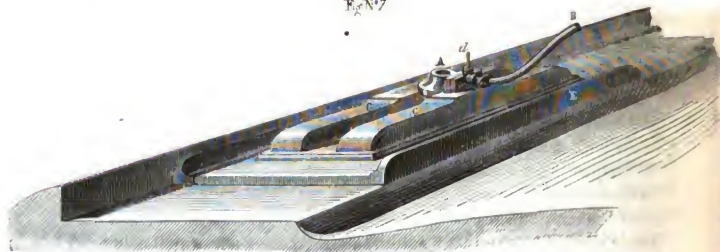
Fig N°5.



Fig N°6.



Fig N°7.



voie un peu déformée; les patins alors suivent seuls ces inégalités, tandis que le wagon, auquel son inertie conserve la direction première, ne se prête point à suivre aussi vite que le patin ces inégalités de la voie.

La figure 7 est une vue en perspective du patin en train de se mouvoir sur le rail en asphalte.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 21 février.

De l'influence du plâtrage sur la composition des vins, par M. G. Chancel. — En résumé, on peut conclure que le plâtre, tel qu'il est employé dans la pratique, produit les effets suivants : 1° Il fait passer du marc dans le vin la moitié de l'acide tartrique qui, sans son intervention, resterait dans le marc à l'état de tartre. 2° Il augmente le degré acidimétrique du vin, en avive la couleur et en assure la stabilité. 3° Il introduit dans le vin, sous forme de sulfate, la majeure partie de la potasse qui se trouve dans le marc à l'état de bitartrate.

Note sur le pouvoir des pointes, par M. Montigny. — L'état de la tension électrique à la pointe d'un cône ne résulte pas seulement de l'état du fluide en ce lieu même, mais de l'action répulsive qui est exercée par l'ensemble de la couche électrique répandue à la surface du cône, que nous supposons en libre communication avec le sommet. Quand on interpose entre celui-ci et le reste de la surface un disque très-large, mauvais conducteur comme le caoutchouc, et sur lequel la pointe de la tige effilée fasse à peine saillie, les actions réciproques entre les couches électriques à la pointe et sur le reste du cône, séparées de la sorte, ne sont plus dans les conditions des couches électriques que la théorie mathématique suppose absolument libres. Si la pointe formait saillie sur un disque bon conducteur, tel que le cuivre, en communication avec la pointe, son pouvoir émissif serait probablement supérieur à celui de la même pointe dépourvue du disque conducteur, c'est-à-dire que, dans un temps donné, la perte serait plus grande que celle qui aurait lieu sans le disque. Lorsqu'une pointe métallique en communication avec le conducteur d'une machine électrique est recouverte par une cloche en verre très-sèche, de 15 à 20 centimètres au moins de diamètre intérieur, à l'instant la pointe perd son pouvoir d'émission du fluide.

Cette suspension totale de perte du fluide a lieu sans que la pointe touche les parois intérieures de la cloche ; elle persiste aussi longtemps que la pointe est entourée de cette enveloppe non conductrice, qui l'isole de l'air extérieur. L'explication des expériences précédentes me paraît être celle-ci, jusqu'à preuve du contraire : l'écoulement de l'électricité par la pointe cesse à cause de l'action répulsive exercée sur le fluide qui tend à s'en échapper par l'électricité de même nature qui s'est déposée, au premier instant, à l'intérieur de la surface non conductrice, quand celle-ci enveloppe la totalité ou une grande partie du milieu gazeux dans lequel la pointe est plongée.

Note sur la cristallisation de l'eau, par M. Viennois. — Une prairie humide, d'une pente rapide, exposée au nord, avait été dénudée de sa terre végétale pour y asseoir le pied des remblais d'une route neuve ; sa surface était argileuse, lisse, humectée en quelques places par le suintement de quelques sources peu perceptibles. Quelques cailloux y avaient été jetés çà et là. Par suite des froids, elle était recouverte par place d'une couche de glace d'épaisseur variable atteignant jusqu'à 16 centimètres. Cette couche était subdivisée en tranches d'épaisseur inégale, de 1 à 4 centimètres, séparées par quelques débris terreux. Sur la face supérieure de la première tranche reposaient des débris terreux et des cailloux. Chaque tranche était formée par l'aggrégation de prismes droits, normaux à ses faces supérieure et inférieure. Cette structure était facile à reconnaître, soit latéralement, soit par la cassure. Les sommets des prismes étaient très-apparens à la face supérieure où ils rappelaient la disposition des rayons de miel. La formation de cette glace s'explique très-naturellement. La mince couche d'eau répandue sur la surface, saisie par le froid, s'est cristallisée ; mais les prismes, au lieu de recouvrir de leurs aiguilles la surface humide, faute de liquide, sans doute, s'y sont implantés normalement et se sont accrûs par leur base au moyen de l'eau affluente. Chaque tranche était le résultat d'un abaissement de température. Les plus fortes correspondaient, en effet, aux nuits précédentes les plus froides. De cette explication, il résulte qu'en se formant les cristaux chassent par leur sommet les cailloux et débris terreux gisant au lieu de formation. De là, la présence à la surface de la couche, des cailloux et débris terreux qui recouvraient avant les froids la surface du sol ; de là l'existence, entre les tranches, de matières terreuses détachées du terrain naturel à l'origine de chaque formation. Cette nature de glace présente dans sa formation une espèce de végétation, car partant du sol elle s'élève graduellement par une nouvelle glace qui s'ajoute à sa base, les cristaux restant normaux à cette base. Le phénomène que l'on vient de

décrire et que l'on appellera cristallisation prismatique, doit se produire toutes les fois que la couche d'eau est suffisamment mince. Il explique très-bien l'action désagrégante de la gelée sur les matières humides, les pierres, etc., sa force pour les faire éclater et en chasser les débris.

Gisement exploitable d'émeri découvert à Chester Massachusetts. (*Lettre de M. le docteur Charles T. Jackson à M. Élie de Beaumont.*) — J'ai découvert un banc inépuisable du meilleur émeri dans le territoire de la ville de Chester, comté d'Hampden, au centre de l'état de Massachusetts. L'épaisseur de ce banc varie de 3 à 10 pieds, et son épaisseur moyenne n'est pas inférieure à 4 pieds. Il affleure sur la montagne méridionale, près de sa base, et on le suit d'une matière continue jusque près du sommet, dont la hauteur perpendiculaire au-dessus de la base est de 750 pieds. Il coupe aussi la montagne septentrionale, où il présente une épaisseur moyenne de 6 pieds et un grain cristallin assez gros, comme le corindon massif ou granulaire. Ce grand banc a été suivi sur une longueur de 4 milles, dans la direction N. 20° E. S. 20° O. Il plonge du côté de l'est avec une inclinaison inférieure à 70 degrés, de même que les couches du terrain, qui présentent une légère courbure. L'émeri de la montagne du nord n'est pas mélangé de minerai de fer et est plus pur qu'aucun des échantillons de Naxos et de l'Asie Mineure que j'ai examinés; sa pesanteur spécifique est de 3,75 à 5,80; celle de l'émeri de la montagne du sud qui est toujours mélangé d'un peu de minerai de fer est de 4,02 à 4,18. La pesanteur spécifique du meilleur émeri de Naxos est de 3,71 à 3,72. L'émeri de Chester, appliqué au polissage de l'acier a donné un résultat supérieur à celui de l'émeri de Naxos dans la proportion de 20 à 15. Le gisement nouvellement découvert est situé près d'une manufacture d'armes, où il rendra de grands services. Il mettra fin au monopole exercé par la compagnie anglaise qui possède les gisements de Naxos et de l'Asie Mineure, les seuls connus jusqu'à présent.

De l'influence de la section du grand sympathique sur la composition de l'air de la vessie natatoire, par M. Armand Moreau.

— L'air de la vessie natatoire est composé, comme on le sait, d'oxygène, d'azote et d'une très-petite quantité d'acide carbonique. Après avoir montré, dans les communications du 6 juillet et du 16 novembre 1865, que dans un poisson la proportion de l'oxygène augmente de plus en plus à mesure que l'activité fonctionnelle de l'organe est plus prononcée, je me suis proposé, dans une nouvelle série d'études, de chercher les causes prochaines de ces variations.

Les expériences que je communique aujourd'hui montrent que la

section du nerf sympathique accolé aux artères allant à la vessie nataoire détermine des modifications qui amènent une augmentation de l'oxygène contenu dans la vessie nataoire. Cette conclusion me paraît mise hors de doute quand on considère que l'opération longue et grave, nécessaire pour mettre à découvert les filets et le ganglion sympathique, ne produit rien, si l'on ne touche à ces organes, et que la section des filets du nerf pneumogastrique qui se portent sur la même artère ne produit pas non plus l'augmentation de l'oxygène.

La chaleur qui se développe dans l'oreille du lapin, d'après l'expérience célèbre de M. Cl. Bernard, et le gaz oxygène qui arrive ici dans la vessie nataoire de la tanche, sont deux phénomènes déterminés par la même condition physiologique, la section du nerf sympathique. Des recherches analytiques nouvelles sont nécessaires pour expliquer comment des phénomènes aussi différents peuvent dépendre d'une même cause.

Sur les nutritious locales, la formation nutritive du ferment pancréatique, etc., par M. Lucien Corvisart, médecin de Sa Majesté l'Empereur.

La physiologie n'a point abordé l'un des problèmes les plus importants de l'économie. Pour constituer *la matière principale* des globules, ou celle du cerveau, pour entretenir la masse fibrineuse des muscles ou la saine composition de la peau, etc., est-il indifférent de ne présenter à l'économie qu'une seule espèce d'aliment, par exemple, la fibrine? Est-il indifférent que cette fibrine soit modifiée digestivement plutôt par le pancréas que par l'estomac? Ou bien, au contraire, la diversité tant des aliments que *des digestions* a-t-elle précisément pour but de répondre à des besoins divers de l'économie?

Je présentai, le 4 juillet 1859, la conclusion suivante à l'Académie : Le suc gastrique, s'il a digéré les aliments azotés dans l'estomac, et a été absorbé avec les peptones, favorise tellement l'action pancréatique par un effet direct, qu'à la cinquième heure de la digestion gastrique, le pancréas a le maximum de puissance; en un mot, *il faut que le pancréas vienne d'être nourri immédiatement de peptones gastriques pour qu'il acquière son maximum d'action.* J'ajoutai dans la *Gazette hebdomadaire de médecine*, 22 juillet 1859, que l'absorption et la production, quelque grandes qu'elles soient de *peptones intestinales*, n'ont pas cet effet.

Deux mois après, M. le professeur Schiff étant à Paris, et la discussion ayant été amenée sur ce sujet, nous résolûmes de faire une série de recherches, et d'en publier le résultat quel qu'il soit, en commun. Ces recherches se trouvent dans un paquet cacheté, déposé le 31 octobre 1859, dont j'ai l'honneur de demander l'ouverture à

l'Académie. Ce mémoire est intitulé : *Variations de l'efficacité digestive du pancréas, sous diverses influences alimentaires, après la résection des nerfs pneumo-gastriques à la région cervicale*, par MM. Corvisart et Schiff.

Après avoir ligaturé le pylore, on lavait l'estomac pour le débarrasser de toute matière étrangère à son propre tissu ; on introduisait dans la cavité gastrique les substances à expérimenter, on liait l'œsophage, pour empêcher qu'elles ne s'échappassent, et, au moment où l'on prenait le pancréas, à la cinquième ou sixième heure de l'expérience, pour le mettre en infusion, afin de retirer le ferment qu'il avait formé et en mesurer la puissance, on vidait l'estomac, on pesait son contenu après l'avoir desséché pour savoir s'il avait bien absorbé les substances qu'on lui avait confiées et en quelle quantité. L'expérience était commencée à la dix-huitième heure du jeûne chez le chien.

Dans une première série d'expériences, après avoir fait la section des nerfs pneumo-gastriques, on introduisit du sable, de l'eau pure, du suc gastrique, de l'amidon en empois, du sucre candi en solution, de l'huile d'olive, toutes substances non digestibles dans l'estomac et ne pouvant pas former de peptones. Cinq heures après, on mit le pancréas par l'infusion, on chercha à lui enlever son ferment. Or, bien qu'il y ait eu présence de solides et de liquides, et par conséquent excitation sympathique ou vaso-motrice ; bien qu'il y ait eu absorption énérgique de substances solubles, on observa que le pancréas restait pauvre en ferment.

Dans une autre série d'expériences, on laissa intact les nerfs pneumo-gastriques, et l'on introduisit de la viande, substance digestible. Celle-ci fut naturellement dissoute, transformée en peptone et absorbée sur place par l'estomac fermé ; dans ce cas on observa que le pancréas se chargea aussitôt au maximum de son ferment.

Dans d'autres expériences où l'estomac toujours fourni de viande, était réduit à l'impuissance par la section des pneumo-gastriques, les peptones ne se formaient point et le pancréas ne se chargeait pas.

On varia encore les essais : on réduisit l'estomac à l'impuissance par la section des nerfs vagues, et on injecta dans l'estomac la substance déjà dissoute et digérée de la viande, c'est-à-dire les peptones normalement produites dans l'estomac d'un autre animal : ces substances amenèrent le chargement du pancréas en ferment, comme si les pneumo-gastriques n'avaient pas été coupés. On fit la même expérience avec des peptones faites hors du corps par la pepsine ; elles furent absorbées, et le chargement maximum du pancréas eut lieu de même. Mais, chose remarquable, tandis que l'amidon ou le sucre en

solution et absorbés se montraient aussi inertes que l'eau seule, la dextrine partagea avec les peptones gastriques le pouvoir de provoquer le chargement maximum du pancréas en ferment digestif. L'absorption de ces matériaux se faisant dans l'intestin, non dans l'estomac, n'avait plus d'effet.

La vérité est une fonction du temps ; jamais on ne revoit trop souvent ce qu'on a cru vrai ; je désirais attendre encore pour publier ce résultat, qui semble saisir sur le fait une nutrition locale, et mettre en évidence l'influence majeure et initiale de l'estomac, mais M. Schiff a déjà fait connaître ces résultats communs ; je ne pouvais donc plus attendre.

Nouvelle méthode d'analyse quantitative applicable aux alliages, par M. Bernard Renault. — Les principes sur lesquels repose cette méthode toute nouvelle sont les suivants :

1° Si on a deux ou plusieurs couples voltaïques, réunis par leurs pôles de noms contraires, le courant électrique qui en résulte a exactement la même énergie dans tout le circuit.

2° *La quantité d'électricité fournie par la dissolution d'un métal dépend de la quantité d'élément électro-négatif ou métalloïde électrolysé dans le liquide du couple, qui se combine directement avec le métal.*

Cette quantité d'électricité ne paraît pas dépendre du nombre d'équivalents d'acide qui peuvent se combiner avec un équivalent d'oxyde, ainsi la formation d'un citrate, par exemple $(ZnO)^3, C^3H^3O^{11}$, donne trois équivalents d'électricité pour un équivalent d'acide combiné.

Cette deuxième loi, je l'ai vérifiée dans le cas où le métal dissous est un alliage, et j'ai trouvé que : *les métaux fournissent la même quantité d'électricité quand ils sont alliés que lorsqu'ils sont seuls, lors de leur dissolution chimique.*

Comme un équivalent de métalloïde peut se combiner avec un ou plusieurs équivalents d'un métal, et donner la même quantité d'électricité, il faut nécessairement, pour connaître le poids du métal dissous d'après la quantité d'électricité produite, ou inversement la quantité d'électricité produite en tenant compte du poids du métal dissous, il faut, dis-je, savoir la formule du composé formé. Dans la plupart des cas¹, les procédés ordinaires de la chimie conduisent rapidement au but. Il est évident que si l'on redonne le poids du métal attaqué et la quantité d'électricité produite, on pourra en

¹ Les alliages de cuivre et le cuivre lui-même, attaqués par les corps de la famille du chlorure, donnent souvent des combinaisons variables de proto-sel et de bisel, que les réactifs de la chimie ne pourraient indiquer dans la dissolution de ces métaux

conclure la formule du composé formé lors de la dissolution du métal, par conséquent, saisir souvent au passage un composé qui, dans les conditions où il est placé, peut quelquefois n'exister que très-peu de temps. C'est ainsi que le fer, l'étain, qui ont une certaine tendance à passer au maximum d'oxydation, n'en existent pas moins quelque temps au minimum au sein de liqueurs, où on les trouve finalement à l'état de sels au maximum.

L'étain attaqué par un mélange d'azotate de potasse et d'acide chlorhydrique concentré donne du bichlorure d'étain, et cependant il a existé d'abord à l'état de protochlorure, c'est ce qui est démontré par la quantité d'électricité fournie. Il ne faudrait pas conclure de là que les corps passent toujours par les degrés inférieurs d'oxydation ou de chloruration; car, si on varie le mode d'expérimentation, on peut obtenir d'emblée, une quantité d'électricité qui correspond au maximum. Ainsi le même métal, attaqué par une dissolution de potasse concentrée à 90 ou 100° de température, fournit un équivalent d'électricité pour un équivalent de métal dissous, et le composé formé *électrolytiquement* correspond à KOSnO . Si on ajoute de l'azotate de potasse, on obtient deux équivalents d'électricité pour un équivalent de métal dissous, et il se forme du métastannate de potasse KOSn^2O^2 . Je n'examinerai pas ici les causes de cette différence d'action chimique.

Dans quelques cas on peut reconnaître la présence éphémère de certains composés fugitifs : ainsi, quand on attaque le fer par de l'acide chlorhydrique étendu tenant en dissolution du chlorate de potasse, en ajoutant une goutte de cyanoferride de potassium, le fer se montre entouré d'une gaine bleue qui disparaît à mesure qu'elle pénètre dans l'intérieur du liquide en s'y mélangeant et en passant au maximum de chloruration. La quantité d'électricité produite dans ce cas est un équivalent d'électricité pour un équivalent de métal dissous.

Je n'insisterai pas davantage sur ces phénomènes intéressants, mais qui ne sont pas le but de cette note, et que je ne signale qu'en passant.

Un alliage étant donné, pour en faire l'analyse quantitative, voici la marche que je suis :

Je prends un couple de Grove à tête de pipe assez grande et pas trop poreuse, que je renouvelle facilement. Dans la tête de pipe, je mets de l'eau salée saturée, et extérieurement de l'acide chlorhydrique étendu dans lequel plonge une lame de platine : c'est le pôle positif. Le pôle négatif est une baguette de zinc amalgamée à une douce température, et dont la surface est parfaitement débarrassée de tout

excès de mercure par friction sur une étoffe de laine. Le zinc peut être immergé dans l'eau salée au moyen d'une pince en platine mobile. Ce premier couple est le couple type dans lequel la dissolution de 52^{mg},75 de zinc aura fourni un équivalent d'électricité.

Un deuxième couple, semblable au précédent, mais dans lequel je place extérieurement à la tête de pipe¹ de l'acide azotique pur et assez concentré, me sert à attaquer l'alliage. Dans la tête de pipe, je place un liquide convenable, c'est-à-dire ne fournissant lors de la dissolution de l'alliage aucun dégagement gazeux à la surface du métal, laissant à l'alliage son aspect brillant, ou tout au moins ne formant qu'un voile qu'on enlève facilement par une légère friction avec du papier à filtre. L'alliage est tenu par une pince de platine également mobile qui permet de régler la rapidité de la dissolution.

Les deux couples étant réunis par leurs pôles de noms contraires, on a un courant unique, et la quantité d'électricité fournie par la dissolution du zinc est égale à celle fournie par l'attaque de l'alliage.

Veut-on faire l'analyse d'une pièce de monnaie (argent et cuivre)², on la pèse, on la suspend à la pince de platine du deuxième couple, et on la plonge au moyen de la pince mobile de platine dans le liquide de la tête de pipe formé d'une partie d'acide azotique pur et cinq parties d'eau. La baguette de zinc a été également pesée avec soin : au bout de quelques minutes, on retire la pièce et le zinc qui ont été attaqués simultanément; on les pèse après les avoir desséchés; la perte de poids permettra de calculer le titre de la pièce. En effet, prenons les résultats suivants : 1° Perte du zinc 359^{mg}, perte de l'alliage 900^{mg}; 2° perte du zinc 278^{mg}, perte de l'alliage 741^{mg}; 3° perte du zinc 222^{mg}, perte de l'alliage 590. La formule dont je me sers est

$$y = \frac{p'0,050554 - p0,00925}{0,2221}$$

y est le poids du cuivre; p' le poids du zinc, p le poids de l'alliage; 0,050554, 0,03146, 0,00925 les quantités d'électricité fournies par la dissolution de 1^{mg} de zinc, 1^{mg} de cuivre, 1^{mg} d'argent. Les titres obtenus sont pour les trois analyses 898, 900, 899.

Il est bon de renouveler de temps en temps le liquide de la tête de pipe; un vase de Mariotte laissant arriver lentement dans la tête de pipe l'acide étendu, permet de le faire facilement; le trop-plein du liquide que l'on recueille avec soin s'en va au moyen d'un tube de verre fixé par de la cire au vase poreux.

La concordance des titres précédents laisse peut-être à désirer,

¹ La tête de pipe doit être renouvelée à chaque dissolution d'un nouvel alliage.

² Alliage de cuivre et d'argent.

si on les compare à ceux fournis par les méthodes les plus précises de la chimie, mais chacun remarquera que l'on possède à l'état de dissolution tout l'argent et tout le cuivre attaqués, et que rien n'empêche de vérifier par les procédés usuels les résultats trouvés, ce qui est d'autant plus facile que le titre de la pièce est déjà très-approximé.

Je ferai remarquer, en outre, que par ce procédé, qui fait entrer le métal à dissoudre comme pôle négatif de pile, l'attaque est bien plus facile; certains alliages, comme ceux d'or et de cuivre, de cuivre et de zinc, de cuivre et d'étain, etc., deviennent attaquables par l'acide chlorhydrique, les chlorures, et par un grand nombre d'autres agents qui ne les attaquent pas d'ordinaire à froid, ou du moins que très-difficilement. Il est clair que de longues recherches sont encore à faire pour reconnaître quels sont les meilleurs dissolvants pour chaque alliage en particulier. C'est ce dont je m'occupe actuellement.

Je citerai encore, comme exemple, les analyses suivantes :

PERTE DU ZINC.	PERTE DE L'ALLIAGE.
945 ^{mg}	2,235 ^{mg}
286	674
425	998

Les titres calculés comme précédemment sont 834, 835,5, 835,6.

Les rapports des poids de l'alliage dissous et du zinc dissous sont 2,562, 2,556, 2,559. Si donc on cherche dans une table calculée d'avance qui renferme, vis-à-vis des rapports précédents, les titres correspondants, on aura sans calcul le titre cherché; c'est ce qu'indique le fragment de table suivant :

RAPPORT DES MÉTAUX DISSOUS.	TITRES.	RAPPORT DES MÉTAUX DISSOUS.	TITRES.
2,519	821	2,559	835
2,530	826	2,562	834
2,554	832	2,565	835
2,556	832,5		

Dans l'espace d'une demi-heure au plus, on peut donc sans *aucune manipulation* chimique, précipitation, filtrage, lavage, etc., etc., et sans une attention délicate, obtenir à quelques millièmes près le titre d'un alliage.

Analyse d'un bronze d'aluminium. — Dans le vase poreux je mets de l'acide chlorhydrique à 20° B., étendu de quatre fois son volume d'eau, et tenant en dissolution de l'azotate de potasse qui facilite la séparation du *protochlorure* de cuivre formé; ce protochlorure passe rapidement à l'état de bichlorure au sein de la liqueur en dégageant des bulles gazeuses. Le liquide se renouvelle peu à peu comme précé-

demment, au moyen d'un flacon de Mariotte. Le métal ne doit être plongé que de quelques millimètres dans la dissolution. Après quinze à vingt minutes d'attaque, le bronze essuyé offre l'aspect brillant qui lui est propre, ce qui prouve que les deux métaux se sont dissous proportionnellement malgré la différence de leurs propriétés chimiques. Cette égalité dans la dissolution des métaux alliés est difficile à obtenir dans certains alliages de plomb et d'antimoine, d'étain et d'antimoine, comme j'aurai occasion de le signaler.

POIDS DU BRONZE DISSOUS.

724^{mg}

748

POIDS DU ZINC.

596^{mg}

619

On trouve pour la composition du bronze $\frac{1-222\ 2}{2-295}$ et $\frac{100-2}{103}$ d'aluminium.

1^{mg} de cuivre fournit 0,01573 seulement d'électricité, parce qu'il est à l'état de protoxyde.

Analyse d'un laiton ¹.

POIDS DU LAITON DISSOUS.

1080^{mg}

403

POIDS DU ZINC DISSOUS.

748^{mg}

280

Le liquide qui a servi à attaquer le laiton est une dissolution de sulfate d'ammoniaque et d'ammoniaque : composition calculée 63,5 de cuivre, et 36,5 de zinc.

Je me borne aujourd'hui à ces quelques exemples, me réservant de revenir dans quelque temps sur ce sujet.

Séance du lundi 13 mars.

— M. Lequesne de Rouen présente son commutateur universel que nous avons décrit dans la correspondance.

— M. le secrétaire perpétuel annonce la mort subite, par apoplexie foudroyante, de M. le marquis Cosimo Ridolphi de Florence, correspondant de la section d'économie rurale, agronome très-distingué, ancien ministre du grand-duché de Toscane, âgé de soixante-dix ans.

— M. Flourens fait hommage du petit et charmant volume sur l'unité de composition organique qu'il vient de publier à la librairie Garnier frères.

— M. Chevreul achève l'analyse des travaux qui ont eu pour objet la nature de l'air et son rôle dans les combinaisons : il a parlé cette fois des découvertes de Lavoisier.

— M. Édmond Becquerel présente au nom de M. Akin deux bro-

¹ Ayant servi à la construction d'un mètre.

chures imprimées, l'une sur la conversion des rayons Herschelliens du spectre en rayons Newtoniens, l'autre sur l'électricité.

— M. Jules Cloquet dépose sur le bureau la description par M. le docteur Jean-Baptiste Cappelletti d'un cas remarquable d'anévrisme des os. Une jeune femme, en se mettant au lit, éprouva au-dessous du genou une douleur très-vive; peu de jours après, on vit apparaître une petite tumeur avec battement, dont le caractère anévrisimal n'était plus douteux; on la combattit, mais en vain, par la compression opérée avec les doigts ou le tourniquet; elle prit bientôt des développements considérables, de sorte qu'il fallut recourir par deux fois à la ligature de l'artère fémorale. A bout de forces et ne pouvant plus supporter la douleur, la pauvre malade consentit enfin à subir l'amputation et fut complètement guérie. Sa guérison date aujourd'hui de six années.

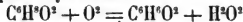
— M. Velpeau présente avec une complaisance extrême la dernière livraison du dictionnaire encyclopédique de médecine et de chirurgie, publié par MM. Masson et Asselin; il loue beaucoup les articles AGE, AIGUISEUR, AINE et AISSELLE.

— M. d'Archiac présente avec les plus grands éloges une nouvelle étude de M. Terquem sur les foraminifères du lias. Les foraminifères ont joué un très-grand rôle dans les temps anciens, mais leur étude est aussi ingrate que difficile, et pour la poursuivre comme le fait M. Terquem, il faut vraiment une vocation spéciale et un grand courage.

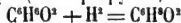
— M. le docteur Sandras lit un mémoire sur la chlorose, sa véritable nature et son traitement. Nous l'analyserons un jour.

— M. Henry Sainte-Claire-Deville communique une seconde lettre de M. Berthelot, sur les phénomènes calorifiques qui accompagnent la formation des combinaisons organiques.

III. *Aldéhydes.* — Que la transformation des alcools en aldéhydes par oxydation donne lieu à un dégagement de chaleur, c'est ce que l'observation confirme chaque jour, mais je ne connais qu'une seule mesure applicable à cette réaction. L'acétone représente l'aldéhyde de l'alcool propylique d'hydratation



Or, la combustion du deuxième système produit 424 calories, celle du premier doit en produire 476. La chaleur dégagée dans la transformation de l'alcool en aldéhyde = 52. Elle est moindre d'un quart que la chaleur dégagée par la formation de la même quantité d'eau avec l'hydrogène libre (69). La réaction inverse, changement d'acétone en alcool propylique (ou en propylène)



dégagerait 17 calories.

IV. *Acides*. — Passons en revue les principales réactions applicables à la formation des acides organiques.

1° *Oxydation des alcools*. — Acide acétique avec l'alcool ordinaire :



chaleur dégagée = 111.

Acide valérique, $C^6H^{10}O^2$ avec l'alcool amylique : 131.

Acide formique $C^2H^2O^2$ avec l'alcool méthylique : 74; ce dernier chiffre est plus faible que tous les autres, en raison de l'anomalie que j'ai signalée relativement à cet acide.

On voit que la chaleur dégagée par l'union de quatre équivalents d'oxygène avec les alcools ordinaires et amylique est à peine moindre que la chaleur dégagée par l'union de la même quantité d'oxygène avec l'hydrogène libre (138).

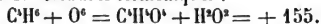
Les nombres cités représentent le travail nécessaire pour changer un acide en alcool par voie de réduction.

La chaleur dégagée dans la formation des acides résulte ici de deux effets successifs : combustion d'hydrogène (aldéhyde), addition d'oxygène (acide). Ces deux effets dégageraient à peu près la même quantité de chaleur, s'il était prouvé que la formation de l'aldéhyde éthylique répond au nombre 52, trouvé plus haut pour l'acétone.

Les nombres mêmes peuvent également être rapportés à l'oxydation des carbures éthyléniques :

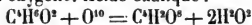


ou bien à celle des carbures forméniques :

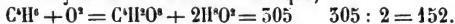


O^1 fixé sur C^2H^6 dégagerait le triple de O^2 fixé sur $C^2H^4O^2$.

Une oxydation plus profonde des alcools engendre les acides à huit équivalents d'oxygène. Acide oxalique :

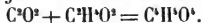


Chaleur dégagée = 264. $264 : 5 = 53$, qui répond à O^2 . On peut rapporter l'oxydation au carbure forménique,



On voit que les deux phases successives et symétriques qui donnent naissance à l'acide acétique et à l'acide oxalique au moyen du carbure forménique dégagent à peu près la même quantité de chaleur.

2° *Fixation de l'oxyde de carbone sur les alcools* ¹. — Acide acétique :



Chaleur dégagée = 29.

Acide propionique $C^3O^2 + C^2H^6O^2 = C^5H^8O^4 = 37$.

Acide valérique $C^6H^{10}O^2$. Chaleur dégagée = 43.

Toutes quantités plus grandes que celles qui répondent à l'union

¹ Voir mes *Leçons sur les méthodes générales de synthèse*, p. 428. 1864.

de l'oxyde de carbone avec l'oxygène libre (25). — Si l'on rapportait les réactions à l'acide formique, au lieu de l'oxyde de carbone, il faudrait ajouter 57 calories à tous les chiffres précédents.

3° *Fixation de l'acide carbonique sur les carbures d'hydrogène.*

— Acide acétique $C^2O^4 + C^2H^4 = C^4H^6O^4$. Chaleur nulle.

En réalité il doit se produire ici, dans la réaction atomique, une absorption de chaleur, puisque deux gaz se transforment en un composé liquide, ce qui est une cause de dégagement de chaleur. Mais je raisonne seulement sur l'état actuel des systèmes. Ce résultat, conforme à mon observation relative à l'acide formique, paraît changer de sens pour les acides plus condensés.

Ac. valérique : $C^2O^4 + C^4H^{10} = C^6H^{10}O^4$; chaleur dégagée + 18.

Réciproquement, la séparation de l'acide carbonique aux dépens de l'acide formique est accompagnée par un dégagement de chaleur, comme je l'ai démontré directement; aux dépens de l'acide acétique le phénomène calorifique doit être nul; aux dépens de l'acide valérique, il y aurait absorption de chaleur, circonstance qui pourrait expliquer pourquoi les homologues du formène ne s'obtiennent pas en vertu d'un dédoublement net aux dépens des homologues de l'acide acétique.

Une nouvelle fixation d'acide carbonique par les acides à 4 équivalents d'oxygène donne naissance aux acides qui en renferment 8. Mais je ne connais qu'une seule mesure à cet égard : encore se rapporte-t-elle à l'acide oxalique, dérivé de l'acide formique, c'est-à-dire à un cas anormal



réaction conforme à une observation de M. Peligot. Chaleur = 56. — Ce chiffre doit être plus faible pour les autres acides.

V. *Éthers.* — La combinaison des acides minéraux avec les alcools donne lieu à des effets calorifiques marqués et qu'il est facile d'observer avec l'acide chlorhydrique, l'acide sulfurique ou l'acide nitrique. Mais il n'en est pas de même des acides organiques, les phénomènes sont ici peu prononcés. L'observation directe le prouve, et les chaleurs de combustion des éthers le confirment. En 1856, j'ai déjà appelé l'attention sur cette circonstance¹. A ces différences dans la chaleur dégagée lors de la formation des éthers correspondent des différences analogues dans le travail nécessaire pour les décomposer. Aussi le dédoublement des éthers chlorhydrique, sulfurique, nitrique, etc., est-il souvent plus difficile à réaliser que celui des éthers organiques et donne-t-il lieu à des produits différents; tels que : éther simple et carbure au lieu d'alcool, éthylamine au lieu d'amide, etc. C'est,

¹ *Ann. de Chimie et de Physique*, 5^e série, XLVIII, p. 341. 1856.

sans doute, en raison de cette circonstance que l'équilibre d'éthérisation est représenté sensiblement par les mêmes limites pour les divers alcools et acides organiques, tandis que ces limites sont fort différentes pour les acides minéraux, comme je l'ai observé.

De là, peut-être, le rôle jusqu'ici inexplicable des acides minéraux pour favoriser l'éthérisation des acides organiques ; de là encore la production des éthers organiques, avec mise en liberté de l'acide chlorhydrique, dans la réaction des chlorures acides sur l'alcool. Dans toutes ces circonstances, on voit se produire d'abord et de préférence l'éther dont la formation répond au moindre phénomène calorifique, c'est-à-dire au moindre changement dans l'état moléculaire des composés initiaux. Cependant, sous l'influence d'un contact prolongé le déplacement inverse peut être observé, l'équilibre finissant par être déterminé en faveur de l'acide qui donne lieu au dégagement de chaleur le plus considérable.

Si l'on cherche à préciser davantage la formation des éthers organiques, on trouve que les chaleurs de combustion de tous les éthers observés, à l'exception des éthers formiques, sont plus grandes que la somme des chaleurs relatives à l'alcool et à l'acide générateur : la différence s'élève souvent à $\frac{1}{35}$. Circonstance singulière qu'il me paraît difficile d'attribuer aux erreurs d'expérience¹ ; elle tendrait à établir l'existence d'un travail négatif lors de la transformation du système alcool et acide, dans le système éther et eau, pris sous sa forme actuelle. Ce travail négatif aurait lieu comme pour l'acide formique, dans le cas d'une réaction directe, exécutée à la température ordinaire et avec le concours du temps. Doit-il être attribué à la combinaison atomique ou bien au changement d'arrangement physique ? La seconde opinion me paraît plus vraisemblable².

Il serait fort intéressant de posséder des données analogues relatives aux corps gras neutres, et à la glycérine. En effet, la chaleur de combustion de l'huile d'olive, comparée à celle des acides gras, conduit pour la glycérine à un chiffre si élevé et si peu probable dans l'hypothèse d'un dégagement de chaleur, qu'il est permis d'admettre une absorption sensible de chaleur lors de la synthèse des corps gras neutres ; résultat conforme à ce qui vient d'être dit relativement aux éthers. Mais je n'insiste pas.

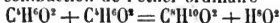
Venons aux éthers formés par la réunion de deux molécules al-

¹ L'exception relative aux éthers formiques peut être regardée ici comme confirmant la règle.

² De là le simple mélange de l'alcool ordinaire soit avec l'acide acétique, soit avec les autres alcools donne lieu à une absorption de chaleur, d'après les expériences de M. Favre.

cooliques ; je citerai l'éther ordinaire et l'éther éthyl amylique¹.

La chaleur de combustion de l'éther ordinaire

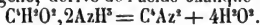


égale 668, quantité quiserait très-voisine de celle de l'alcool générateur (660) d'après les nombres de MM. Favre et Silbermann. Mais Dulong indique un chiffre notablement plus fort (698), et qui s'accorde mieux avec les analogies des éthers composés. De même l'éther éthylamylique produit 1161, et ses générateurs 1109.

La formation des éthers mixtes semblerait donc être accompagnée par une absorption de chaleur, circonstance conforme à la nécessité d'une double décomposition, produisant en vertu d'une réaction simultanée le travail nécessaire à la formation de ces éthers. Je renverrai sur ce point aux considérations relatives aux composés formés avec travail négatif, et aux doubles décompositions que j'ai développées dans mes *Leçons sur les méthodes générales de synthèse*, p. 401.

On remarquera que dans la formation des éthers mixtes ou composés la production de l'eau qui s'élimine n'est pas en général accompagnée par un dégagement de chaleur, comme il conviendrait si cette formation répondait à une oxydation ; loin de là, elle serait plutôt corrélatrice d'une absorption de chaleur.

VI. *Amides*. — Il n'existe de données que pour un seul amide carboné, le cyanogène, dérivé de l'acide oxalique



Chaleur de combustion du cyanogène = 270, chiffre très-supérieur à celui de l'oxalate d'ammoniaque (175 environ²). Ainsi, dans la transformation de l'oxalate d'ammoniaque en cyanogène, non-seulement la production de l'eau ne donne pas lieu à un dégagement de chaleur, mais elle est accompagnée par une absorption considérable. Résultat analogue à celui que je viens de signaler dans la formation des éthers. Réciproquement, la fixation de l'eau sur les éthers et sur le cyanogène donnera lieu à un dégagement de chaleur.

Il serait sans doute prématuré d'étendre ce résultat aux autres amides. Cependant je ne puis m'empêcher de signaler l'intérêt que ces phénomènes peuvent offrir dans l'organisation animale, où les corps azotés de l'ordre des amides constituent la plupart des tissus, où les corps gras sont si répandus, et où les réactions d'hydratation ne sont ni moins fréquentes, ni moins importantes que les réactions d'oxydation.

— M. le docteur Maisonneuve décrit, sous le nom de lithotribe

¹ Étudié sous le nom d'éther amylique, dans le travail de MM. Favre et Silbermann.
² Le carbone du cyanogène, s'il était libre, produirait 188 ; quantité inférieure à 270 : le cyanogène est donc un corps résoluble en éléments avec dégagement de chaleur, comme le protoxyde d'azote et l'acide hypochloreux.

injecteur, un nouveau perfectionnement apporté aux instruments usuels de lithotritie.

Il s'agissait de remplir une indication très-importante qui consiste à pouvoir, à chaque instant de l'opération, introduire à volonté dans la veine, telle quantité de liquide qu'on juge convenable, et cela sans que l'opérateur soit obligé de retirer et de réintroduire ses instruments. Nous avons eu l'idée bien simple de transformer la branche mâle du lithotribe en un tube ouvert à ses deux extrémités ; et, grâce à l'habileté de nos ingénieurs fabricants MM. Robert et Collin, l'exécution de ce perfectionnement a été parfaitement comprise. Non-seulement nous avons pu, sans retirer l'instrument, introduire dans la vessie telle quantité de liquide que nous jugions convenable; mais encore en nous servant d'un tube en caoutchouc, nous avons pu faire exécuter ces injections par un aide sans même interrompre nos manœuvres de trituration. Le lithotribe injecteur présente un autre avantage plus considérable encore, celui de se prêter à la distension de la vessie par les substances gazeuses. Si l'on considère, d'une part, que la vessie si généralement réfractaire au contact des liquides se prête avec la plus grande facilité à la distension par les substances aëriiformes dont l'élasticité ne heurte pas aussi péniblement son tissu délicat; d'autre part, si l'on observe qu'il existe des gaz, tels que le gaz carbonique, qui possèdent une propriété stupéfiante dont on peut tirer un parti précieux pour calmer l'irritabilité de l'organe, on comprendra facilement combien il peut être utile dans les opérations de la taille ou de la lithotritie, de substituer les substances aëriiformes aux liquides. Seulement ces substances sont tellement difficiles à retenir qu'il n'était pas possible de songer à en faire usage, sans avoir préalablement le moyen de les renouveler à mesure qu'elles s'échappent. Actuellement, avec l'aide du lithotribe injecteur et du tuyau de caoutchouc, rien ne s'oppose plus à l'emploi de ce précieux moyen et nous ne faisons aucun doute sur sa vulgarisation rapide.

En résumé : 1° Le lithotribe injecteur permet au chirurgien d'entretenir la vessie régulièrement distendue, au moyen d'injection de liquide ou de gaz faite dans le cours même de l'opération, sans qu'il soit besoin pour cela de retirer et de réintroduire l'instrument ni d'exécuter aucune manœuvre compliquée ou pénible. 2° Grâce à l'habileté de nos ingénieurs fabricants MM. Robert et Collin, le mécanisme à l'aide duquel ce résultat a pu être obtenu est tellement simple qu'il peut être appliqué même aux anciens lithotribes sans modifier en rien ni leur forme, ni leur volume, ni leur mécanisme, ni surtout sans altérer en rien leur puissance.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Richesses minérales du Mexique. — Des nouvelles récentes du Mexique nous apprennent qu'on a découvert dans cette contrée des mines d'une grande valeur. Le baron de Morner, savant suédois, a trouvé un dépôt d'antracite d'excellente qualité, dans le district de Guerrero. On a déjà accordé des concessions pour l'exploitation d'une couche de bitume, de deux filons de charbon dans l'arrondissement d'Irbide, d'une source de pétrole près de Tenancingo, et d'une veine de cinabre à Sultepec. Deux Français, MM. Favre et Garibel, sont sur le point d'entreprendre une exploitation de minerai de fer dans le district de Chalco, où les travaux du chemin de fer sont poussés avec une grande activité.

Nouvelle locomotive à vapeur. — Un nouveau mode de transport par la vapeur a été adopté en Amérique, sur le chemin de fer d'Utique et de Clinton. La machine et le wagon sont établis sur un même châssis porté sur quatre paires de roues, disposées de manière à pouvoir marcher sur des courbes d'un petit rayon. On assure que les frais de transport ne dépasseront pas le tiers de ceux qu'exigerait l'emploi des locomotives ordinaires. Le poids, comprenant toute la machine, la caisse des bagages, les places pour quarante voyageurs, le charbon et l'eau pour le parcours de 52 kilomètres, ne dépassera pas 14 tonnes; pour faire le même service avec un train de locomotive, on aurait un poids de 42 tonnes; il a donc une économie des deux tiers ou de 28 tonnes. Les résultats satisfaisants obtenus sur le chemin de fer que nous venons de nommer sont de nature à faire adopter ce genre d'appareil pour les petites lignes de cette contrée.

Aurore boréale. — M. John Stevelly écrit à l'Athenæum anglais : « J'ai appris que quelques-uns de vos lecteurs avaient aperçu un arc d'aurore boréale que j'ai observé à Cork (Irlande), dans la soirée du vendredi 17 février. Si cela est, on pourra peut-être, à l'aide des données suivantes, calculer la hauteur à laquelle le phénomène s'est produit originellement au-dessus de la surface de la terre. Au moment où il a attiré mon attention (à huit heures moins quinze, peut-être moins dix minutes, temps du lieu), l'arc partait d'un point situé au nord-ouest; et, marchant vers l'est, il a passé à travers la Grande Ourse, dont les sept étoiles principales brillaient avec éclat. Les étoiles γ et δ de cette constellation se trouvaient presque exactement au milieu de la largeur de l'arc; les étoiles α et β étaient à quatorze ou quinze minutes en dehors de son bord méridional. »

Montagne de fer. — Une nouvelle montagne de fer, rivalisant avec celles si fameuses de Marquette, a été découverte sur les bords mêmes du lac Supérieur. Le minerai est de la meilleure qualité, et si abondant qu'il ne pourra pas être épuisé en cent années de grande exploitation. Une certaine quantité prise à la profondeur de cinq mètres seulement au-dessous de la surface, et fondue dans un fourneau ordinaire à soufflet par le professeur Duffield, a donné 60 pour 100 de fer pur; 30 pour 100 sont ordinairement considérés comme un bon rendement, et l'on peut raisonnablement supposer que le minerai est d'une pureté encore plus grande à de grandes profondeurs.

Moyen d'économiser l'argent en photographie. — Dissolvez 60 grains de nitrate d'argent dans l'eau; ajoutez à la solution de nitrate d'argent 60 grains de sel préalablement dissous dans une petite quantité d'eau. Le nitrate est alors converti complètement en chlorure d'argent. Mais quoique le chlorure soit complètement insoluble dans l'eau, l'eau est à peine troublée, elle traverse le filtre sans changement, et sans y rien laisser. Laissez reposer toute la masse d'eau pendant un jour, et la couche inférieure sera très-peu différente de la couche supérieure; le chlorure d'argent sera encore totalement en suspension dans l'eau. Laissez reposer l'eau pendant un mois, et le précipité sera tombé au fond, et en décantant l'eau, vous en retirez une partie considérable. Si au lieu de 60 grains de sel on en jetait une poignée, on ne verrait jamais paraître de précipité, car dans ce cas il aurait été complètement dissous. Dissolvez les 60 grains d'argent dans une demi-once d'eau, convertissez-les en chlorure, et le chlorure pourra être retiré en quelques minutes.

Atlas céleste, contenant plus de 100 000 étoiles et nébuleuses, par M. Ch. Dien. — Cet atlas se compose de 26 cartes, dont la projection est le développement d'une sphère de 65 centimètres de diamètre. Ces cartes s'étendent à toute la surface du ciel, et contiennent la presque totalité des étoiles des catalogues les plus récents, que nous devons à de Lalande, Herschel I, Piazzzi, Harding, Struve, Bessel, Herschel II, Groombridge et Argelander. Pour les constellations australes, M. Dien a eu recours aux catalogues de Lacaille et Brisbane. Les étoiles sont figurées dans l'atlas de M. Dien par des disques plus ou moins forts, pour en indiquer l'éclat plus ou moins grand; celles de première grandeur ont en outre un petit trait, celles de deuxième en ont deux, celles de troisième en ont trois, et celles de quatrième en ont quatre. Les nébuleuses, les étoiles doubles et multiples, les étoiles variables, périodiques, etc., sont indiquées au moyen de signes conventionnels, dont l'explication est donnée par une légende. L'atlas est précédé d'une courte introduction rédigée par M. Babi-

net, dans laquelle ce savant passe rapidement en revue les diverses cartes, et indique ce que les constellations contenues dans chacune d'elles présentent de plus intéressant.

Chaudière à vapeur remarquable. — M. Edward N. Dickerson, de New-York, a fait breveter récemment, une chaudière à vapeur qui aurait donné des résultats vraiment extraordinaires, si nous pouvions en croire le journal américain *Providence*. Elle était montée sur le pont, sans cheminée aucune, sans autre tirage que le tirage intérieur qui exige communément trois heures de feu avant de donner de la vapeur. Et cependant la nouvelle chaudière entra en vapeur dix-sept minutes après que le feu avait été allumé. Au bout d'une demi-heure la pression monta à 4,76 atmosphères ou 4,922 kilogrammes par centimètre carré; on ouvrit alors la soupape de sûreté, ce qui fit descendre la pression de la vapeur de 4,922 à 2,109 kilogrammes par centimètre carré. A cette pression de 2,109 kilogrammes, la soupape pouvait rester ouverte, quoique son diamètre fût double de celui des soupapes des chaudières ordinaires de même dimension de grille, et que le feu fût entretenu par du bois de corde ordinaire, brûlant sans tuyau de cheminée. Au lieu de voir s'élaner de l'eau par la soupape ouverte, comme le font ordinairement les chaudières, on ne pouvait voir sortir de celle-ci que de la vapeur pure, ce qui prouvait qu'il n'y avait pas de perte de chaleur par l'entrée de l'eau dans la chaudière. Les produits de la combustion étaient tellement refroidis en passant par les tubes des chaudières, que des personnes marchaient sur les plaques perforées à travers lesquelles s'échappaient les gaz chauds sans se brûler les souliers ou les habits, et qu'on pouvait tenir la main sur l'ouverture du tube, sans le moindre inconvénient. Avant de chauffer les chaudières, on les a soumis à une pression d'eau froide de plus de 50 kilogrammes par centimètre carré, et elles ont supporté cette pression sans en rien souffrir. Les chaudières ont moins de la moitié des dimensions ordinaires, et pourtant elles produisent de la vapeur pure sans « cheminée de vapeur, » dans un temps quatre fois moindre qu'à l'ordinaire, et en quantité quatre fois plus grande, pour le même poids de combustible, qu'aucune autre chaudière qui ait été jamais construite ne pourrait le faire.

Étamage chimique. — Des vases de laiton ou de cuivre, dans lesquels on fait bouillir une dissolution de stannate de potasse et de la tournure d'étain, se recouvrent, dans l'espace de quelques minutes, d'une couche fortement adhérente d'étain pur. Un effet semblable se produit quand on fait bouillir avec ces objets de la limaille d'étain et de l'alcali caustique, ou de la crème de tartre. On peut

facilement et parfaitement étamer de cette manière des vases de chimie en cuivre ou en laiton. On mouille d'abord les objets à étamer avec de l'acide sulfurique étendu ; et quand on les a bien lavés dans de l'eau chaude, on les plonge dans une solution d'acide chlorhydrique de cuivre et de zinc, puis dans un bain d'étain auquel on a ajouté une petite quantité de zinc. Lorsque l'étamage est opéré, on retire les objets et on les plonge dans de l'eau bouillante. On achève l'opération en plaçant les objets dans un bain de sable très-chaud. Nous avons été tout surpris de voir reparaître comme nouveau ce mode chimique d'étamage inventé par M. Roseleur et pratiqué autrefois très en grand, rue des Vinaigriers, par M. Boucher.

Galvanoplastie, par M. F. Ewbank-Leefe. — Comme la durée du cuivrage galvanique pour la statuaire et les décorations extérieures est une question d'une certaine importance, particulièrement au point de vue pratique, je pense qu'il est bon que ceux qui le peuvent apportent leur témoignage, favorable ou contraire, au procédé. Le mien sera tout à fait favorable, en 1846, j'ai eu l'honneur de faire pour Son Altesse Royale le prince Albert deux reproductions galvanoplastiques d'un lévrier favori (Eos), d'après un modèle exécuté par John Francis. L'une de ces copies vint orner cette même année la tombe de l'animal, sur les glacis de Windsor, où, je crois, elle se trouve encore. Désireux de savoir comment elle résistait à l'influence de l'atmosphère toujours variable de notre climat, je me suis informé de temps en temps de son état de conservation (la dernière information a été prise en 1859 ou 1860) ; on m'a répondu invariablement *qu'elle était aussi saine que le premier jour*. Sans parler de la *probabilité* qu'un métal pur doit durer bien plus longtemps qu'un alliage (et tous les métaux déposés par l'électricité sont absolument purs) nous avons dans cet exemple une preuve incontestable que le cuivre galvanoplastique est resté sans altération et intact pendant une période de quatorze ans, quoiqu'il ait été pendant tout ce temps au vent et à la pluie. S'il n'est pas encore altéré aujourd'hui (1865), il aura résisté dix-neuf ans, et c'est là, je suppose, une durée suffisamment longue pour former un jugement. Cela étant, nous n'avons pas à craindre, je pense, que la statue de Crompton, exécutée par MM. Elkington il y a peu de mois par les procédés galvanoplastiques, présente déjà des symptômes de dégradation. »

Société de biologie. — Dans sa séance du 4 février 1865, et sur le rapport d'une commission composée de MM. Charcot, Martin-Magron, Robin, Vulpian et Gubler, rapporteur, la Société de biologie a décerné le prix E. Godard (500 fr.) à M. Cayrade, docteur en médecine, demeurant à Décazeville (Aveyron), auteur du mémoire ayant pour titre :

Recherches critiques et expérimentales sur les mouvements réflexes.

De plus, la Société a accordé une mention honorable à M. le docteur Samuel Chédevergne, auteur du mémoire ayant pour titre : « De la fièvre typhoïde et de ses manifestations congestives, inflammatoires et hémorrhagiques. » Le prix E. Godard sera décerné pour la seconde fois en janvier 1867. Seront admises à concourir les personnes dont les travaux, manuscrits ou imprimés, seront adressés à la Société avant le 1^{er} septembre 1866.

Société industrielle d'Amiens. — 2^{me} Séance générale mensuelle du 26 février 1865. — La séance est ouverte à une heure et demie. 118 membres sont présents.

Le président, M. Labbé, présente le budget. « Les recettes ordinaires s'élèvent à 17 540 fr. L'ensemble des crédits que nous allons vous prier de voter pour votre budget ordinaire, pendant le premier semestre, est de 10,476 fr. 70 c. Il nous restera donc en caisse, le 30 juin prochain, environ 7063 fr. 90.

« Votre Société, nous vous en donnons de nouveau l'assurance, est assez forte, ses recettes sont assez considérables, pour qu'elle puisse marcher seule et sans secours dans la voie utile qu'elle s'est tracée. »

L'Assemblée vote les projets de budgets ordinaire et extraordinaire ; puis elle décide que le délai d'inscription pour le concours des chauffeurs sera reculé jusqu'au 31 mars, et que la condition imposée aux candidats de savoir lire et écrire ne sera pas exigée cette année.

M. Vente donne lecture d'un Questionnaire sur le travail dans les manufactures. Cette lecture est écoutée avec le plus vif intérêt.

M. de Commines de Marsilly lit un remarquable travail sur la fumée et sur les moyens de la prévenir. Cette lecture, que M. de Marsilly accompagne d'expériences et de démonstrations au tableau, est suivie des applaudissements unanimes de l'assemblée.

Conservation de l'eau dans les caisses. (Extrait d'un rapport de M. Roux, pharmacien de la marine, à Rochefort.) — Conformément à une décision de M. le vice-amiral, préfet maritime, à la date du 30 juillet 1865, nous avons été chargé, à Rochefort : d'étudier l'influence de l'eau sur les caisses en tôle zinguée et de nous assurer si l'action de ce liquide donne naissance à des composés nuisibles pour la santé des équipages. Voici le résumé de nos observations : l'eau, mise en présence du fer galvanisé, attaque le zinc d'une manière sensible. Cette influence varie suivant sa nature et sa provenance. Assez faible avec l'eau distillée, ne renfermant que de minimes proportions d'air et d'acide carbonique, elle est plus énergique avec l'eau de source du grès vert, plus forte encore avec l'eau distillée contenant de l'acide carbonique fourni par la décomposition des bicarbonates

terreux. Enfin elle présente un maximum d'intensité avec l'eau de rivière (eau de la Charente), tenant en dissolution une notable quantité d'air et de chlorure sodique. Les proportions d'oxyde de zinc signalées par les analyses précédentes dans l'eau conservée sur le fer galvanisé, nous paraissent suffisantes pour considérer ce liquide comme impropre aux usages économiques. Si l'on se rappelle que le sulfate de zinc est un médicament très-énergique, que l'acétate de zinc est astringent, que le chlorure de zinc est un caustique puissant, que l'oxyde est un antiseptique d'une rare énergie, on comprendra que la prudence et les règles de l'hygiène ordonnent de proscrire l'emploi d'une eau dans laquelle peut nager le germe d'un poison. Dans une série d'expériences que nous avons entreprises, nous avons reconnu que l'oxyde et le carbonate de zinc purs agissent avec assez de force sur les animaux. Cinquante centigrammes d'oxyde de zinc, provenant de la décomposition de l'azotate et du sulfate par un alcali, ont été donnés à un petit chien : ce produit a déterminé des vomissements une ou deux heures après son administration. Deux expériences ont présenté le même résultat. Cinquante centigrammes de carbonate de zinc, retirés d'une caisse à eau, ont produit un effet semblable sur un chat. La même dose d'oxyde, fourni par la calcination du zinc au contact de l'air, a encore amené des vomissements ; seulement, ils n'ont été observés que cinq heures après l'ingestion du produit. Un chien du marais, à demi sauvage, de taille moyenne, robuste, a vomi abondamment quatre heures après avoir pris un gramme d'oxyde de zinc anhydre mêlé à de la viande. Un gramme de carbonate de zinc, provenant d'une caisse à eau, a déterminé de la diarrhée ; et deux grammes du même composé ont agi comme un puissant émétique sur ce chien. Ces observations, faites par un médecin distingué de notre école, démontrent que l'innocuité de l'oxyde de zinc est loin d'être prouvée. Si le zinc ne produit par lui-même aucune action toxique, ce qui est douteux, on ne peut en dire autant des métaux qui l'accompagnent toujours dans le commerce, et parmi lesquels se trouvent le plomb, le cuivre (nous ne mentionnons pas l'arsenic, qui, d'après M. Schœffele, se trouve mêlé au zinc de France dans les proportions de 0^{gr}, 0042 par kilog. de zinc). D'après ces faits, il nous paraît prudent de proscrire, à bord des navires, l'usage des appareils en fer galvanisé pour la conservation de l'eau. M. le ministre de la marine a sanctionné ces observations en ordonnant de maintenir les prescriptions de sa circulaire du 16 octobre 1858, qui défendent l'emploi des caisses en fer zingué.

(*Journal de pharmacie et de chimie.*)

Pansment par les alcooliques, par M. le docteur Lecœur, pro-

fesseur à l'école de médecine de Caen. — 1° Les alcooliques ont dans le pansement des lésions traumatiques une double action, selon que les plaies sont récentes ou anciennes. Dans les plaies récentes, ils agissent comme cicatrisants énergiques, en favorisant la réunion immédiate ou par première intention. Dans les plaies anciennes, suppurant trop ou donnant une suppuration de mauvaise nature et tendant à dégénérer, ils agissent comme désinfectants. Ils sont à ce point de vue supérieurs à tous ceux préconisés jusqu'ici. Pour mon compte je n'en connais pas de meilleurs. 2° Les alcooliques employés, dès le début, dans le pansement des plaies d'opérations ou autres, arrêtent les suintements hémorrhagiques, assèchent la plaie, s'opposent à la formation du pus, qui bientôt pourrait menacer l'économie tout entière. Ils préviennent aussi le phlegmon diffus, l'érysipèle traumatique, les phlegmasies des synoviales tendineuses et autres séreuses, en coagulant le sang contenu dans les petits vaisseaux et la lymphe ou le liquide que sécrètent ces membranes. 3° Les alcooliques, par l'action coagulante qu'ils exercent sur l'albumine du sang, dans le réticule capillaire divisé et mis à nu dans toute solution de continuité, obtèrent, presque instantanément, le calibre des petits vaisseaux avec lesquels ils sont mis en contact, y déterminent de petites embolies salutaires, fixes et tout à fait limitées, dont le résultat est de prévenir les phlébites, les angéioleucites suppurantes, la pourriture d'hôpital et les résorptions de mauvaise nature, causes premières, essentielles de l'infection purulente. 4° Bien que la plus grande part dans ces heureux résultats doive revenir à l'alcool et être rapportée à son action intrinsèque, l'addition, par solution, à l'alcool lui-même, de certaines substances résineuses, astringentes, balsamiques ou autres, augmente ses bons effets.

Du traitement du zona par l'application toxique du perchlorure de fer. — Au début de l'affection, larges applications de perchlorure de fer liquide, répétées trois fois par jour, afin de faire avorter l'éruption commençante; si les vésicules sont formées, ouvrir les plus grosses, donner issue à la sérosité et faire pénétrer un pinceau en blaireau, bien imbibé de médicament, à l'intérieur de la poche, puis extérieurement. C'est ainsi que l'addition du laudanum est utile, à cause de la douleur que provoque cette application à vif du sel de fer.

Nouveau procédé de laçage des filets à la main, imaginé par M. le docteur Légal, de Dieppe. — Pendant un demi-siècle à partir de sa fondation, la Société d'encouragement a mis au concours, à plusieurs reprises, la fabrication mécanique des filets de pêche. On commençait à douter de la solution du problème, lorsque M. Pecqueur la réalisa en 1852, d'une façon si complète et si pratique que le prix lui

fut accordé par votre conseil. Cependant le rapport, inséré à cette occasion dans le Bulletin, fait remarquer que la maille exécutée mécaniquement, tout en remplissant les conditions de solidité désirables, n'est pas identique à celle de la main. La différence entre les deux systèmes de nœuds fut, dès lors, un prétexte invoqué contre l'usage du filet tissé automatiquement. L'objection aurait sans doute triomphé pendant longtemps si la nécessité n'avait amené les grands consommateurs anglais et hollandais à essayer des filets nouveaux. On fut tout étonné de leur supériorité. Ils furent reconnus plus réguliers et plus solides, et surtout plus favorables à la pêche sous le rapport du rendement. Ce dernier avantage, difficile à démontrer *a priori*, fut d'abord attribué à de l'engouement pour les choses nouvelles. Cependant des expériences faites dans diverses localités ne paraissent plus laisser de doute à cet égard. Des fabricants et des pêcheurs anglais estiment que le produit de la pêche avec le filet mécanique est d'un quart moins considérable qu'avec les filets lacés à la main. M. Broquant, de Dunkerque, et M. H. Masson, patron d'un bateau de Dieppe, sont du même avis. En présence de ces faits, il devient urgent, pour le travail à la main, de changer de méthode, si on veut qu'il conserve une partie au moins de la confection des filets de pêche dont notre population des côtes est depuis si longtemps en possession. C'est donc à son tour à s'ingénier pour imiter les machines dans lesquelles on a cherché, pendant bien des années, à copier la main... Le moyen de laçage imaginé par M. Légal, déjà apprécié par l'administration et les hommes compétents, est, par conséquent, digne d'intérêt. Il est désirable qu'il se propage rapidement, surtout dans les ateliers-écoles, où les jeunes filles des marins viennent apprendre à confectionner et à raccommoder le filet. C'est particulièrement en vue de conserver à cette classe intéressante une occupation qui lui est naturellement dévolue, que M. le docteur Légal s'est livré à ces recherches. (*Rapport fait à la Société d'encouragement.*)

N'oublions pas de dire que MM. Baudouin frères ont amené l'*Industrie mécanique* des filets de poche au dernier terme de la perfection.

CORRESPONDANCE DES MONDES

Le R. P. DURAND, de la Société de Jésus, à Bordeaux. — **Harmonies comparées des sons et des couleurs.** — « Vous avez bien voulu insérer dans votre savante Revue une de mes preuves en faveur de la confraternité des harmonies entre sons et couleurs, preuve qui

repose sur le fait de l'opposition heureuse par contraste, entre le beau rouge, *rouge cerise* de M. Chevreul, et le *beau vert*. Le cercle étant reconnu la *mesure commune* des deux systèmes, voici une nouvelle preuve, dont la portée est triple ; je l'extrais de la deuxième édition de mon prospectus.

« Il s'agit de l'*identité des rapports* dont résulte la concordance des harmonies. Or, je la ramène à trois chefs : *base mélodique, la même ; proportions harmoniques, les mêmes ; et charme des harmonies, le même*. — Cette preuve est excessivement concise ; elle est le résumé d'un mémoire qui est lui-même très-concis, et que j'ai composé, sur une invitation amicale, pour être lu en présence de mes planches colorées. Permettez-moi d'en accompagner le texte (qu'au besoin vous pouvez mettre sous les yeux de vos lecteurs), d'un mot d'explication, et d'une considération philosophique qui en fera ressortir l'énergie.

« I. En établissant cette preuve, quand je dis : « *base mélodique, la même*, j'entends que chaque nuance de son, du genre dit *enharmonique*, laquelle est signalée par son empreinte géométrique sur le cercle, répond à une nuance *artistique* de couleur, par exemple, *rouge cerise, rouge de feu, vermillon*, etc. ; chacune d'elles est comme saisie au vol par cette empreinte de la course du son, elle en prend, par là même, le nom, et ainsi se gradue *musicalement* tout le courant insensible de la couleur. Ce mode de graduation exclut toute idée d'*empirisme*, et montre que le parallélisme des deux nuancements repose sur d'immuables rapports, c'est-à-dire les rapports de nombre qui existent nécessairement entre sons musicaux.

« Or, ce parallélisme, je l'établis par un très-grand nombre de voies : l'*observation*, le *goût*, le *calcul*, l'*érudition*, l'*expérience* optique ; la *comparaison* des deux spectres, celui de Newton et le mien ; enfin le *fait* de la correspondance, *nuance par nuance*, des 7 groupes de sons, et des 7 faisceaux de couleurs complets et reliés ensemble, sans limites tranchées, ni lacune. Ce *fait* est mis en relief par la couleur même, sur mes planches. — Je ne puis, dans une simple lettre, qu'énumérer ces preuves. Que ne puis-je vous communiquer le *mémoire*, et toutes les planches à l'appui ! Le devoir de sauvegarder mon *secret* m'a commandé jusqu'à ce jour de la réserve. Je suis très-disposé à ne pas en avoir pour vous...

« En disant *mêmes proportions harmoniques*, j'entends dire que les rapports de nombre qui diversifient les intervalles musicaux, de manière à constituer par leurs alliances les accords parfaits de sons, sont ceux-là même qui expriment des harmonies entre couleurs. — Ceci est manifeste, pourvu que l'on m'accorde que tous les assorti-

ments de couleurs, *ternaires*, *septénaires*, etc., ont leur raison d'être dans la loi des assortiments *binaires* par contraste, et que la loi du contraste harmonique, ou des *complémentaires* de couleur, a son expression légitime dans le rapport de *quinte descendante*, reliant les deux *analogues* de son. J'en ai relaté la formule : 1.11/2:11/2.2.

« Quand, enfin, je conclus à un *même charme d'harmonie*, je veux dire que les *mêmes proportions* qui flattent l'oreille dans les sons flattent l'œil aussi dans les couleurs ; et comme elles ne peuvent flatter l'oreille ou l'œil, dans les deux arts consorts, sans émouvoir, par un sentiment de plaisir, l'intelligence (c'est ce qui se reconnaît tous les jours dans l'attitude des artistes, lorsqu'ils perçoivent les beautés de leur art), il s'ensuit qu'une *même raison d'harmonie*, raison qui est tout intellectuelle se résolvant en une loi mathématique, affecte l'âme également dans les deux cas.

« Ainsi la même *position équilibrée* qui charme l'œil et l'intelligence quand elle relie deux *complémentaires* de couleur, charme l'intelligence et l'oreille quand elle affecte leurs deux *analogues* de son : par exemple ; *ut* et *fa*. On n'a qu'à chanter pour le voir la belle cadence musicale :

Do'-la. Fa-sol. Do.

« Ainsi encore, les *mêmes relations* qui existent dans les *accords parfaits* de sons, soit au majeur, soit au mineur, existent dans les *assortiments heureux* de couleurs, si on les prend en même nombre et au rang que leur assigne l'*analogie*. Aussi, le charme d'harmonie se poursuit-il dans les assortiments *ternaires*, *septénaires*, *duodénares*, et, par là même, dans tous les autres.

« Cette *preuve de fait* est capitale. Elle ne demande qu'un coup d'œil d'artiste sur mes planches. Nul qui n'en ait reconnu la portée, à la vue de mes assortiments symboliques de *pierres précieuses*, d'*émaux*, de *fleurs*, de *vitraux peints*, de *dessins de tapis*, etc. Je ne demanderais qu'une chose, c'est que vous vissiez, vous-même ces dessins.

« II. Mais ici permettez-moi de m'élever à une vue plus générale, ou à une considération de l'ordre philosophique. *Rien ne se fait sans raison suffisante* : C'était, vous le savez, l'axiome chéri de Leibnitz. J'en déduis ces 3 corollaires :

« 1^o Quand une longue série de faits s'explique moyennant une *raison*, ou un fait primitif adopté d'abord comme *hypothèse*, il est assez à présumer que cette raison est vraie, par là même qu'elle est *suffisante*.

« C'est par ce principe qu'on admet le mouvement de *rotation* de la terre. De nos jours, de grands faits ont été observés ; le déraillement des locomotives, principalement sur les lignes ferrées de l'Amé-

rique du Nord, dont le parcours est le plus long ; le mouvement de déviation de pendule, constaté par des expériences récentes, à Paris ; la direction du cours des eaux, à l'embouchure des grands fleuves, etc., etc. Or, tous ces mouvements se faisant constamment dans la direction de l'*ouest* à l'*est*, ce sont de fortes présomptions en faveur de la vérité de cette *hypothèse* : que tout ce qui est sujet au mouvement sur la terre, et le globe terrestre lui-même, est emporté par un mouvement continu qui va de l'*occident* en *orient*.

« 2^e Lorsque, non-seulement, à l'aide d'une hypothèse raisonnée, toute une série bien observée de faits s'explique, mais encore qu'aucune autre hypothèse, parmi celles qui ont été mises en avant, ne l'explique, la présomption devient plus grande, et l'on est presque entraîné à conclure que cette hypothèse est la vraie. Pourquoi ? — Parce que le fait de l'exclusion des autres hypothèses, corrobore, en faveur de la première, le principe de la *raison suffisante*.

« C'est ainsi qu'en astronomie, on conclut au fait du mouvement de *translation* de notre globe terrestre et de tout le système planétaire autour du soleil. Et pourquoi se croit-on en droit d'affirmer résolument que cette hypothèse est la vraie ? — Parce qu'en effet ni l'hypothèse des cercles fictifs de Ptolémée et des astronomes arabes, ni celle d'un simple mouvement de rotation accompagné d'autres cercles fictifs, selon Tycho-Brahé et Longomontanus, ne suffisent pour expliquer le vaste enchaînement de mouvements observés dans le système solaire. — De plus, certaines observations astronomiques, faites tout récemment sur la propagation de la lumière, rendent de jour en jour la première hypothèse plus plausible : mais vous les connaissez bien mieux que moi...

« Si, enfin, on en vient à prouver non-seulement qu'aucune *autre raison* n'explique une vaste série de phénomènes, mais de plus qu'elle *ne peut l'expliquer*, oh ! alors l'axiome leibnitien est monté à sa plus haute puissance ; la présomption devient une *vérité absolue*, et nous entrons dans l'ordre des *nécessaires*. — Comment ? — Parce qu'outre le principe appliqué de la *raison suffisante*, l'intelligence a atteint le seuil du principe de la *contradiction*, véritable pierre de touche des vérités philosophiques.

« Il est bien rare, vous le savez, monsieur le directeur, que ce principe devienne applicable en physique, puisqu'un très-grave physicien, divinement inspiré, Salomon a dit : *Mundum tradidit (Deus) disputationi eorum* (Eccl., III, 14). C'est pourquoi il existe en physique de belles théories, qui peuvent être librement controversées. Elles peuvent l'être, parce que l'ordre physique nous échappe toujours par quelque point : *Ut non inveniatur homo opus quod operatus est*

Deus, ab initio usque ad finem. » Elles peuvent l'être encore, parce que n'atteignant pas l'ordre des *vérités absolues*, on peut trouver d'autres explications qui viennent renverser les premières; et ceci, soit dit en passant, me paraît ouvrir une voie pour s'entendre sur l'affaire de Galilée.

« Quoi qu'il en soit, le principe si cher à Leibnitz me paraît applicable à la question présente. Quelle est mon hypothèse? Le fait de la correspondance naturelle qui se révèle, par voie d'analogie, dans la marche des sons et des couleurs. Parmi les sept faisceaux de couleurs, qu'on prenne *deux complémentaires* quelconques, de celles qui nous sont données par la polarisation chromatique, l'*orangé* et le *bleu*, par exemple : qu'on les oppose diamétralement, en les faisant répondre à deux sons mis en rapport de *quinte descendante*, ici, analogiquement, *ré* et *sol*. C'est fort libre...

« Si on gradue mélodiquement tout le cercle, toutes les autres complémentaires de couleur, prises selon leur succession naturelle, viendront se ranger *graphiquement* dans le même rapport, et elles observeront entre elles *géométriquement* les mêmes intervalles musicaux que je signale pour tous les autres groupes, quand je prends pour point de départ l'opposition de contraste harmonique qui existe entre le *beau rouge* et le *beau vert*. — Que si mon *point de départ* est celui-ci, c'est 1° que par là tout concorde, quant aux *espacements matériels*, avec les proportions musicales déjà signalées dans le spectre par Newton, et c'est 2° parce qu'il maintient la belle distinction, si chère à M. Chevreul, de l'hémicycle des couleurs *claires* et de l'hémicycle des couleurs *obscur*es.

« Cela étant, le triple ordre de faits que j'ai précédemment énoncés et que tant de preuves établissent, trouve son *explication rationnelle* dans le *fait primitif* de la *confraternité* des deux systèmes, confraternité avouée par le goût, manifestée en mille exemples dans la nature, et déposée en germe par le Créateur, dans la constitution intime de la lumière colorée et du son. C'est ce qu'avait pressenti, il y a deux siècles, le génie de Newton, et ce que met en pleine lumière le physicien anglais Lardner, à l'occasion du beau phénomène des *anneaux colorés*. J'ai donc le droit d'invoquer, en faveur de ma théorie, le principe de la *raison suffisante*.

« Je vais plus loin, et je dis : si l'on s'explique tous ces faits en admettant comme normal le mode de coloration que je propose, on ne peut rationnellement les expliquer dans aucun des systèmes qui ont été formulés jusqu'à ce jour.

« Eh ! comment en chercher la raison dans ces systèmes incomplets, tandis que ces faits eux-mêmes sont ignorés, qu'ils sont à peine

soupçonnés par quelque physicien ingénieux (je cite ici avec honneur M. Béron), et par des artistes de goût ; et que l'enseignement officiel passe à côté, sans daigner même en tenir compte, lorsqu'il en rencontre quelques vestiges dans les longues et patientes recherches de nos pères Castel et Scherffer, bons physiciens sans contredit et habiles mathématiciens. (Voyez, sur la découverte du P. Scherffer, M. Chevreul. *Loi du contraste simultané*, et le *Dictionnaire* de Moreni, art. CASTEL.)

« Or, bien qu'il y ait eu jusqu'ici de belles initiatives en ce genre, je défie que l'on fonde un système rationnel d'assortiments *ternaires* ou mêmes *binaires* de couleurs sur ces essais infructueux ; et la raison en est bien simple : c'est que nul encore n'avait tenté de combler *géométriquement* la fameuse lacune de Newton, qui prend au moins le $\frac{1}{4}$ du cercle. Eh bien, dans la confrontation assidue que je fais des deux nuancements, en vertu de l'analogie musicale, cette terrible lacune disparaît, optiquement et géométriquement comme par enchantement. Donc, par le fait, ma théorie donne la *raison suffisante* d'une vaste et curieuse série de faits que j'ai mis en lumière dans les deux ordres, et la donne *seule* jusqu'à ce jour.

« Enfin, irai-je jusqu'à conclure qu'elle la donne *seule pour toujours* et qu'il n'existe, ni *ne peut exister*, d'autre explication rationnelle de ces faits? — Non, monsieur le directeur ; je m'arrête...

« Mais je suis en droit de conclure, ce me semble, qu'il y a *parité de raisons* entre l'hypothèse astronomique et la mienne ; que l'astronomie et l'optique sont sœurs, et revendiquent les mêmes égards dans un même ordre de vérités physiques ; et que je suis tout aussi près du vrai, en fait d'optique des couleurs, que vous l'êtes vous-même en astronomie.

« De même donc qu'on n'appelle pas arbitraire, ou chimérique, ou illogique la double hypothèse astronomique, par la seule raison qu'elle n'atteint pas l'ordre des *vérités nécessaires*, de même ne peut-on incriminer la mienne et la qualifier ainsi, surtout depuis qu'elle est très-grandement autorisée et qu'elle fourmille d'applications heureuses pour les arts. (Voyez ma circulaire adressée aux présidents des Chambres de commerce.)

« Ainsi reviennent les huit questions : mon cercle est-il bien *gradué*, bien *rempli*, bien *harmonisé*? etc. Si l'on dit *oui*, on reconnaît la confraternité des harmonies. Si l'on dit *non*, qu'on renverse mes preuves. Mais si on ne dit *ni oui, ni non*, qu'on me laisse passer... et je passe. »

Passez, cher et révérend père, passez! Peut-être charmerez-vous nos yeux et nos oreilles, mais, à notre grand regret, vous n'avez pas con-

vaincu notre intelligence. L'analogie théorique des sons et des couleurs nous échappe plus que jamais !

F. MOIGNO.

ASTRONOMIE

Sur le spectre de la grande nébuleuse d'Orion, par M. William Huggins. — Les parties plus brillantes de la nébuleuse d'Orion, celles qui sont adjacentes au trapèze et qui se résolvent en étoiles dans les puissants télescopes, présentent-elles le même spectre que les parties les plus faibles et qui sont aux extrémités ? Dans ces parties plus brillantes, l'existence d'une agrégation d'étoiles se révèle-t-elle à nous par un spectre continu, joint à celui de la vraie matière gazeuse ? Telles sont les questions que M. Huggins a voulu résoudre.

« La lumière émanée des parties les plus brillantes de la nébuleuse près du trapèze, a été décomposée par le prisme en trois raies brillantes, en tout semblables à celles des nébuleuses gazeuses décrites dans mon premier mémoire. Ces trois raies, caractéristiques de l'état gazeux, se montrent très-nettement définies et exemptes de nébulosité (quand la fente de l'appareil est étroite); les intervalles entre les raies sont tout à fait obscurs.

Quand on amène sur la fente l'une des quatre étoiles brillantes α , β , γ , δ du trapèze, on aperçoit un spectre continu d'un grand éclat, et presque linéaire, en même temps que les raies brillantes de la nébuleuse, qui sont d'une longueur considérable, et proportionnelles à la longueur de la fente de l'appareil. La cinquième étoile γ' et la sixième δ' sont vues dans le télescope, mais leurs spectres sont trop faibles pour être observés.

Les places qui, dans les spectres de α , β , γ , δ du trapèze, correspondent aux trois raies brillantes du spectre de la nébuleuse, ont été examinées avec un grand soin, mais dans aucun d'eux on n'a découvert de raies obscures d'absorption. La partie des spectres continus des étoiles α , β , γ , située près du lieu de la plus brillante des raies du spectre de la nébuleuse, paraît être plus lumineuse que la raie de la nébuleuse, mais dans le spectre de γ la différence d'éclat n'est pas considérable. Le lieu correspondant de δ est peut-être plus faible. Par suite de cette petite différence d'éclat, les raies brillantes de la nébuleuse adjacente semblent traverser les spectres continus de γ et de δ du trapèze.

D'autres parties de la nébuleuse ont été ensuite amenées successivement sur la fente ; mais dans toutes les parties de la nébuleuse qui sont assez brillantes pour se prêter à ce mode d'observation, le spectre est resté le même, et n'a jamais présenté que les trois raies brillantes. Tout l'ensemble de la grande nébuleuse émet une lumière de même caractère, la lumière d'une partie ne diffère de celle d'une autre partie que par l'intensité. On ne peut pas supposer que les amas d'étoiles qui, suivant lord Rosset et le professeur Bond, constituent les parties les plus brillantes de la nébuleuse, ne puissent être aperçues dans le spectroscopie à cause de leur faiblesse, parce que la lumière, ou la plus grande partie de la lumière de cette partie de la nébuleuse, doit être considérée comme la radiation réunie de ces nombreux points stellaires. Or, cette lumière, analysée par le prisme, nous révèle sa source gazeuse, et les raies brillantes, indiquant l'état gazeux, n'offrent aucune trace d'un spectre continu, comme celui que nous voyons dans toutes les étoiles plus brillantes que nous avons examinées. Il suit évidemment de là que la découverte, dans une nébuleuse, de petits points lumineux très-rapprochés, qu'on avait considérée jusqu'ici comme offrant un indice certain d'une constitution stellaire, ne peut plus être acceptée comme une preuve suffisante, qu'une telle nébuleuse est composée de vraies étoiles. Ces points lumineux, du moins dans quelques nébuleuses, doivent être regardés comme étant eux-mêmes des corps gazeux, des portions plus denses, probablement, de la grande masse nébuleuse, puisqu'ils présentent une constitution identique à celle des parties plus faibles et plus écartées qui n'ont pas été résolues. Le prisme nous montre ces nébuleuses comme d'énormes systèmes gazeux ; et l'on peut conjecturer que la permanence apparente de leur forme générale est maintenue par les mouvements continuels de ces noyaux plus denses que le télescope nous fait voir comme des points lumineux.

Il serait bien à désirer que l'on cherchât un *mouvement propre* dans celles des nébuleuses qui conviendraient à ce genre de recherches ; peut-être qu'on leur trouverait une parallaxe. Mais alors les dimensions des masses lumineuses séparées, que le télescope nous montre comme de petits points, et les intervalles réels qui existent entre elles, seraient bien moins énormes qu'on ne le suppose dans l'hypothèse ordinaire. Chose remarquable, toutes les nébuleuses qui ont un spectre de la nature de ceux des gaz présentent les *trois mêmes raies brillantes* ; dans un seul cas, 18 H. W., on a vu une quatrième raie. Mes observations semblent favorables à l'opinion que les nébuleuses, dont le spectre accuse un état gazeux, sont des systèmes ayant une structure et une destination absolument distinctes, et

d'un ordre tout autre que celui du grand groupe de corps cosmiques auxquels appartiennent notre soleil et les étoiles fixes. »

PHYSIQUE MOLÉCULAIRE

Sur la condition des molécules des solides, par M. A. G. Girdlestone, Magdalen collège (Oxford). — Que les gaz soient des corps dont les particules se meuvent en ligne droite, ce n'est plus maintenant une hypothèse, mais un fait appuyé de démonstrations physiques, tirées des phénomènes de la diffusion, de la chaleur, etc. On peut démontrer de la même manière la réalité du mouvement des particules des liquides. L'objet du présent mémoire est de donner la même certitude à l'hypothèse du mouvement moléculaire des solides. Au premier aspect cette hypothèse semble hérissée de difficultés ; on lui oppose comme fin de non-recevoir la cohésion des solides, le fait qu'ils n'exercent pas d'action chimique et qu'ils ne transmettent pas également la pression dans tous les sens, leur inertie, etc. Mais quand on les soumet à un examen plus approfondi, ces difficultés deviennent les preuves les plus convaincantes du fait que les molécules des solides sont en mouvement, de même que celles des liquides et des gaz.

En effet, si nous admettons l'idée qu'elles tournent sur leurs axes absolument comme une toupie, les phénomènes suivants devront se produire, comme on va le voir. Concevons d'abord une seule toupie animée d'un mouvement rapide de rotation, le gyroscope de M. Foucault nous en offre une image très-convenable, cette toupie, quand elle tournera rapidement, résistera fortement à tout entraînement hors de son plan de rotation, et elle le maintiendra tant qu'elle ne sera pas empêchée par une force étrangère. Concevons maintenant une masse composée de pareilles toupies tournant dans tous les plans possibles de rotation : (a) On pourra observer le phénomène appelé cohésion ; car un effort pour partager une masse semblable en deux parties devra éprouver de la résistance par la difficulté d'arracher à leur plan de rotation les toupies situées le long de la ligne de séparation ; (b) Des actions chimiques ne peuvent pas avoir lieu, car si deux masses pareilles sont mises au contact, les toupies de l'une ne se mêleront pas avec celles de l'autre ; (c) La masse ne transmettra pas la pression également dans tous les sens, car pour qu'il en soit ainsi, il devrait manifestement y avoir déviation des plans de rotation ; (d) L'inertie devra résulter de cet état de choses, exactement comme pour la cohésion, à cause de la tendance des mo-

lécules à persévérer dans leurs plans respectifs de rotation. Le gyroscope prouve très-bien ceci, puisqu'il résiste à la main qui veut le faire mouvoir dans toute autre direction que celle qui est parallèle à son axe, et qu'il l'empêche sur la pesanteur lorsque sa rotation est suffisamment rapide. Un système de pareilles toupies devrait donc résister au mouvement dans tous les sens.

Si maintenant nous passons des toupies aux molécules des corps, et du mouvement comparativement lent du gyroscope à un mouvement infiniment rapide dont ces molécules seraient animées, les effets que nous venons d'énumérer se produiraient avec une intensité beaucoup plus grande, puisqu'ils dépendent de la vitesse de rotation bien plus que du poids du corps en mouvement; ce qui n'était qu'une hypothèse dans le cas des toupies devient un fait dans le cas des molécules. Et si ce fait semble en désaccord avec ce que nous observons relativement à l'action de la gravité et des autres forces extérieures sur la matière, il ne faut pas oublier que dans les circonstances ordinaires les axes de rotation des molécules dans un corps ont en général toutes les directions imaginables, et que par conséquent leurs mouvements tendent à se neutraliser mutuellement dans les résistances qu'ils devraient opposer aux influences étrangères.

Au point de vue où nous nous plaçons, la matière d'une part serait formée de molécules sphériques ou sphéroïdales, et dans les solides ces petites sphères tourneraient sur leurs axes. La première de ces hypothèses est facilement admise; le but de cette note est de faire accepter aussi la seconde. Jusqu'ici nous n'avons mis en avant que des analogies, essayons de produire des preuves plus directes.

Nous avons dit que dans les circonstances ordinaires les axes de ses molécules, ayant toutes les directions possibles, un corps dans son ensemble ne pourrait pas résister aux forces extérieures comme le feraient ses molécules séparées; mais il n'en serait plus ainsi évidemment si par quelque moyen nous pouvions ramener au parallélisme les axes de toutes les molécules du corps. Or, il suffit pour cela de recourir à une force moléculaire polarisante, telle que le magnétisme ou l'électricité. Sous l'influence de ces forces, des corps se comportent-ils comme l'exige notre théorie? Dans ses leçons sur la chaleur (*la chaleur considérée comme une forme de mouvement*, p. 56 de la traduction française), M. Tyndall décrit une expérience intéressante qui prouve qu'un tore en cuivre placé entre les pôles d'un aimant puissant ne peut être mis en mouvement qu'avec difficulté, comme s'il était plongé dans un milieu résistant. Quiconque a manié un gyroscope en rotation a dû être frappé de la grande ressemblance entre la résistance qu'il éprouvait et celle qu'on observe

dans l'expérience de M. Foucault. Plus l'aimant est puissant, plus la résistance est grande; et sans doute que si nous pouvions polariser parfaitement un corps, il serait impossible de le déplacer par d'autres forces que par des forces agissant moléculairement. Les attractions et les répulsions des aimants et des corps électrisés, sont d'autres preuves de ce fait qu'un corps polarisé, tandis qu'il est en cet-état, échappe à l'action des forces extérieures, et d'autant plus que la polarisation est plus grande. Mais nous pouvons aller plus loin, et demander à quoi est dû cet effet. L'effet des deux pôles d'un aimant sur une molécule placée entre eux est celui d'un couple qui tend à le faire tourner autour d'un axe équatorial. Par là même chaque molécule placée dans la sphère d'action d'un aimant est amenée à tourner dans un plan intermédiaire entre son plan de rotation et le plan du couple de l'aimant. Quand l'aimant cesse d'agir, les molécules reviennent à leurs plans primitifs. Quand un seul pôle agit, il en résulte une tendance au mouvement rectiligne, et le corps est attiré ou repoussé. Nous ne connaissons pas encore parfaitement la nature de cette force directrice, mais il est probable que les aimants sont des corps dont les molécules sont polarisées d'une manière permanente, dont les axes moléculaires sont tous parallèles, et tendent à amener au même état de parallélisme les molécules environnantes, exactement comme les pendules d'horloges voisines s'influencent mutuellement. Il est d'autres faits encore que l'on ne peut expliquer que dans l'hypothèse d'un mouvement de rotation moléculaire très-intense, par exemple la chaleur produite par le choc. Car comment les chocs entre les molécules peuvent-ils être si violents, comment celles-ci peuvent-elles se heurter avec des résultats mécaniques pareils à ceux qu'on voit se produire, si elles ne sont pas animées de vitesses tellement grandes que leur moment ou quantité de mouvement soit réellement énorme. Ces effets ont été bien décrits dans l'ouvrage auquel nous avons déjà renvoyé. En réalité tous les phénomènes de chaleur prouvent que les molécules des corps solides sont en mouvement; de plus, pour les solides leur inactivité chimique, et leur impuissance à transmettre également les pressions prouvent qu'elles n'ont pas de tendance à un déplacement latéral, et que par conséquent leur mouvement est un mouvement de rotation autour de leurs axes. Un mouvement vibratoire simultané des particules, quoique de lui-même insuffisant pour rendre raison des faits observés, n'est pas incompatible avec le mouvement de rotation.

Le changement de solide en liquide et de liquide en gaz est admirablement représenté par une toupie dans ses trois états de simple rotation, de mouvement dans une orbite en tourbillonnant, et de

fuite par la tangente en tournant encore; les coups de fouet qui causent ces changements dans une toupie étant, dans le cas des molécules, représentés par l'application de la chaleur.

Nous avons supposé que les molécules étaient sphériques ou sphéroïdales. Cette hypothèse s'accorde avec le fait que les corps célestes, aussi bien que les plus petites divisions naturelles de la matière organisée, sont globulaires. L'esprit n'est-il pas tout naturellement entraîné à accepter une théorie aussi simple que celle qui vient d'être exposée, alors surtout qu'elle donne l'explication naturelle d'un nombre de phénomènes tels que l'inertie et la cohésion, et à étendre aux plus petites portions de la matière le mouvement de rotation commun aux grands globes qui se meuvent majestueusement dans l'espace?

Ces idées sont très-hardies, et peut-être prématurées, mais elles ouvrent un horizon nouveau, et nous sommes heureux de nous en faire l'écho.

F. M.

ELECTRICITÉ

Propagation et vitesse de l'électricité. — Nous avons eu l'occasion d'entretenir nos lecteurs d'un mémoire de M. Gounelle, intitulé : *Observations sur les expériences de M. Guillemin*. La réponse à ces observations a paru au mois de septembre dernier dans le même recueil. M. Guillemin établit que ses procédés d'expériences diffèrent totalement de ceux de ses devanciers en ce qu'ils permettent d'étudier les phénomènes d'une très-courte durée (2 ou 3 centièmes de seconde) qui constituent la propagation du courant dans les fils aériens; tandis que les expériences que M. Gounelle cite comme antérieures sont relatives à la propagation du courant dans les câbles sous-marins, phénomène beaucoup plus lent à s'accomplir et par cela même plus facile à observer. On peut dire que M. Guillemin a triomphé, par la méthode expérimentale du périodomètre, d'une difficulté qui paraissait insurmontable au premier abord.

Les objections opposées à la méthode étaient basées sur les perturbations que le courant doit éprouver par l'application même de la méthode et sur le défaut de proportionnalité, dans le galvanomètre, des déviations aux intensités du courant au delà de 25°. M. Guillemin montre que la perturbation est tellement faible qu'elle se confond avec les erreurs d'observation, et que les procédés que l'on a pour la graduation du galvanomètre, donnent le moyen de se servir

des déviations supérieures à 25° ; d'ailleurs presque toutes les expériences étaient basées sur des déviations inférieures à cette limite.

En ce qui concerne les résultats énoncés, la loi du carré de la longueur ne se rapporte pas spécialement à des expériences où l'on a déterminé la variabilité différentielle. En effet, dans toutes les déterminations, l'état permanent est représenté par une déviation comprise entre 20 et 25 degrés, et la déviation de $1/4$ de degré négligée donne la variabilité proportionnelle, qui seule, d'après M. Gonnelle, est soumise à la loi du carré de la longueur.

La traduction graphique des intensités du courant pendant l'état variable, que M. Gonnelle a donnée dans son mémoire, est fautive, surtout en ce point, que l'unité adoptée pour les ordonnées qui représentent les intensités est 5 ou 6 fois plus grande que celle qu'il convient de choisir, d'où il résulte que les erreurs expérimentales sont amplifiées dans la même proportion. M. Guillemain avait dit que la rapidité de la propagation augmente avec le diamètre du fil. Tous les faits actuellement connus et les grands avantages que présentent les fils de ligne de 5 millimètres sur ceux de 4 millimètres, semblent bien vérifier cette proposition.

Les expériences sur le nombre maximum des signaux élémentaires qu'on peut transmettre dans un temps donné n'ont pas été annoncées, ainsi que M. Gonnelle paraissait le croire, comme devant donner immédiatement un résultat pratique. M. Guillemain s'est borné à faire une expérience de physique qui, d'après lui, démontre que l'appareil Morse peut donner une transmission 5 ou 6 fois plus rapide que celle des appareils employés; mais il ne s'est pas engagé à produire un manipulateur mécanique utilisable dans la pratique, manipulateur sans lequel il paraît difficile d'arriver à une vitesse de transmission semblable. En résumé, les réponses de M. Guillemain nous ont paru très-satisfaisantes, particulièrement sur les points où les objections de M. Gonnelle nous semblaient fondées. A cette réponse il est venu s'en joindre une autre qui n'a pas moins de valeur.

M. Fleeming Jenkin, p. 151 du volume actuel des *Mondes*, a donné les plus grands éloges à la méthode suivie par M. Guillemain, et à l'exactitude des courbes par lesquelles il représente les résultats de ses expériences.

M. JULES MAISTRE. — Thermomètre électrique pour maintenir à une température constante et déterminée un espace quelconque. — Ce thermomètre sera surtout un instrument précieux pour les serres, pour les salles d'hôpitaux, pour l'éclosion des vers à soie et les magnaneries, pour l'incubation des œufs, pour les réactions chimiques, pour les expériences sur le refroidissement des corps, et en

général pour toutes les opérations où il est nécessaire d'avoir une température uniforme.

On a un thermomètre à mercure dans la boule duquel vient s'introduire un fil de platine. A la partie supérieure du thermomètre se trouve un autre fil de platine, qui pénètre dans l'intérieur du tube jusqu'au degré que l'on désire. Ces deux fils communiquent avec les deux pôles d'une pile. Sur le trajet des fils conducteurs, se trouve une machine électro-motrice ou simplement un électro-aimant. Cet électro-aimant peut, lorsque le courant électrique est établi, faire fonctionner des soupapes, qui, à leur tour, permettent à l'air chaud ou à la vapeur, de s'introduire dans l'appartement ou dans la chaudière que l'on veut chauffer. Tant que le mercure du thermomètre ne touche pas le fil supérieur de platine, le courant électrique ne peut s'établir, et par suite tout l'appareil reste au repos ; mais si on chauffe le thermomètre, le mercure se dilate, monte dans l'intérieur du tube et vient toucher le fil supérieur de platine. Alors la communication est établie et les soupapes sont mises en mouvement par la machine électro-motrice. Supposons qu'on veuille chauffer une grande salle à une température de 50 degrés. On place le fil supérieur de platine dans l'intérieur du tube, de telle sorte que son extrémité soit en regard du 50° degré ; puis, après avoir chassé tout l'air qui se trouve dans le thermomètre, on ferme le tube à la lampe à alcool, afin de souder le platine au verre. Néanmoins cette dernière précaution n'est pas indispensable ; le tube thermométrique peut être à air libre, surtout si on emploie une petite pile. Le thermomètre étant ainsi disposé, on le place au milieu de l'appartement. On a à une certaine distance un calorifère qui, par l'intermédiaire d'une bouche de chaleur, envoie de l'air chaud dans la pièce que l'on veut chauffer. A l'entrée de la bouche de chaleur se trouve une soupape qui est mise en mouvement par un électro-aimant. Cet électro-aimant est lui-même en communication avec une pile et avec le thermomètre électrique. Tant que la température de la pièce n'est pas à 50 degrés, le courant électrique n'est pas établi, la soupape est ouverte et il entre par conséquent de l'air chaud. L'appartement se chauffe et bientôt sa température est portée à 50 degrés. Alors le mercure s'élève dans le thermomètre, et vient toucher le fil supérieur de platine, la communication est établie, l'électro-aimant est mis en mouvement par le courant électrique et fait fermer la soupape par où arrivait l'air chaud. Dès ce moment la température ne peut plus s'élever, elle reste stationnaire un instant ; mais bientôt l'air extérieur et les objets environnants enlèvent du calorique, la température s'abaisse, le mercure descend dans le thermomètre et la

communication cesse d'être établie. Le courant électrique ne passant plus, la soupape s'ouvre, l'air chaud du calorifère s'introduit dans l'appartement, et la température est reportée à 50 degrés; de nouveau encore la communication est établie et la soupape fermée; ainsi de suite indéfiniment. On voit donc que le thermomètre se charge à lui seul du soin d'introduire la quantité de chaleur nécessaire pour entretenir une température constante. Le même système peut s'appliquer au chauffage par la vapeur d'une cuve ou d'une chaudière, qui est destinée soit à teindre, soit à tout autre usage. Dans ce cas, on n'a qu'à placer dans l'intérieur du tube qui porte la vapeur, un papillon en cuivre pareil à ceux qui servent à régler le mouvement des machines à vapeur. On peut aussi, au moyen d'une disposition très-simple, faire que le thermomètre active ou ralentisse, selon le besoin, le feu qui sert à produire la vapeur ou l'air chaud.

Plusieurs étuves se chauffant, soit par une lampe, soit par un calorifère, viennent d'être construites d'après ce système et elles marchent d'une manière très-régulière; la température dans l'intérieur ne varie guère que d'un demi-degré. Afin d'être averti lorsque l'appareil se déränge, on a le soin d'introduire, dans l'étuve qui est destinée à l'éclosion des vers à soie, deux autres thermomètres électriques, communiquant chacun avec un timbre. Ces timbres ont des sons différents. L'un de ces timbres fonctionne lorsque la température est trop basse de quelques degrés; l'autre lorsque la température est trop élevée de 2 degrés. Par cette disposition la personne qui est chargée de surveiller l'étuve est avertie si la lampe vient à s'éteindre; ou si la soupape s'étant dérängée, la température dans l'intérieur de l'étuve dépassait le degré qu'on a voulu obtenir.

Nouvelle pile au sable et au sel de mercure. — M. José de Menna Apparicio, officier de la marine royale portugaise, a proposé au directeur général des télégraphes portugais une nouvelle pile qui a donné aux essais de bons résultats. 20 petits éléments ont suffi pour transmettre dans un appareil Morse avec une résistance extérieure de 500 kilomètres en bobines. Voici la description de l'auteur : « Frappé de l'excellence de la réaction qui se passe dans la pile télégraphique de M. Marié-Davy, en même temps que de la simplicité et de l'élégance de forme de celle de M. Minotto, j'ai tâché de concilier ces deux systèmes entre eux pour profiter de leurs avantages, en mettant de côté leurs inconvénients. A cet effet, j'ai pensé immédiatement au remplacement, dans un élément de M. Minotto, du sulfate de cuivre par le sulfate de mercure, et de l'électrode positif en cuivre par un autre en charbon métallique. J'ai donné à l'électrode positif à peu près la forme d'un piston de machine à vapeur.

Il peut se former d'un disque ou d'une plaque de forme quelconque en charbon, peu épaisse et percée d'un trou au centre, dans lequel s'engage à frottement une baguette ou une tige de même substance, plus ou moins longue, plus ou moins forte. Le disque a pour objet principal de donner à l'électrode la surface convenable, et d'offrir, lorsqu'il est chargé par le sel mercuriel et par le sable, une certaine résistance mécanique au déplacement de la tige de sa position naturelle, qui est à peu près l'axe du bocal en verre. Pour électrodes négatifs, j'ai eu recours à des bandes en zinc de très-peu de hauteur (10 à 20 millimètres) et d'une longueur plus ou moins considérable, selon la grandeur de la surface à employer et suivant les effets de quantité à obtenir. En courbant ces bandes en spirales d'un diamètre extérieur à peu près égal à celui de l'intérieur du bocal en verre, ou, mieux encore, un peu moindre, et en approchant assez entre elles les spires, on peut condenser au besoin sous un très-petit volume, tout à fait d'accord avec la capacité qui doit le recevoir, une très-grande surface de zinc, tout en laissant au centre un large trou pour donner passage à la tige de l'électrode positif, que j'enduis de cire d'ailleurs jusqu'à une hauteur convenable, pour obvier à toute chance de fermeture de circuit à l'intérieur de l'élément. Sur la pointe extérieure de la spirale, je soude à angle droit une petite bande en zinc, terminée par un petit boudin en fil de cuivre rouge, nu, mince, et recuit. Dans la position naturelle du zinc de l'élément sur le sable, la petite bande sort verticalement du bocal pour aller établir en se recourbant la communication avec le charbon de l'élément suivant, par l'intermédiaire du boudin en cuivre, qui est disposé de façon à pouvoir céder et permettre au zinc de descendre à mesure que le sulfate de mercure se décompose et qu'il se corrode lui-même. Une pince en cuivre jaune presse l'extrémité du boudin contre une des faces de la tige de charbon, en appuyant la pointe de la vis contre l'autre par l'intermédiaire d'une petite plaque en zinc, pour éviter la destruction de la tige sous la pression immédiate de la pièce tournante.

« Pour monter mes éléments, je dépose au fond du bocal une faible couche de sel mercuriel, dont je profite pour ménager un bon emplacement au disque de charbon. Je verse ensuite le reste du sel pour remplir les vides et couvrir le disque par une couche plus ou moins forte. Je foule un peu, en tâchant en même temps de donner une disposition uniforme et unie à la couche de sulfate, que j'humecte avec un peu d'eau et que je couvre ensuite avec un peu de sable préalablement lavé et séché. Je donne aussi au sable une disposition uniforme, en foulant de même un peu. Je mets en place le

zinc et, avec assez de soin pour ne pas trop déplacer le sable, je verse de l'eau en quantité suffisante pour recouvrir au moins le zinc. J'ai monté une pile de 20 éléments dans ces conditions :

« Bocaux en verre de 7 centimètres de hauteur et de 5 centimètres de diamètre intérieur moyen; plaques carrées de charbon métallique de 5 millimètres de hauteur, et de 20 millimètres de côté; tige de même substance, de 8 centimètres de hauteur, et de section carrée de 1 centimètre de côté; sulfate de mercure, par élément 50 grammes; couche de sable de 12 millimètres de hauteur, le diamètre moyen des grains étant de $\frac{1}{3}$ de millimètre; zinc de 100 centimètres carrés de surface en une bande de $\frac{1}{2}$ millimètre d'épaisseur, 11 millimètres de hauteur et 450 de longueur. Une fois les appareils réglés, le courant reste constamment d'accord avec le réglage. Je suis persuadé que cette pile est bien plus remarquable encore par son économie que par sa constance; il n'y a pas besoin d'entretien. Un peu de soin au montage, remplacer l'eau évaporée, serrer les pinces de temps en temps et rien de plus. »

CHIMIE

Sur l'unité de volume des gaz; par M. le professeur A. W. Williamson. — Pendant plusieurs années les chimistes ont employé le terme volume dans un sens spécifique en rapport avec le poids des gaz et des vapeurs. Quand un chimiste parle d'un volume d'hydrogène, d'azote, etc., il a en vue une quantité particulière de gaz égale en volume à seize parties en poids d'oxygène. Quand nous disons que l'alcool, conformément à la formule C^2H^6O , renferme deux volumes de vapeur, nous exprimons par là que le poids représenté par cette formule, savoir, quarante-six parties d'alcool, occupe deux fois le volume de seize parties d'oxygène, ou le même volume que trente-deux parties d'oxygène. Avant la rectification du poids atomique de l'oxygène, on définissait l'unité de volume : le volume de huit parties en poids d'oxygène. Mais en conservant en principe cette définition primitive, savoir, que l'unité de volume est le volume d'un atome d'oxygène, nous doublons maintenant les volumes anciens, quand nous les rapportons à un poids atomique de l'oxygène double de celui primitivement employé.

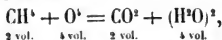
Un moyen plus convenable de définir l'unité de volume actuellement en usage est de l'appeler le volume d'une partie en poids ou d'un atome d'hydrogène, et cette définition est maintenant généralement admise. Un avantage important de l'usage, qui tend rapide-

ment à prévaloir, d'appliquer le terme *deux volumes* au volume de deux parties en poids d'hydrogène (ou d'une molécule d'hydrogène libre), est que nous eûtrons ainsi en possession d'un moyen extrêmement facile de calculer la densité des gaz et des vapeurs en prenant pour unité celle de l'hydrogène.

Ainsi quand nous disons que la molécule de vapeur d'eau renferme deux volumes, nous affirmons par là que H²O, ou dix-huit parties de vapeur en poids, renferme deux fois le volume d'une partie d'hydrogène, et notre expression contient les données nécessaires au calcul de la densité de la vapeur d'eau comparée à celle de l'hydrogène; car cela revient à dire que deux volumes de vapeur d'eau pèsent dix-huit, tandis qu'un volume d'hydrogène pèse un; de sorte qu'un volume de vapeur d'eau pèse neuf fois autant qu'un volume d'hydrogène.

De même, la molécule d'acide chlorosulfurique SO²Cl² renferme, comme on l'a constaté, deux volumes à l'état de vapeur, de sorte que ce poids (S = 32, O² = 32, Cl² = 71) 135 a le même volume que deux parties en poids d'hydrogène, et la densité de la vapeur est par conséquent 67,5.

Ou bien quand nous disons qu'une molécule de gaz des marais occupant deux volumes exige quatre atomes d'oxygène, occupant quatre volumes, pour sa combustion complète, et que le produit est d'une part une molécule d'acide carbonique représentant deux volumes, de l'autre deux volumes de vapeur occupant quatre volumes, conformément à l'équation



nous fournissons pareillement les données nécessaires au calcul de la densité de chacun des corps aériformes désignés. Ainsi CH⁴ pesant seize, et représentant deux volumes, est huit fois aussi pesant que deux volumes d'hydrogène. O² pesant soixante-quatre est naturellement seize fois aussi pesant que son propre volume d'hydrogène. CO² pèse quarante-quatre et représente deux volumes, ce qui prouve que sa densité est 22; et l'on trouve de la même manière la densité de la vapeur de l'acide chlorosulfurique.

Le grand avantage qu'on trouve à prendre pour unité des densités la densité de l'hydrogène, et qui a déjà engagé à l'adopter généralement, résulte de ce fait que le chimiste peut de cette manière calculer avec facilité la densité de chaque gaz ou de chaque vapeur, quand il connaît leurs poids moléculaires. Car comme on a trouvé, à très-peu d'exceptions, que chaque molécule renfermait deux volumes à l'état de vapeur, la densité de vapeur de chaque composé est égale à la moitié de son poids moléculaire.

Depuis quelques années j'ai fait usage d'une extension de ce système naturel de notation des volumes, qui me permet de calculer rapidement le volume absolu d'un poids donné d'un gaz ou d'une vapeur, ou réciproquement le poids absolu d'un volume donné. Cette extension consiste simplement à substituer le mot *gramme* à « partie en poids » dans la définition du volume. Un volume d'hydrogène est le volume d'un gramme d'hydrogène à la température et à la pression normales, et un volume d'un gaz ou d'une vapeur quelconque est un volume de ce gaz ou de cette vapeur égal à celui d'un gramme d'hydrogène.

Les déterminations de l'oxygène sont moins affectées par les erreurs de manipulation que celles de l'hydrogène, et le volume d'un gramme d'oxygène est 11,19 litres à 0° C et à 760 millimètres de pression. Dans la plupart des cas on peut prendre 11,2 litres pour ce volume.

Pour mieux faire ressortir les avantages qui dérivent de ce volume absolu, recourons à quelques exemples.

1° On demande de trouver le volume d'oxygène qui peut résulter de la décomposition d'un kilogramme de chlorate de potasse. La formule $KClO^5$ nous apprend que la molécule de chlorate pesant 122,5 contient 48 parties d'oxygène, de sorte que la proportion $122,5 : 48 :: 1000 : x$ nous donne 391,848, soit 392 grammes, pour le poids d'oxygène contenu dans notre kilogramme de chlorate. Pour le réduire en litres, nous avons, en raison de la densité de l'oxygène ($O = 16 = 1 \text{ vol.}$), la proportion $16 : 11,2 :: 392 : y$, d'où $y = 274,4$ litres pour la mesure de l'oxygène qu'on peut obtenir par la décomposition complète d'un kilogramme de chlorate.

2° Étant donnés 500 grammes de zinc, on demande le volume d'hydrogène qu'on peut obtenir par son action sur l'acide sulfurique. L'équation $Zn + H^2SO^5 = H^2 + ZnSO^5$ nous apprend que soixante-cinq parties en poids de zinc déplacent deux parties en poids d'hydrogène de son sulfate; la proportion $65 : 2 :: 500 : x$ nous donne 15,584 grammes pour le poids de l'hydrogène; et ce nombre, multiplié par 11,2, nous donne 174,5 pour le nombre de litres d'hydrogène.

3° Étant donnés 150 grammes de paraffine, trouver le volume d'air nécessaire pour sa combustion, en prenant pour la paraffine la formule $(CH^2)^n$. D'après la formule $(CH^2)^n + (O^2)^n = (CO^2)^n + (H^2O)^n$, nous trouvons que 14 parties en poids de paraffine exigent 48 d'oxygène pour leur combustion; de sorte que 150 gr. exigent 514,5 gr. d'oxygène, qui équivalent à 585,7 litres; la proportion $24 : 100 :: 585,7 : x$ nous donne 1850,6 litres pour le volume cherché.

4° Étant donnée une chambre de 80 mètres cubes de capacité, remplie d'air à 15° C. et 760 millimètres de pression, quel est le

poids d'oxygène qu'elle contient? La proportion $105,4977 : 100 :: 80 : x$ nous donne 75,8 mètres cubes pour le volume de notre air ramené à 0° C. ; ce nombre multiplié par $\frac{21}{100}$ nous donne 15,918 pour le volume de l'oxygène; et la proportion $15,918 : x :: 11,2 : 16$ nous donne 22,74 grammes pour le poids cherché.

5° On demande le poids d'un litre de vapeur d'éther, mesuré à 100° C.

La formule $C^4H^{10}O = 2$ vol. nous donne 57 grammes pour le poids de 44,50 litres à 0° C., d'où 5,505 grammes pour un litre à 0° C. ; 2,42 grammes sont donc le poids à 100° C.

Ces exemples suffiront sans doute pour expliquer l'emploi de cette constante, et l'avantage qui en dérive ; l'expérience m'a prouvé que les étudiants en chimie apprennent aisément à s'en servir ; et qu'avec son aide ils arrivent à résoudre très-rapidement les questions numériques que fait naître le passage des mesures de poids aux mesures de volume.

Il paraît très-naturel de partir du poids pour fixer un volume absolu, puisque nos symboles ont pour fonction d'indiquer certains poids relatifs des éléments qui entrent dans la combinaison et doivent par conséquent servir de base à tous les calculs.

Les calculs d'équivalents peuvent se faire aisément à l'aide d'un volume absolu défini en grains et en pouces cubes. Un grain d'hydrogène à la température et à la pression normales équivaut à peu près à 44,5 pouces cubes, et 44,5 pouces cubes deviendront l'unité de volume des gaz pour ceux qui emploient les grains et les pouces au lieu du système métrique.

MÉTÉOROLOGIE

M. WILLIAM THOMSON, à *Glasgow*. **Comment les végétaux sont protégés contre le froid des nuits.** — Il y a longtemps que le docteur Wells a signalé l'efficacité de la rosée pour protéger les végétaux pendant les nuits claires et tranquilles de l'été ; l'exactitude et la justesse de ses vues sur ce sujet ont été généralement reconnues. L'hypothèse récemment mise en avant par M. le docteur Tyndall, que l'absorption de la chaleur rayonnante par la vapeur aqueuse dans l'atmosphère est une protection efficace contre l'action destructive du froid, et la facilité avec laquelle cette hypothèse a été acceptée par plusieurs de nos compatriotes les plus autorisés dans la promulgation des vérités de la science, nous semblent avoir fait naître la nécessité

de rappeler l'attention sur les admirables travaux du docteur Wells. Avant tout, quand M. Tyndall annonce, comme un résultat de ses expériences, qu'il est parfaitement certain que plus de 10 pour 100 du rayonnement terrestre sur le sol de l'Angleterre sont interceptés dans l'intérieur d'une couche n'ayant que 10 pieds d'épaisseur au-dessus du sol, par l'absorption que ce rayonnement éprouve de la part de la vapeur aqueuse; on doit remarquer que cette absorption ne peut pas suivre la même proportion à travers de grandes épaisseurs d'air. Car à ce compte la moitié de la chaleur rayonnante serait absorbée dans une épaisseur de 70 pieds; $\frac{5}{4}$ dans 140 pieds; $\frac{7}{8}$ dans 210 pieds, et ainsi de suite, ce qui est en contradiction avec les faits, par exemple, avec l'influence des nuages sur le rayonnement terrestre. Ainsi l'espèce de rayons qui traversent les 10 pieds d'air les plus bas doit éprouver moins de 10 pour 100 d'absorption dans les 10 pieds suivants, et il est absolument certain qu'après avoir traversé plusieurs fois 10 pieds d'air, la chaleur rayonnante privée de la partie susceptible d'être absorbée par la vapeur aqueuse, doit être dans une condition telle qu'il n'y en aura pas 10 pour 100 d'absorbés en traversant 10 pieds d'air transparent. Quelle que soit l'influence de la vapeur pour arrêter, par son absorption, la perte de chaleur produite par le rayonnement de la surface de la terre, cette influence, même quand une atmosphère transparente est le plus chargée d'humidité, est insuffisante pour empêcher une abondante rosée, à tel point que la chaleur latente empruntée par la rosée aux parties les plus délicates des plantes exposerait celles-ci à être détruites par la gelée.

Ce qu'il y a de certain, c'est que pendant les nuits claires de l'été, les parties supérieures et délicates des plantes émettent par le rayonnement, jusqu'aux régions élevées de l'atmosphère et dans les espaces célestes, une si grande quantité de chaleur, que leur destruction par la gelée ne serait pas retardée de beaucoup d'heures après le coucher du soleil, si une source extérieure de chaleur ne venait compenser la perte qu'elles éprouvent. Cette source, dans les nuits de vent, est la capacité calorifique de l'air qui circule à travers les tiges et les feuilles des plantes. Dans les nuits tranquilles, c'est la chaleur latente de la vapeur qui se condense en rosée. Cette vapeur est empruntée principalement à l'air qui se trouve engagé entre les tiges et les feuilles, et qui est presque à la même température que les feuilles, au moins quand ce sont des herbes fines, la température de la surface de ces feuilles étant naturellement la même que celle de l'air en contact. Ainsi la température des feuilles ne peut jamais descendre *au-dessous du point de rosée* de l'air qui les touche, et tout le refroidissement qu'elles éprouvent *après* que la rosée a commencé à se déposer sur

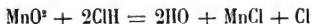
elles est seulement égal à l'abaissement du *point de rosée*, provenant de ce que l'air s'est plus ou moins desséché par suite de la condensation de la vapeur qu'il transportait.

L'opacité des nuages, comme Prévost en a fait le premier la remarque, empêche que la surface de la terre ne devienne plus froide qu'eux par suite du rayonnement, et à moins qu'ils ne soient très-élevés, ils ne sont pas en général beaucoup plus froids que le point de rosée des couches d'air les plus basses; mais en tous cas ils sont généralement assez chauds pour empêcher que les plus fines tiges d'herbe se couvrent très-sensiblement de rosée, ou pour permettre que la température générale de l'herbe et de l'air qui l'environne s'abaisse au-dessous du point de rosée, même pendant les nuits les plus calmes. Ainsi, les nuages par leur rayonnement, ou le vent en mêlant une couche d'air comparativement épaisse avec celle qui touche à la terre, empêchent que la température de l'herbe et des parties délicates des plantes ne s'abaisse jusqu'au point de rosée; ou bien, quand il n'y a pas assez de nuages ou de vent pour produire cet effet, la rosée commence à se former, et en empêchant la température des feuilles et des fleurs de descendre au-dessous du point rosée, elle les protège contre la destruction, à moins que quand la gelée blanche apparaît, le point de rosée lui-même ne soit au-dessous du point de congélation.

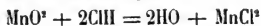
ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément des dernières séances

Sur l'existence de bichlorure de manganèse et ses congénères du brome et de l'iode, par M. J. Nicklès. — En traitant du peroxyde de manganèse par l'acide chlorhydrique, on obtient du chlore libre, en vertu de l'équation



D'habitude, en donnant cette équation, les traités ajoutent que la moitié du chlore se dégage, parce que le composé correspondant au peroxyde de manganèse, c'est-à-dire le perchlorure MnCl^2 , n'existe pas, car, s'il existait, on aurait l'équation

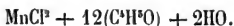


et, par conséquent, point de chlore libre. Le but de ce travail est de faire voir que ce perchlorure peut être obtenu réellement, et qu'il

en est de même de ses congénères du brome et de l'iode, sinon du fluor.

On peut y arriver de deux manières, soit en traitant par un courant de chlore sec le protochlorure de manganèse placé dans l'éther, soit en attaquant par du gaz chlorhydrique sec le peroxyde de manganèse en présence de l'éther. Veut-on avoir une certaine quantité de ce perchlorure, il convient de faire arriver du gaz chlorhydrique sec dans le mélange de peroxyde et d'éther convenablement refroidi.

Le produit de couleur verte est très-altérable et émet du gaz chlorhydrique. Soluble en toute proportion dans l'éther, il est insoluble dans le sulfure de carbone. Le phosphore le décolore en formant du protochlorure de manganèse, de même aussi la limaille de fer ou celle de zinc, l'antimoine en poudre ou le sulfure d'antimoine; ce dernier occasionne de plus un dégagement d'hydrogène sulfuré; le sulfure de plomb donne du soufre libre, les iodures alcalins abandonnent de l'iode, et les matières colorantes organiques, telles que l'indigo, en sont rapidement anéanties. L'eau le décompose; toutefois son action est moins prompte en présence de l'acide chlorhydrique. Sa composition s'accorde avec la formule :



Le perbromure de manganèse s'obtient de la même manière que le perchlorure; toutefois il est moins stable que lui, et se réduit facilement en sesquibromure $\text{Mn}^{\text{B}}\text{Br}^{\text{S}}$. Le periodure de manganèse donne lieu à des remarques analogues. Tous ces composés sont d'un vert plus ou moins foncé. Telle est encore la couleur des composés donnés par le sesquioxyde $\text{Mn}^{\text{O}}\text{O}^{\text{S}}$ avec les gaz chlorhydrique, bromhydrique, iodhydrique, l'éther ou un alcool anhydre. Les combinaisons éthérées m'ont paru plus stables que celles obtenues avec des alcools. L'oxyde employé est le composé $\text{Mn}^{\text{O}}\text{O}^{\text{S}}$, obtenu par calcination du carbonate de manganèse exempt de fer.

Ces faits permettent de prévoir l'existence d'un grand nombre de composés haloïdes qui n'ont pu être obtenus jusqu'ici; de ce nombre, les combinaisons correspondantes aux oxydes $\text{Ni}^{\text{O}}\text{O}^{\text{S}}$ et $\text{Co}^{\text{O}}\text{O}^{\text{S}}$. Je me suis assuré aussi de la possibilité de préparer le sesquiiodure de fer $\text{Fe}^{\text{I}}\text{I}^{\text{S}}$, dont l'existence était révoquée en doute (Gmelin, *Traité*, t. III, p. 255). Cet iodure, il est vrai, est très-peu stable. Enfin, j'ai pu réaliser un rêve tant poursuivi par H. Rose (*Annales de Poggendorff*, 1858, t. CV, p. 572), en préparant au moyen de l'éther et du gaz chlorhydrique sec l'acide chloro-arsénique AsCl^{P} , qui jusqu'à ce jour s'était montré rebelle à tous les autres procédés de préparation.

Le nouvel acide se trouve à l'état de combinaison éthérée; celle-ci

n'est pas stable et se réduit facilement en éther chloro-arsénieux. Moins dense que ce dernier et non miscible à lui, l'éther chloro-arsénique se sépare spontanément, et peut être recueilli par simple décantation. Avec l'eau, il donne instantanément de l'acide arsénique.

Peu d'oxydes supérieurs résistent à la chloruration ou à la bromuration par les moyens consignés dans cette note. Comme ces oxydes se transforment alors dans le chlorure ou le bromure correspondant, l'Académie reconnaîtra qu'il s'agit ici d'un procédé général lequel, convenablement employé, conduira à ce fait, savoir : que chaque degré d'oxydation d'un métal a son représentant dans le groupe des chloroïdes.

Sur les figures partielles du sphéroïde terrestre, par M. Follet-Salaunve. — La précession des équinoxes et les perturbations lunaires ont appris que si la terre est un ellipsoïde de révolution, l'ellipse qui l'engendre doit avoir un aplatissement égal à $\frac{1}{365}$. Mais on n'a déterminé ainsi que l'équivalent des ménisques, sans pouvoir certifier que la forme de ces ménisques est celle qui répond à la figure terrestre supposée. Pour chaque portion de la surface du globe, il semble résulter de l'ensemble des travaux géodésiques l'existence d'une différence notable avec cet ellipsoïde moyen qui représente les phénomènes dans leur ensemble. La présente note a pour but de rechercher le moyen d'obtenir en chaque point géodésique important la correction qu'il faut faire subir à la forme de l'ellipsoïde général pour rentrer dans la réalité.

Sur les reliefs de la surface lunaire, par M. P. Montani. — En examinant les photographies de la lune par M. Warren de la Rue, j'ai reconnu la loi qui régit la configuration du relief de cet astre.

J'ai trouvé que les reliefs de la surface de la lune prolongés se coupent sous les angles suivants :

150°	75°	50°
155°	67° 50'	21° 50'
127° 50'	60°	15°
120°	45°	7° 50'
90°	57° 50'	

Avec des angles de cette nature, il en résulte des figures hexagonales, caractéristiques du relief lunaire.

Solution générale et géométrique du problème du cavalier, par M. A. Geynet. — On peut insérer les conditions que le cavalier soit sur une case désignée d'avance, au troisième saut par exemple, sur telle autre au onzième, sur telle autre au pénultième, etc. Les numéros de ces cases devant, bien entendu, satisfaire eux-mêmes à certaines conditions. Cette solution, basée sur celle d'un intéressant

problème de géométrie qui fait l'objet du deuxième chapitre du mémoire, donne immédiatement un nombre considérable de tracés, quelles que soient les conditions auxquelles puisse être assujéti le cavalier. Il est curieux de reconnaître combien varie le nombre de tracés d'un cas à l'autre, suivant que le cavalier est assujéti à une ou plusieurs stations désignées. Dans un cas (§ 69) où la case de départ seule est donnée, le nombre de tracés est de plus de 1 700 000. Dans un cas (§ 68) où les cases de départ et de fin sont désignées, on trouve plus 500 000 tracés. Dans un cas (§ 70) où l'on a imposé au cavalier les cases de départ et de fin, et trois stations intermédiaires devant se faire à certains coups, sur certaines cases désignées d'avance, on trouve 1556 tracés.

Sur un gneiss avec empreinte d'equisetum. — Cette empreinte existe dans le musée de Turin sur un fragment de gneiss tiré d'un bloc erratique, originaire suivant toute apparence de la Valtelline, et provenant évidemment de la grande masse de roches cristallines formant le substratum général des dépôts sédimentaires des Alpes que M. Sismonda désigne sous le nom de groupe infraliasique. M. Sismonda voit dans cette empreinte végétale, une preuve péremptoire de l'origine métamorphique du gneiss fondamental des Alpes, et aussi un élément nouveau pour la discussion encore pendante sur l'âge géologique des impressions végétales que renferme le terrain anthracifère des Alpes occidentales.

Sucrates de plomb et formule du sucre, par MM. Emile Boivin et D. Loiseau. — La question importante de la détermination de la formule du sucre anhydre a été d'abord étudiée par Berzélius; elle fut reprise plus tard par M. Péligot. On sait en effet que ce chimiste, en analysant le sucrate bibasique de plomb, a trouvé que ce composé renferme 59,4 pour cent d'oxyde de plomb; il correspond à la formule $C^{12}H^{10}O^2, 2PbO$ (différente de celle proposée par Berzélius) et de laquelle on a déduit pour celle du sucre anhydre $C^{12}H^{10}O^2$.

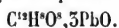
Plus tard, Soubeiran a obtenu du sucrate bibasique de plomb par la réaction de l'acétate neutre de plomb sur une dissolution de *sucré tricalcique*¹. Il indique que ce sucrate de plomb lavé, puis séché à 100° renferme 59 pour cent d'oxyde de plomb. Nous avons reconnu qu'il n'était pas nécessaire de sécher ce composé à 100° pour en faire l'analyse; il suffit en effet de le maintenir dans le vide jusqu'à ce que son poids reste constant: il ne perd plus d'eau si on élève ensuite sa température à 120°.

¹ Soubeiran appelait *sucré tricalcique* une dissolution d'hydraté de chaux dans l'eau sucrée où la chaux et le sucre s'y trouvaient dans le rapport de 1 à 4.

Le sucrate bibasique de plomb est insoluble dans l'eau froide et dans l'eau sucrée froide; il y est un peu soluble à chaud.

Sucrate tribasique de plomb. — Le nouveau sucrate de plomb que nous avons découvert peut être préparé facilement par plusieurs méthodes. Nous les résumerons après avoir indiqué l'une d'elles.

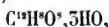
Le sucrate tribasique de plomb peut s'obtenir en faisant réagir, à froid ou à chaud, la soude ou la potasse, sur une dissolution d'acétate neutre de plomb, en présence du sucre. Le précipité blanc que l'on obtient est soluble dans un excès des trois réactifs. Lavé rapidement, puis séché dans le vide, il ne perd plus de poids, lorsqu'on élève sa température jusqu'à 120°. L'analyse de ce corps montre qu'il renferme 70 pour 100 d'oxyde de plomb. Il correspond à la formule



Nous appellerons *acide sucrique* le radical $C^{12}H^{10}O^8$.

La formule du sucre cristallisé devra alors s'écrire $C^{12}H^{10}O^8, 5HO$; ce corps peut donc être considéré comme un acide très-hydraté ou comme un *sucrate d'eau*.

La formule du sucrate tribasique de plomb $C^{12}H^{10}O^8, 5PbO$, correspond, comme on le voit, à celle du sucrate tribasique d'eau



dans laquelle les trois équivalents d'eau ont été remplacés par trois équivalents d'oxyde de plomb.

Si on examine, d'autre part, la composition du sucrate de plomb,



qu'il conviendrait, selon nous, d'écrire maintenant $C^{12}H^{10}O^8, HO, 2PbO$; on voit que ce sel correspond également au sucre cristallisé dans lequel deux équivalents d'eau seulement ont été remplacés par deux équivalents d'oxyde de plomb. En généralisant cette loi on peut dire que chaque équivalent des bases, susceptibles de former des sucra-tes, se substitue à un équivalent d'eau dans le sucre cristallisé.

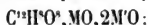
Si on considère le sucre cristallisé comme le type des sucra-tes, on voit qu'il sera facile de les ramener tous à la forme $C^{12}H^{10}O^8, 5MO$; seulement, pour les sucra-tes de baryte et de chaux, si on tient compte de la grande affinité de ces bases pour l'eau, il convient, ainsi que l'a fait remarquer M. Péligot, pour le sucrate de baryte, de considérer leurs hydrates comme jouant le rôle de bases. *Tous les sucra-tes seront alors tribasiques.* Ils peuvent être simples, doubles ou triples.

Le sucrate d'eau $C^{12}H^{10}O^8, 5HO$ est le type des sucra-tes simples dont la formule générale est $C^{12}H^{10}O^8, 5MO$. Dans cette classe se rangent :

Le sucrate de plomb. $C^{12}H^8O^8, 5PbO$

Le sucrate d'hydrate de chaux. . . . $C^{12}H^8O^8, 5(CaO, HO)$

Les sucrares doubles seront représentés par la formule :



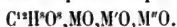
tels sont :

Le sucrate bihydraté d'hydrate de baryte $C^{12}H^8O^8, 2HO, (BaO, HO)$

Le sucrate monohydraté d'hydrate de
chaux. $C^{12}H^8O^8, HO, 2(CaO, HO)$

Le sucrate monohydraté de plomb. . . $C^{12}H^8O^8, HO, 2PbO$

Les sucrares triples seront représentés par la formule



Nous avons encore obtenu le sucrate tribasique de plomb par les procédés suivants :

1° Par la réaction de l'alcool concentré sur les dissolutions d'oxyde de plomb dans l'eau sucrée;

2° En faisant réagir, à l'ébullition, sur l'acétate neutre de plomb, la chaux ou ses sucrares en dissolution dans l'eau sucrée;

3° Par le contact de l'eau sucrée et de l'acétate sexbasique de plomb;

4° Par la réaction de l'acétate de plomb ammoniacal sur l'eau sucrée.

Le sucrate tribasique de plomb est insoluble dans l'eau froide, très-peu soluble dans l'eau bouillante, mais *il est très-soluble dans l'eau sucrée*. Cette dissolution laisse déposer peu à peu, à l'état de sucrate bibasique cristallisé (sucrate monohydraté de plomb), tout l'oxyde de plomb qu'elle renferme. Cette réaction permet de distinguer le sucrate simple de plomb $C^{12}H^8O^8, 5PbO$ du sucrate double monohydraté $C^{12}H^8O^8, HO, 2PbO$, celui-ci étant insoluble à froid dans l'eau sucrée; elle fournira peut-être un moyen de séparer le sucre de certaines dissolutions.

Les faits qui précèdent montrent également l'inexactitude d'un procédé saccharimétrique, basé sur la propriété, attribuée, inexactement, à l'acétate de plomb ammoniacal de précipiter le sucre à l'état de sucrate monohydraté de plomb $C^{12}H^8O^8, HO, 2PbO$; car, le précipité qui se forme immédiatement, est du sucrate simple de plomb $C^{12}H^8O^8, 5PbO$, lequel d'ailleurs est soluble dans un excès des deux réactifs employés.

Nous rappellerons, en terminant, que nous avons indiqué déjà que les dissolutions sucrées, saturées de sucrate tribasique de chaux, à la température ordinaire, laissaient déposer, peu à peu, un corps

cristallin. Ce dépôt augmente plus rapidement quand on abaisse la température de la dissolution. L'analyse de ce précipité, bien lavé, montre qu'il renferme 24,6 pour 100 de chaux; c'est donc du sucrate bibasique de chaux (sucrate monohydraté d'hydrate de chaux) dont nous avons démontré l'existence, et donné deux modes de préparation dans de précédentes communications à l'Académie des sciences.

Les réactions qui précèdent, et les travaux que nous poursuivons en ce moment, démontreront, du moins nous l'espérons, la formation en premier lieu d'un sucrate tribasique (simple), lorsqu'on fait réagir l'oxyde de plomb, ou les hydrates de chaux et de baryte sur les dissolutions sucrées. Les sucrales tribasiques (simples) de plomb et de chaux, par la manière dont ils se comportent avec les dissolutions sucrées, présentent une analogie frappante. Nous avons démontré, en effet, qu'ils se dissolvent d'abord dans l'eau sucrée, pour former ensuite des sucrales bibasiques (doubles). Cette formation semble subordonnée à la solubilité des sels de ces bases. Ainsi; tandis que le sucrate bibasique de plomb, paraît se mieux former à la température de l'ébullition, le sucrate bibasique de chaux exige au contraire une basse température.

Séance du lundi 30 mai.

Le R. P. Secchi adresse une nouvelle note sur les raies caractéristiques de la lumière des nébuleuses, et les tirages à part de deux mémoires, l'un sur les travaux hydrauliques d'aqueducs romains, l'autre sur les rapports entre les perturbations météorologiques et les variations magnétiques.

— M. Ernest Vernier, ingénieur des mines, envoie la résolution complète de l'équation du troisième degré.

— M. Camille Darest continue ses études sur la formation des monstruosité. Il a fait couvrir des œufs à deux germes pour tâcher de découvrir le secret des monstruosité doubles.

— M. le général Poncelet, pour cause d'empêchement, demande à être remplacé dans deux commissions chargées, l'une de décerner le prix de mécanique, l'autre d'examiner le mémoire de M. Tresca sur l'écoulement des liquides.

— M. Élie de Beaumont lit le décret qui approuve l'élection de M. le docteur Roulin à la place d'académicien libre.

— M. Charles Sainte-Claire-Deville donne lecture d'une très-longue lettre à lui écrite par M. Fouqué, chargé, comme nous l'avons dit, d'aller étudier sur les lieux l'éruption actuelle de l'Etna. Cette note

est riche en renseignements topographiques, physiques, chimiques, etc., que nous résumerons dans notre prochaine livraison.

— M de Kéricuff adresse la description d'un instrument pour l'observation du passage de la lune dans le vertical d'une étoile. Nous la publierons prochainement.

— M. Ch. Tellier envoie une note sur de nouvelles applications de l'ammoniaque. Ces applications ont pour point de départ deux principes de physique d'une incontestable vérité. 1° Dans des espaces vides d'air, les liquides émettent spontanément des vapeurs dont la tension atteint immédiatement son maximum. — 2° Dans deux capacités communiquant ensemble, maintenues à des températures inégales, et contenant un liquide, il y a toujours vaporisation dans la capacité la plus chaude, condensation dans la capacité la plus froide.

1. *Refroidissement de l'air dans les chambres des machines à bord des navires à vapeur.* — Je dispose d'un côté une sorte de chaudière tubulaire renfermant de l'ammoniaque liquéfiée, dont les tubes sont en libre communication et avec l'atmosphère et avec l'endroit à aérer; de l'autre, un serpentin baigné par un courant d'eau froide; un robinet de purge permet d'expulser tout l'air que contient l'appareil. Dans ces conditions, il est clair que si à l'aide d'un ventilateur je force l'air aspiré de l'extérieur à traverser les tubes avant de se rendre dans la chambre des machines, cet air se dépouillera de son calorique en vaporisant l'ammoniaque, qui ira se condenser dans le serpentin baigné par un courant d'eau froide. En outre, comme la différence existant entre la capacité chauffée par l'air et le condensateur produit un volume de gaz relativement considérable et ayant une puissance effective de plusieurs atmosphères; j'utilise cette puissance : 1° à faire mouvoir le ventilateur; 2° à entretenir d'une manière continue le courant d'eau froide du condensateur; 3° à restituer constamment au générateur l'ammoniaque liquéfié que produit le condensateur.

2. *Aération rationnelle des salles de spectacles.* — C'est une simple extension de ce que je viens de dire pour la navigation. Qu'importe, en effet, que le calorique soit produit par un foyer, par la combustion du gaz, par la respiration, c'est toujours le même fluide, et pour l'enlever il suffit de le mettre en présence d'un corps vaporisable, avec cette circonstance que la tension de la vapeur formée sera toujours détruite par un mode convenable de condensation. Dans ces conditions, aussi bien pour les théâtres que pour la navigation, la dépense sera nulle, puisque la force produite suffira et au delà à toutes les exigences de l'appareil.

3. *Arrosage gratuit.* — Qu'il s'agisse d'une culture maraîchère ou agraire, l'eau est toujours l'élément indispensable. Et quand cet

élément est-il surtout nécessaire? Quand il fait chaud. Eh bien! c'est précisément grâce à cette chaleur et en raison directe de l'intensité de cette chaleur, qu'il est possible d'arroser nos champs et nos jardins gratuitement. Qu'on suppose un certain nombre de tubes en fer disposés en faisceau conique, de manière à recevoir aussi complètement que possible l'insolation; qu'on suppose ces tubes remplis d'ammoniaque liquéfiée, que de plus on admette ensuite que chacun d'eux est entouré d'une sorte d'enveloppe formant conduit, ouverte aux deux bouts. Cette enveloppe est fermée du côté du sel par un demi-cylindre en bois doublé intérieurement en fer-blanc, du côté du soleil, par un demi-cylindre en verre. Nous aurons ainsi un appareil établi dans des conditions excellentes pour recevoir les effluves calorifiques, puisque, d'un côté, l'air chaud formera un courant baignant constamment les tubes, et que de l'autre les rayons solaires concentrés par le verre seront réfléchis par le fer-blanc, et absorbés par les tubes préalablement noircis. Sous ces différentes actions, la vapeur d'ammoniaque se produira à une pression assez élevée; elle ira à un moteur fort simple, dont j'ai chez moi le type produisant le mouvement nécessaire pour pomper l'eau. Pour que ce mouvement se continue, il faut condenser la vapeur ammoniacale utilisée. Or, précisément nous puisons dans les entrailles de la terre l'eau très-froide; si nous faisons passer cette eau, avant de la livrer au sol, par un condenseur, nous condenserons l'ammoniaque, et, circonstance tout à la fois utile et remarquable, c'est précisément à l'eau qui va baigner le sol et qui a besoin d'être chaude autant que possible, que nous restituerons ainsi le calorique qui a servi à la puiser.

Encore ici, le moteur lui-même ramène le produit de la condensation, en sorte que sans personne, sans dépense, sans soins, l'eau peut sortir constamment du sol.

Il y a des circonstances cependant où l'appareil s'arrêtera; ces circonstances sont les jours froids d'hiver et ceux de pluie, mais alors il n'y a pas besoin d'eau; là, encore, l'appareil accomplit fidèlement sa mission: *Produire de l'eau en raison directe de la chaleur, par conséquent en raison directe des besoins d'arrosage.*

4. *Refroidissement de la bière.* — Lorsque le moût est fait, je le fais arriver dans une grande cuve, laquelle contient soit un serpentin, soit un système de tubes disposés de façon à présenter de très-grandes surfaces. Ces serpentins ou tubes contiennent le liquide volatil. D'autre part, je dispose un serpentin convenable, toujours baigné par un courant d'eau froide. Entre ces tubes générateurs et ce condenseur je place mon moteur. La conséquence de cet arrangement est qu'aux dépens de la chaleur que renferme le moût je produis des vapeurs

que j'utilise dans le moteur et que je condense dans le condensateur, pour, le produit de cette condensation être de nouveau employé après avoir été ramené aux tubes générateurs, et ainsi de suite. Les résultats de cette combinaison sont : 1° qu'au lieu de vingt-quatre heures et plus, que demande le refroidissement d'un bassin, je puis en une heure, s'il le faut (car tout se réduit maintenant à une question de surface), je puis, dis-je, ramener 5 à 6 000 litres de moût de 100° à 15° ; 2° que cette opération se fait sans contact avec l'atmosphère, partant de là, sans altération ; 3° que tandis que dans les circonstances ordinaires, sous l'influence de cette longue exposition à l'air, l'arome du houblon s'échappe, avec le moyen que j'indique il est tout entier conservé ; 4° enfin, que je transforme en force utile presque tout le calorique nuisible, et quand on songe qu'il s'agit pour un bassin de 5 000 litres d'environ 425 000 calories, soit près de 675 kilos de vapeur ; quand on réfléchit que la plus grande partie peut être utilisée en force motrice, on voit que non-seulement je puis fournir l'eau utile à la condensation, au service de la brasserie, etc., mais encore moudre gratuitement le malt, et suffire à tous les besoins du service.

5. *Maintien de la température de fermentation.* — Il est souvent difficile dans les distilleries de maintenir à une température normale les vins soumis à la fermentation, et dans ces irrégularités de température se trouve souvent une source d'altération, par suite, de perte notable pour l'industriel. Or, n'est-il pas évident qu'avec le moyen que je viens d'exposer on pourra arriver à maintenir une température constante pendant la fermentation ?

— M. Henry Sainte-Claire-Deville présente, au nom de M. Louis Cailletet, une note sur la cémentation du fer par la fonte chauffée au-dessous de son point de fusion. « Les fontes noires et grises qui ont été exposées pendant longtemps à une température inférieure à leur point de fusion deviennent fragiles ; leur cassure alors est noire et terreuse, et les fait ressembler à certaines variétés de manganèse oxydé. La densité de la fonte ainsi modifiée a sensiblement diminué, et, pour plusieurs échantillons qui étaient restés exposés pendant plus de dix-huit mois à une température rouge sombre, elle n'était plus que de 6,272.

« L'analyse démontre que la plus grande partie du carbone a été éliminée par l'action prolongée de la chaleur, et plusieurs échantillons n'en contenaient plus que 0,752 pour 100. Cette quantité de carbone correspond à peu près à celle contenue dans l'acide. Je me suis assuré cependant que les échantillons de fonte ainsi modifiés supportaient difficilement le forgeage, et que les barres ainsi obtenues

nues ne prenaient pas de dureté par la trempe. Enfin cette fonte est devenue difficilement fusible ; elle reste solide au milieu d'un bain de fonte noire liquéfiée.

« Quelles que soient les causes de l'élimination du carbone de la fonte à l'état solide, je me suis demandé si cette action se produisait également en présence du fer métallique, et j'ai été amené à chauffer des lames de fer au contact de fonte grise réduite à l'état de grenaille.

« L'expérience a été faite dans un vase de fonte fermé par un obturateur à vis ; la fonte était à l'état de tournures grossières, débarrassée de toutes matières grasses et de la poussière graphiteuse qui pouvait s'y trouver mélangée. L'appareil ainsi disposé a été chauffé pendant environ 20 heures à une température inférieure à la fusion du cuivre. Les barreaux étaient alors entièrement cimentés, et l'acier ainsi obtenu présentait, après forgeage, un grain magnifique. Des barreaux placés dans l'appareil, hors du contact de la fonte, n'étaient pas cimentés ; on ne pouvait donc attribuer l'aciération à l'action des gaz du foyer qui traversent constamment les parois du vase métallique.

« Cette expérience a été répétée un grand nombre de fois, et le fer augmentait en moyenne de 0,480 pour 100.

« Enfin, des lames de fer doux ont été polies et gravées ; on a chauffé alors dans la fonte une moitié de ces lames, en conservant l'autre partie comme terme de comparaison. Après l'opération, le fer cimenté n'avait rien perdu de ses formes ni de son éclat, et les surfaces ne présentaient pas une seule soufflure, ainsi que cela s'observe sur le fer cimenté par le charbon.

« Ces avantages précieux, ainsi que l'emploi d'une matière à bas prix, qui n'a rien perdu de sa valeur après l'opération, permettront peut-être un jour à ce procédé si simple d'entrer dans la pratique de l'industrie. »

— M. Flourens lit une note sur la reproduction de l'os et de la membrane médullaire par le périoste. « Je crains toujours de fatiguer l'Académie, en lui présentant trop souvent, peut-être, quelque nouvel exemple de cette reproduction admirable de l'os par le périoste, trouvée par Duhamel, il y a cent ans.

« Je dis admirable et inépuisable. Le périoste se reproduit sans cesse, et sans cesse il reproduit l'os. Mais le périoste ne reproduit pas seulement l'os proprement dit. Il reproduit aussi la membrane médullaire, comme l'on va voir.

« Je présente aujourd'hui à l'Académie deux *radius* de bouc, reproduits, *tout entiers*, par le périoste. On sait, depuis les expériences

de Troja, que, lorsqu'on détruit la membrane médullaire d'un os, l'os tombe aussitôt en nécrose, et que le périoste se détache de l'os nécrosé; mais ce que l'on ne sait pas, c'est qu'à mesure que la membrane médullaire dépérit et meurt, le périoste, détaché de l'os nécrosé, s'épaissit, se gonfle, entre en turgescence, et produit de l'os nouveau. Le périoste, en état de turgescence, est le périoste en voie de reproduction. Ce que je viens de dire est l'histoire des deux *radius* de bouc que je vais montrer.

« La membrane de ces deux *radius* a été détruite; le *radius* est tombé en nécrose; le périoste s'en est détaché, et, chose merveilleuse, il a reproduit un *radius* nouveau. Ce *radius* nouveau est absolument semblable à l'ancien. Il est seulement plus gros. On a ouvert longitudinalement les *radius* nouveaux, et, dans l'intérieur de chacun d'eux, on a trouvé le *radius* ancien, contenu et en partie résorbé par une membrane médullaire nouvelle. La membrane médullaire se reproduit, en effet, tout comme l'os; et ceci va me donner l'occasion d'examiner, sous un nouveau jour, une question d'anatomie fine.

« Dans ce qu'on nomme la *moelle d'un os*, y a-t-il une membrane? Ruysch a nié cette membrane, et tous les anatomistes, à l'exemple de Ruysch, aujourd'hui la nient. Cependant on voit ici que, au moment de sa renaissance, elle nous offre une structure fort apparente, ou du moins une surface tour à tour creuse et mamelonnée, à chaque creux de l'os répondant un mamelon de la membrane médullaire. La membrane médullaire est essentiellement, sous le rapport physiologique, l'organe de résorption de l'os¹.

« Lorsque, il y a aujourd'hui 24 ans, je présentai à l'Académie quelques fragments de *cal* produits par le périoste², et tels que lui en avait présentés Duhamel, j'étais loin de prévoir que mon travail ne serait pas fini, que je pourrais lui présenter le phénomène complet, c'est-à-dire un os tout entier produit par le périoste, et non-seulement l'os, mais l'os et sa membrane médullaire. »

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section de botanique. Les candidats désignés par la section étaient : au premier rang, M. Alexandre Braun, à Berlin; au deuxième rang et par ordre alphabétique : MM. de Bary, à Fribourg en Brisgau; Asa Gray, à Cambridge (Massachusetts); Hofmeister, à Heidelberg; Hooker, à Kew; Parlature, à Florence; Pringsheim, à Iéna. M. Braun est nommé au premier tour de scrutin par 44 voix, contre 5 données à M. de Bary et 3 à M. Parlature.

¹ Voyez ma *Théorie expérimentale de la formation des os*, p. 55 et suiv.

² Les expériences où j'ai repris la théorie de Duhamel, ont été lues à l'Académie, dans la séance du 4 octobre 1861

— M. Regnault appelle l'attention sur une machine pneumatique à rotation, construite par M. Deleuil d'après un principe nouveau. Les pistons solides n'ont plus de garniture, et ne remplissent pas le corps de pompe, c'est-à-dire qu'ils ne touchent pas ses parois. On a ménagé à leur surface des sillons creux en hélice, où l'air peut s'engager. Quand le nombre des coups de piston est assez grand, l'air contenu soit dans les sillons creusés, soit entre la surface des parois et les parois du corps de pompe, soumis qu'il est tour à tour à deux pressions en sens contraire, n'a aucune tendance à pénétrer en dessous du piston ; de sorte que tout se passe comme si le piston frottait contre les parois, mais avec une diminution énorme de frottement et de fatigue, avec suppression aussi des huiles ou corps gras par lesquels il fallait lubrifier le piston. Un autre avantage encore, c'est que, le piston agissant dans les deux sens, on obtient avec un seul corps de pompe l'effet que l'on demande à deux corps de pompe dans la machine pneumatique ordinaire. N'oublions pas d'ajouter que l'on a étendu à la soupape le principe appliqué au piston ; sa tige armée d'une ficelle roulée en hélice, ne touche pas les parois de l'ouverture creusée dans le piston ; elle aussi ne frotte pas et n'exige pas qu'on la lubrifie. Rien n'empêche d'ailleurs que l'on adapte aux machines nouvelles le robinet de M. Babinet.

— M. Frémy présente, au nom de M. Stanislas Meunier, une note sur la dissolution de quelques oxydes métalliques dans les alcalis caustiques en fusion.

« Si dans de la potasse maintenue à l'état de fusion, on projette par petites portions du bioxyde de mercure, celui-ci se dissout avec la plus grande facilité. La dissolution n'est accompagnée d'aucun dégagement gazeux, et elle donne un liquide incolore si les matières employées sont parfaitement pures ; plus ou moins verdâtre dans le cas contraire. La quantité d'oxyde mercurique qui peut se dissoudre dans un poids donné de potasse est très-considérable, mais ne peut être déterminée avec exactitude. A mesure, en effet, que la dissolution d'oxyde se concentre, sa température s'élève, et l'oxygène se dégage abondamment ; dès lors le bioxyde que l'on ajoute ne fait que remplacer celui qui se détruit à chaque instant. En même temps que la concentration augmente, la masse acquiert une nuance jaune, et prend la consistance d'une huile de moins en moins fluide.

« Par le refroidissement, la dissolution se colore tout à coup, et finit par prendre une teinte qui dépend des conditions dans lesquelles elle s'est produite. Le lavage à l'eau froide donne une poudre dont la couleur répond à celle de la masse d'où cette poudre provient, et dont la composition varie en même temps que la couleur.

« On peut obtenir un produit toujours le même par le procédé suivant : On chauffe de la potasse dans une capsule d'argent, et avant qu'elle ne soit totalement fondue, on y jette l'oxyde mercurique en quantité beaucoup trop faible pour saturer l'alcali. On voit alors l'oxyde se dissoudre peu à peu à une température inférieure à 400 degrés. Bientôt toute la potasse étant fondue, les dernières parcelles d'oxyde disparaissent; il faut alors cesser immédiatement de chauffer, et veiller à ce que le refroidissement se fasse très-lentement. Dans ces circonstances, la masse se colore en brun violacé. Quand elle est bien refroidie, on la traite par une quantité d'eau juste suffisante pour dissoudre la potasse en excès, et on obtient ainsi une poudre violette mêlée à une poudre d'un gris verdâtre beaucoup plus légère que la précédente, et qu'il est par conséquent très-facile d'en séparer par une simple décantation. Les deux poudres sont alors séchées sur de la porcelaine déglourdie; elles constituent des combinaisons d'oxyde mercurique et de potasse dont je n'ai pas encore déterminé la composition d'une manière exacte. Examiné au microscope, le composé violet apparaît comme formé en grande partie par des cristaux transparents d'un rouge fauve. La combinaison verdâtre est amorphe.

« Le corps violet est décomposé par des lavages prolongés, mais cette décomposition n'est jamais complète. Après une ébullition de quatre heures en présence de l'eau distillée, ce corps contenait encore une quantité très-sensible de potasse.

« En raison de son instabilité, le composé dont il s'agit ne peut être séparé de la potasse qu'au moyen de certaines précautions. Il est bon, par exemple, de faire les lavages non avec de l'eau, mais avec de l'alcool anhydre. Toutefois il est encore préférable d'abandonner la masse potassique à la déliquescence, et d'arrêter l'opération aussitôt que possible. Le seul inconvénient de ce procédé, c'est qu'il rend assez difficile de séparer complètement le composé verdâtre signalé plus haut.

« Si au lieu de refroidir très-lentement la dissolution de bioxyde de mercure dans la potasse, on la projette goutte à goutte dans de l'eau froide, on observe la production d'un précipité jaunâtre qu'on pourrait au premier abord confondre avec l'oxyde jaune de mercure, mais qui, malgré les lavages, contient toujours de la potasse. Il se rapproche beaucoup, par ses propriétés, du composé verdâtre. On le reproduit encore en maintenant longtemps les dissolutions à l'état de fusion.

« Toutes les réactions qui viennent d'être énumérées se produisent également avec l'oxyde jaune de mercure ou avec l'oxyde rouge.

« La soude caustique en fusion jouit, à l'égard du bioxyde de mercure, des mêmes propriétés dissolvantes que la potasse. En opérant avec les précautions indiquées plus haut, on obtient un composé qui se présente sous la forme d'une poudre cristalline d'un brun orangé.

« Le protoxyde de bismuth se dissout très-facilement dans la potasse et dans la soude fondues. Il donne aussi deux composés très-riches en alcalis que j'étudie en ce moment. Ces composés se présentent sous forme de poudres un peu cristallines d'un blanc grisâtre. On doit, pour les préparer, user de grandes précautions, car à une température élevée, en présence des alcalis fondus, l'oxyde de bismuth se suroxyde avec une extrême facilité. Je pense même que l'on peut préparer ainsi et très-commodément les bismuthates de potasse et de soude ; je me propose de revenir sur ce point.

« L'oxyde de cadmium se dissout aussi dans la potasse et dans la soude fondues, et donne des composés gris et amorphes correspondant peut-être aux zincates alcalins.

« Les expériences dont je viens d'indiquer les résultats ont été exécutées dans le laboratoire de M. Fremy, à l'École polytechnique. »

— M. Coulvier-Gravier lit une note sur la pluie dans ses relations avec les étoiles filantes.

L'observatoire météorique du Luxembourg possédant aujourd'hui une période de 25 années, pendant lesquelles on a noté avec grand soin les jours de pluie et de beau temps, à l'aide de ces documents précieux qui ne manquent pas d'intérêt au point de vue scientifique, nous avons dressé quatre courbes. La première représente la courbe des jours de pluie du 1^{er} janvier au 31 décembre pendant cette période de 25 années ; la deuxième, reposant toujours sur cette même série, représente la courbe des nombres de jours de pluie par mois ; la troisième représente le nombre de jours de pluie par années ; la quatrième, enfin, le niveau des eaux de la Seine, observé à l'échelle métrique du pont Royal, pour chaque mois de cette période. En examinant la première courbe, on voit qu'elle présente une grande oscillation, c'est-à-dire que la hauteur des ordonnées est très-variable, ce qui montre combien sont variables aussi les produits météoriques que nous éprouvons, et l'impossibilité dans laquelle on se trouve de pouvoir pronostiquer le temps longtemps à l'avance.

Si nous jetons les yeux sur la courbe des mois, on voit qu'excepté février, les six premiers mois, fournis par ces 25 années, le nombre des jours de pluie l'emporte de beaucoup sur les jours de beau temps, tandis que le contraire a lieu pour les six derniers mois, d'où il résulte que le volume des eaux est moins considérable de l'aphélie

au périhélie que du périhélie à l'aphélie ; c'est-à-dire encore que l'on a moins de jours de pluie, dans la partie de l'année où le nombre des étoiles filantes est plus considérable.

La quatrième courbe, représentant le niveau des eaux, vérifie complètement ces résultats.

Une étude attentive de ces courbes, comme aussi de celles des jours de calme ou de vents et tempêtes, de chaleur ou de froid, prouve que toutes les statistiques, quel que soit le nombre des données qui servent à les établir, sont incapables, quand il s'agit de phénomènes atmosphériques, de nous indiquer le retour des météores à des époques déterminées. Il faut donc de toute nécessité avoir recours à d'autres moyens non pour indiquer les retours, mais bien afin de connaître d'une manière certaine ce qui doit arriver sous quatre à cinq jours, ce que d'ailleurs la marine demande depuis longtemps.

Nous avons dit, heureusement, qu'aucun météore n'arrive à terre sans avoir été signalé dans les hautes régions de l'atmosphère, et que la résultante des diverses directions affectées par les étoiles filantes, la manière dont ces petits corps se présentent, les perturbations qu'ils éprouvent dans le parcours de leur trajectoire, le calme ou la rapidité de leurs courses, indiquent la valeur, l'intensité de ces produits.

Les étoiles filantes sont donc pour nous de véritables girouettes et anémomètres, providentiellement placés dans le ciel pour nous indiquer bien avant le baromètre et autres instruments météorologiques, la venue des produits météoriques à venir, et sans ces télégraphes lumineux, impossibilité de se renseigner sur ce qui se prépare dans les régions élevées.

— M. Charles Sainte-Claire Deville annonce qu'il présentera, dans la prochaine séance la discussion faite par lui des observations thermométriques faites dans les 57 dernières années, et d'où il résulterait que les étoiles filantes ont une influence réelle sur les variations brusques de température.

P. S. M. Barral fera, à la salle de la rue de la Paix, le samedi 25 mars prochain, 8 heures du soir, une leçon sur la navigation aérienne avec ou sans ballons. Une magnifique collection de dessins, gravures, photographies, etc., etc., provenant de la collection Dupuis-Delcourt et appartenant à M. Nadar, sera mise sous les yeux de l'auditoire. Elle complétera merveilleusement les explications du professeur qui se propose de donner une histoire complète de toutes les tentatives aérostatiques depuis 1785 jusqu'à nos jours.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Nouvelle comète. — Sir Thomas Maclear a communiqué aux journaux du Cap quelques observations de la nouvelle comète découverte par M. Soloman le 18 janvier. Le 22 du même mois à 8 heures 25 minutes, temps moyen du Cap, l'ascension droite était de $21^{\text{h}} 2^{\text{m}} 51^{\text{s}}$, la distance au pôle nord de $150^{\circ} 19' 10''$ ou $40^{\circ} 19' 10''$ de déclinaison australe. La tête n'était pas bien définie, en partie peut-être parce que l'air était agité sur la direction de la lumière. La queue, non divisée et sans rayons qui s'en séparent, d'une longueur d'environ 15 degrés, se dirigeant dans un sens opposé au soleil, se termine sur le même parallèle d'altitude que la Grue. A la partie supérieure on aperçoit une légère courbe du côté du nord. Cette comète n'offre rien qui rappelle la grandeur imposante de la belle comète de 1843, ni de celle de juin 1861. Elle est presque égale en éclat à celle de Donati, telle que celle-ci s'est montrée dans notre hémisphère en octobre 1858. L'astronome du cap termine sa lettre comme il suit : « Comme cette comète nous visite à un ou deux mois de distance du moment où l'on prédit qu'une comète viendrait très-près de la terre et causerait peut-être quelque terrible calamité, ceux qui sont dans la crainte de l'approche de pareils corps peuvent méditer sur la coïncidence. Mais ils peuvent rester bien tranquilles, car de pareilles prédictions, celles des calamités produites par des comètes, ne valent pas la peine qu'on s'y arrête un moment. » Cette comète est bien certainement celle que M. Mouchez a vu dans la nuit du 22 janvier.

Photographies sur émail blanc. — M. d'Orszagh, rue de l'Odéon 18, photographe hongrois, éminemment habile, a eu l'idée neuve et très-heureuse de pratiquer le transport du collodion, procédé Moitessier, non plus sur papier porcelaine comme il le faisait jusque-là, mais sur des plaques métalliques revêtues d'un émail blanc. Il a obtenu de cette manière des effets incomparables que tous, photographes de profession et amateurs, ne cessent pas d'admirer. C'est plus beau que les plus belles plaques daguerriennes, sans l'inconvénient du miroitage. Netteté des contours, finesse des détails, éclat de ton, effets d'ombre et de lumière, rien n'y manque; il faut avoir vu les admirables portraits d'hommes et mieux encore de femmes que M. d'Orszagh obtient ainsi, pour pouvoir s'en faire une idée. Couverts d'un vernis, les transports de collodion résistent à tous les agents atmosphériques; les actions mécaniques peuvent seules les

altérer ; sous ce rapport ils sont inférieurs aux émaux photographiques proprement dits ; mais d'un autre côté, ils sont plus vifs et plus doux à la fois, ils coûtent aussi beaucoup moins cher. F. ΜΟΙΧΟ.

Concours régionaux. — Les douze concours de cette année seront, comme par le passé, divisés en deux séries. Voici pour chacune le lieu et la date du concours, avec l'indication des départements formant les régions :

Première série, du 27 avril au 7 mai. — A Besançon : Doubs, Meurthe, Moselle, Haut et Bas-Rhin, Haute-Saône et Vosges. Au Mans : Cher, Indre, Indre-et-Loire, Loir-et-Cher, Loiret, Nièvre, Sarthe et Vienne. A Nice : Alpes-Maritimes, Aude, Bouches-du-Rhône, Corse, Gard, Hérault, Pyrénées-Orientales, Var et Vaucluse. A Saint-Brieuc : Côtes-du-Nord, Finistère, Ille-et-Vilaine, Loire-Inférieure, Maine-et-Loire, Morbihan et Vendée. A Versailles : Aisne, Nord, Oise, Pas-de-Calais, Seine, Seine-et-Marne, Seine-et-Oise et Somme.

Deuxième série, du 20 au 28 mai. — A Alençon : Calvados, Eure, Eure-et-Loir, Manche, Mayenne, Orne et Seine-Inférieure. A Annecy : Ain, Allier, Jura, Loire, Rhône, Saône-et-Loire, Savoie et Haute-Savoie. A Cahors : Aveyron, Cantal, Corrèze, Creuse, Lot, Puy-de-Dôme et Tarn. A Chaumont : Aube, Ardennes, Côte-d'Or, Marne, Haute-Marne, Meuse et Yonne. A Niort : Charente, Charente-Inférieure, Dordogne, Gironde, Lot-et-Garonne, Deux-Sèvres et Haute-Vienne. A Privas : Hautes et Basses-Alpes, Ardèche, Drôme, Isère, Haute-Loire et Lozère.

Conservation des pommes de terre. — On a soin de séparer les variétés. On les dépose dans un bon cellier divisé par des cloisons en briques. Le local doit être sain et au rez-de-chaussée, 10 à 12 centimètres de paille de seigle devront être répandus sur le sol ; on étendra les pommes de terre sur la paille par lits de 12 à 15 centimètres d'épaisseur, en ayant soin de les saupoudrer avec du plâtre cuit en poudre. On mettra ainsi huit à dix lits de paille et de tubercules. Les parmentières se conservent très-bien au moyen de ces précautions ; elles gardent longtemps leur fraîcheur sans pousser ces longs germes qui les épuisent et les rendent impropres soit à la semence, soit à la consommation.

Conférence agricole permanente. — M. Victor Chatel, dont le zèle ne se ralentit jamais, vient d'adresser la lettre suivante au préfet du Calvados : « J'ai l'honneur de vous demander l'autorisation de faire placer dans une boîte grillée, apposée à mes frais au centre de chacun des trois bourgs de Campdré-Valcongrain, Bonnemaison et Hamars, et près de mon habitation, les nombreuses communications que je compte faire cette année aux membres de cette petite

association et aux cultivateurs des trois communes qui la composent, au moyen des journaux et brochures que je reçois et de mes propres publications. Les rapports du président du comice deviendront alors plus fréquents, plus prompts, plus directs et plus fructueux, non-seulement avec les membres de ce comice, mais aussi avec les cultivateurs des communes précitées, et ceux des environs pourront même profiter quelquefois de ces communications. Ce sont, en un mot, monsieur le préfet, des *conférences agricoles et horticoles* mais *en permanence*, que je désire établir dans les communes rurales formant la circonscription du comice de Valcongrain. Je ferai en sorte que ces petites instructions soient toujours à la portée de ceux auxquels elles s'adresseront, et qui, pour le plus grand nombre, ignorent même qu'il existe des journaux d'agriculture et d'horticulture. Je tâcherai du reste d'en accroître l'intérêt et l'utilité par quelques communications relatives à l'hygiène des populations rurales, aux connaissances diverses qui peuvent les intéresser, et aux faits de nature à entretenir et à développer parmi elles, avec l'amour du travail, de l'instruction, de la famille et du champ paternel, des sentiments généreux. »

Sur les ossements humains du Trou du Frontal, par P.-J. Van Beneden et Ed. Dupont. — Le crâne qui a été mis à nu le premier portera le n° 1, l'autre le n° 2. Le crâne n° 1 est dans un état de parfaite conservation; un des huit maxillaires inférieurs s'y adapte parfaitement et ne laisse guère de doute qu'il ne lui appartienne; il y a trois dents molaires, deux sont encore en place du côté droit; du côté opposé, la troisième molaire est seule conservée dans son alvéole; la dernière molaire est comparativement petite. Dans le crâne n° 2, le maxillaire est complet du côté gauche; les deux avant-dernières molaires sont encore en place; la cinquième molaire n'est pas percée. Ces deux crânes diffèrent notablement entre eux et sous le rapport même des caractères les plus importants; ainsi le premier est orthognathe, le second, au contraire, prognathe, et cependant le prognathe a le front plus élevé que l'autre, en même temps que toute la boîte a une plus grande capacité. — Le second jour de Noël, les explorateurs s'étaient trouvés à Furfooz au nombre de sept, MM. Poelnian, Dewalque, Malaise, de Reul, Van Beneden, Hauteur et Dupont. Dans la couche de limon à blocs anguleux se trouvaient dans le plus complet désordre un grand nombre d'os humains provenant d'enfants, d'adolescents et d'adultes. Ils consistent en quelques fragments de boîtes crâniennes, au milieu de plusieurs os temporaux assez bien conservés, des vertèbres des différentes régions, des portions de sternum, des omoplates, des clavicules, des humérus, des radius, des cubitus,

des côtes, des os iliaques, des fémurs, des tibias, des péronés, des métatarsiens, des métacarpiens, des os du carpe et du torse, des phalanges. En un mot, toutes les parties du squelette y étaient représentées. Parmi ces os, les uns sont parfaitement conservés, les autres sont brisés et n'offrent presque plus de consistance. Il y en a même qui sont complètement réduits en poussière. Nous y avons en outre recueilli des ossements de mammifères, d'oiseaux et de poissons et des fragments de poterie grossière travaillée à la main. La salle extérieure, celle où se trouvent accumulés, au milieu de silex taillés, d'os travaillés, de débris de foyers et de festins, tant de restes d'animaux, depuis le renne et l'ours, jusqu'au castor, la chauve-souris et le campagnol, est, d'autre part, loin d'être complètement fouillée; la sonde y indique encore trois mètres de dépôts meubles qui, espérons-le, nous fourniront plus tard de nombreuses et importantes reliques de ces époques si reculées et si mystérieuses. Nous avons reconnu dans le Trou du Frontal les animaux suivants :

Chauve-souris, hérisson, musaraigne, hamster, campagnols, taupe, ours, castor, renard, belette, sanglier, cheval, renne, cervus elaphus, bœuf, chèvre, plusieurs oiseaux, brochets, truite, cyclostoma elegans; helix pomatia, arbustorum, laticida, ullaria, obvoluta; unio batava.

Comme on le voit, ce sont tous animaux qui vivent encore actuellement, et la seule différence que nous remarquons entre cette faune et celle d'aujourd'hui c'est que plusieurs grandes espèces de mammifères ne se trouvent plus que dans des contrées moins habitées par l'homme ou dans des régions moins accessibles. Les principaux objets travaillés ou choisis par ceux qui habitaient la grotte et que nous avons trouvés au milieu des ossements sont :

Des silex, une turrítelle jurassique, un cristal de fluorine, un tibia cannelé, une aiguille en os, un poinçon en os, une pointe de flèche, une phalange formant sifflet.

Travaux d'acclimatation en Espagne en 1864. par M. Gracils.

— Sa Majesté le roi continue avec ardeur ses grandes plantations et semis de conifères exotiques à la Casa de Campo, où est situé aussi son parc d'acclimatation. Dans ce parc placé sous sa direction, nous ayons obtenu, l'an dernier, deux couvées de cygnes noirs de la Nouvelle-Hollande, l'une en janvier, l'autre en octobre. Les autruches y ont pondu, mais n'ont pas couvé, de même que les dromées qui commencent leur ponte actuellement. Les autruches du Buen-Retiro ont donné, cette année, une couvée de laquelle nous avons obtenu deux petits élevés aujourd'hui. C'est la cinquième reproduction obtenue à Madrid. Le kangourou géant continue à produire chaque année. Les lanas de la Granga et d'Araujuez sont en

bon état. Nous avons obtenu cette année, au jardin d'acclimatation, des reproductions de lama, d'Acouchi, de porc de la Chine, de Tri-dactyle de la Havane, des canards de la Caroline et de Bahama, des oies du Canada et de l'Égypte, des faisans mélanote et de Cuvier, et surtout de la grue du Mexique (toquil cayou ou coccayouhque de Fernandez), qui déjà l'an dernier avait couvé.... Le maréchal Serrano met à notre disposition ses immenses possessions en Andalousie, et se charge, avec la plus grande générosité, de tous les frais de nos expérimentations. Pour nous, c'est un véritable Mécène.... Nous avons reçu une première collection d'animaux vivants de M. Espada, naturaliste, attaché à l'expédition scientifique espagnole, chargée d'explorer les côtes du Pacifique. Nous citerons entre autres, cinq guanacos, un chinchilla, un *procyon lotor*, deux *myopotamus coypu*, deux *dolichosis patagonica*, quatre cygnes à cou noir, onze *bernica guineensis*, douze *agelasius aureus*, dix-huit *zenaida aurita*, dix *notura perdicaria*, deux *fuligula metopias* et deux *dafila bahamensis*. Avant cet envoi, je ne connaissais le lièvre de Patagonie (*dolichosis patagonica*) que par des descriptions et des figures ; mais à la vue de cet animal si doux, si caressant, si familier, de la taille d'un moschus, et dont le pelage pourra être utilisé par la pelleterie, je n'hésite pas à affirmer que sa multiplication sera une véritable conquête pour nous. (*Bulletin de la Société d'acclimatation, livraison de janvier.*)

Sur le Tapir, par M. F. Chabrilac. — Ce pachyderme, très-commun dans certaines localités, habite le bord des rivières et tire exclusivement sa nourriture du règne végétal ; il acquiert d'assez grandes dimensions, car j'en ai possédé un qui pesait plus de 300 kilogrammes. Sa chair est très-estimée dans le pays où j'ai eu l'occasion d'en manger bien souvent, et je puis assurer qu'elle ne le cède en rien, pour la saveur et les qualités nutritives, aux meilleures viandes que nous avons en Europe ; boucanée, elle se conserve longtemps et acquiert un goût qui serait apprécié par nos gourmets les plus délicats. Le cuir du tapir est aussi très-recherché ; malheureusement la préparation défectueuse à laquelle il est soumis au Brésil ne permet pas d'en tirer tout le parti qu'on pourrait en obtenir en Europe. Le tapir est d'un naturel timide, le moindre bruit l'effraye ; il recherche la plus profonde solitude et s'éloigne peu des lieux où il a établi sa demeure. S'il a le malheur de tomber dans le piège qui lui a été tendu, et si l'on parvient à le conduire vivant dans une habitation, on ne tarde pas à voir la timidité du prisonnier se dissiper peu à peu, pour faire place à la plus grande familiarité ; après cinq ou six jours de captivité, il vient recevoir de la main de son maître, et

la nourriture qui lui est nécessaire, et les caresses auxquelles il est très-sensible. Il aime la société de l'homme, s'attache à ceux qui lui donnent des soins, et montre une prédilection toute particulière pour les enfants dont il partage les jeux, sans jamais leur faire le moindre mal.... Un habitant de Santa-Maria de Belem (Para) possédait un tapir très-familier qu'il offrit à un ami, commandant un des vapeurs qui font le service de la côte du Brésil. Cet officier, qui aimait les animaux, accepta le cadeau, et, peu de temps avant le départ, le tapir fut embarqué par son maître, qui le conduisit à bord. Il ne donna d'abord aucun signe d'inquiétude ou de crainte; mais, lorsqu'il vit s'éloigner l'embarcation qui l'avait transporté avec celui auquel il s'était attaché, et qu'il ne trouva plus autour de lui que des visages étrangers, il commença à s'agiter, à se plaindre et à manifester la plus vive impatience. Au moment où le vapeur se mit en mouvement, le pauvre tapir entra en fureur; il se mit à courir de côté et d'autre jusqu'à ce qu'il parvint à un sabord encore ouvert et se précipita à la mer nageant de toutes ses forces vers la terre. Le vapeur était en route, on ne put songer à poursuivre le fugitif. Mais au voyage suivant, le commandant eut le plaisir d'apprendre que le tapir était arrivé sain et sauf à terre où il était chez son maître qui ne voulut se séparer à aucun prix d'un animal dont l'attachement était si sincère. (*Ibidem.*)

Sur l'écorce de l'arbuste à papier du Japon, par M. Duchesne de Bellecourt. — L'arbuste Ka-so (*broussonnetia papyrifera*), arbre à papier du Japon, n'est cultivé que par rapport à son écorce qui forme la matière première de la fabrication du papier. Les branches sont coupées tous les ans, après la chute des feuilles, en décembre et en janvier. Elles ont alors quatre et cinq pieds de longueur. Ces branches sont immergées pendant plusieurs jours, après quoi on enlève l'écorce. On sépare la couche extérieure de la couche intérieure, qui est blanche et que l'on destine aux meilleurs produits de papier. Cette écorce est alors battue jusqu'à ce qu'elle forme pâte, puis on la lave et on la nettoie avec soin. Cela fait, on accumule cette pâte dans un baquet, et elle est prête à être convertie en papier. Pour sa fabrication, on prend une quantité très-faible (presque imperceptible de cette pâte). On l'étend sur une surface plane en y maintenant la quantité nécessaire pour obtenir l'épaisseur désirée, et en laissant écouler le reste. Le papier étant fabriqué à la main et les feuilles de papier japonais n'étant pas fort grandes, les surfaces planes sur lesquelles on applique la pâte sont elles-mêmes de petites dimensions. On met sécher ces applications au soleil, et le papier est dès-lors prêt à être employé. (*Ibidem.*)

Concours ouvert par l'association internationale pour le progrès des sciences sociales. — Au congrès de Bruxelles, un membre de l'association, M. Dutrône, conseiller honoraire à la cour d'Amiens (France), a offert au conseil une médaille d'or de la valeur de 200 fr., pour être décernée à la société ou au jardin d'acclimatation qui, avant la prochaine session du congrès, se serait organisé sur les bases et avec le programme d'action qui seraient reconnus comme devant être les plus efficaces. (*Ibidem*)

Soirée du président de la Société royale de Londres. —

Électrographe enregistreur. — MM. Elliott frères exposaient un des électromètres à anneau divisé de Thomson, amenés à faire fonction d'électrographe enregistreur. L'électromètre, de même que le chronographe, est difficile à décrire sans le secours de figures, mais voici en abrégé le principe de sa construction. Un tube de verre de trente centimètres environ de longueur est disposé comme une bouteille de Leyde renversée. Dans l'intérieur est suspendu par un fil fin de platine une aiguille d'aluminium et un miroir, en communication métallique avec le revêtement intérieur. L'aiguille se meut dans une boîte divisée, formée d'un cylindre creux de cuivre jaune, partagé en deux dans le sens de son axe. Les deux parties sont isolées l'une de l'autre, et elles le sont aussi des autres parties de l'appareil. Le miroir fixé à l'aiguille est placé de telle sorte qu'un rayon de lumière dirigé sur lui est réfléchi sur le cylindre dont il sera parlé tout à l'heure. Une grande quantité de fragments de pierre ponce imbibés d'acide sulfurique maintient parfaitement sec l'intérieur de l'instrument. Quand la bouteille de Leyde est chargée, l'aiguille est fortement électrisée, et par conséquent elle est beaucoup plus sensible aux influences électriques. Maintenant, si une partie de la boîte divisée est en communication avec la terre, et l'autre avec un grand vase isolé et plein d'eau, laissant couler constamment un petit jet dans l'air, celle-ci se charge de l'électricité de l'atmosphère, et attire ou repousse l'aiguille suspendue, suivant les cas. En dehors de l'appareil, sur le même niveau que le miroir fixé à l'aiguille, est placé un second miroir fixe, qui réfléchit la lumière d'une lampe sur le cylindre dont nous avons parlé ci-dessus, lequel, recouvert de papier photographique et mù par un mouvement d'horlogerie, peut faire une révolution en douze, dix-huit ou vingt-quatre heures, suivant le nombre des roues employées. Une lentille cylindrique transforme l'image réfléchie de la lampe en deux traits lumineux qui sont superposés quand l'aiguille est en repos. La réflexion produite par le miroir fixe, photographie sur le cylindre, quand il est mis en mouvement, une ligne droite qui est la ligne zéro. Le miroir fixé à l'ai-

guille enregistre sur le cylindre les variations de la tension électrique de l'atmosphère, comme le magnétomètre enregistreur enregistre les variations magnétiques. Deux électroscopes en éventail permettent à l'observateur de mesurer la perte de la charge dans la bouteille de Leyde en vingt-quatre heures. M. Balfour-Stewart a exposé à côté de l'instrument quelques dessins photographiques produits par un instrument semblable qui fonctionne à l'Observatoire de Kew. L'électrographe présenté a été construit pour l'Université de Coïmbre en Portugal, où l'on établit un observatoire sur le modèle de Kew. (*The Reader*, 18 mars 1865.)

Appareil pour l'explosion des mines. — MM. Elliott exposaient en outre une petite machine électrique à plateau en caoutchouc durci, ébène artificiel, construite d'après le modèle autrichien, et qui donne des résultats si surprenants. Grâce à la perfection de la fabrication actuelle du caoutchouc durci, les effets sont très-constants, et l'on assure qu'un appareil de la plus petite dimension produirait simultanément l'explosion de 150 mines disposées en série. La seule précaution nécessaire à prendre est de maintenir les plaques bien propres, parce qu'au moment de l'excitation elles attirent les particules de poussière qui s'attachent au caoutchouc et diminuent l'action de l'amalgame.

Métier à tisser mécanique. — M. Harrison faisait manœuvrer son métier pneumatique dans lequel la navette, au lieu d'être poussée par le marteau comme dans la disposition ordinaire, traverse le métier sous l'action de l'air comprimé. Les avantages signalés par l'inventeur sont : une plus grande simplicité, moins de chance de dérangement, et en outre la faculté de faire manœuvrer le métier beaucoup plus rapidement.

Dégagement spontané d'iode libre dans une eau minérale. — En débouchant une bouteille à demi pleine d'eau minérale de Heilbronn, provenant de la source d'Adélaïde, après que cette eau avait été plusieurs années dans la bouteille, il en est sorti une forte odeur d'iode; l'eau colorait en bleu du papier amidonné, et par conséquent elle contenait de l'iode libre. L'expérience a été répétée avec deux autres bouteilles de cette eau; avec l'une on a réussi, avec l'autre le papier a été bleui dès qu'il a plongé dans l'air de la bouteille.

Matière colorante des olives mûres. — M. Landerer a trouvé qu'on pouvait extraire la matière colorante des olives mûres en les faisant simplement bouillir dans l'eau; il en résulte une décoction violette, qui est rougie par les acides et rendue verte par les alcalis. La décoction teint les étoffes de coton et de laine en beau violet

cramoisi, et M. Landerer croit qu'elle pourra être utilisée dans l'industrie.

Absorption rapide de substances cristallines. — M. le docteur Bence Jones a communiqué des exemples du passage extrêmement rapide de quelques substances dans les tissus vasculaires et non vasculaires du corps. Du lithium, administré à un cochon d'Inde huit heures avant sa mort, a été retrouvé dans le cristallin. Dans un autre cochon qui a été tué deux heures et demie après qu'on lui eut administré du lithium, la présence de ce corps s'est montrée distinctement dans le cartilage de la hanche. On l'a encore trouvé dans le cristallin et dans les cartilages des jointures de personnes qui avaient pris de la lithine, très-peu d'heures avant leur mort. (*The Chemical News*, 17 mars 1865.)

Tuf combustible. — Dans une note sur le tuf volcanique de Latacunga, au pied du Cotopaxi, communiquée par sir R. J. Murchison à la Société géologique, cette substance est signalée comme étant employée non-seulement pour les constructions, mais encore à la place du charbon, parce que, chauffé au rouge, ce tuf émet une chaleur considérable, mais très-peu de flamme. (*The Mechanic's Magazine*, 17 mars 1865.)

Combustible charbonneux. — La quantité de vapeur obtenue par l'emploi de différentes espèces de charbons paraît être à peu près proportionnelle à la quantité de charbon [qu'ils contiennent; le charbon bitumineux est par conséquent moins efficace que le charbon composé principalement de carbone pur. Un kilogramme du meilleur charbon ou anthracite de Galles est capable de transformer en vapeur $9\frac{1}{2}$ ou 10 kilogrammes d'eau à 100° C., tandis qu'un kilogramme du meilleur charbon de Newcastle ne peut pas réduire en vapeur plus de $8\frac{1}{2}$ kilogrammes environ d'eau à 100° ; du charbon d'une qualité inférieure n'en vaporiserait pas plus de $6\frac{1}{2}$ kilogrammes.

Altération des voiles des navires. — Des expériences faites il y a quelques années par M. le professeur Abel, sur la conservation des voiles de navires, conduisent à admettre que leur altération doit être attribuée à l'action mécanique exercée sur la fibre par la force expansive de la cristallisation. Dans ces expériences, la toile à voile était d'abord imprégnée d'une solution d'acétate basique de plomb, et ensuite plongée dans du silicate de soude dissous, dont l'effet était de précipiter un silicate dense de plomb dans l'intérieur de la fibre. La toile ainsi préparée se trouvait considérablement garantie contre le feu et la pourriture, mais il y avait diminution notable de la force du tissu, et par suite le procédé a été abandonné.

Ozone et antozone. — On dit que M. Schönbein a annoncé à la Société royale de Munich qu'il avait enfin réussi, après de longs efforts, à isoler les corps qui, selon lui, composent l'oxygène ordinaire. L'antozone, assure-t-on, a une densité plus faible que celle de l'hydrogène. Il se liquéfie à la pression de 150 atmosphères. L'ozone est un gaz plus dense. Les deux gaz se combinent avec une violente explosion lorsque leur mélange est exposé aux rayons actiniques du spectre. Un autre fait curieux, que l'on mentionne, c'est qu'une étincelle d'électricité positive n'opère pas leur combinaison, qui n'est déterminée que par une étincelle négative. Si la nouvelle se confirme, ce sera assurément la plus grande découverte qui ait jamais été faite en chimie. (*Chemical News.*)

Wagon-sécurité de M. Leprovost. — Depuis le 6 décembre 1860, jour de l'assassinat de M. le président Poinsoy dans une des voitures du chemin de fer de l'Est, le public se préoccupe vivement de la multiplicité des attentats qui se sont commis par suite de l'isolement où sont *forcément* soumis les voyageurs dans les voitures actuellement en usage. Frappé des inconvénients qu'elles présentent, M. LEPROVOST, ingénieur civil, après des études sérieuses et approfondies, et dans un but d'intérêt général, a inventé et combiné un nouveau système de wagons en fer qui répond en tous points aux mesures prescrites par les différentes circulaires ministérielles, pour assurer enfin aux voyageurs la sécurité et le bien-être qu'ils réclament depuis si longtemps. Un couloir longitudinal, intérieur ou extérieur, met les voyageurs en communication entre eux et avec les conducteurs accompagnant les trains. A chaque extrémité du wagon existe une petite plate-forme couverte pour prendre l'air et fumer, et au besoin communiquer d'une voiture dans l'autre. La surveillance et le contrôle de route peuvent s'exercer sans danger. Toutes les voitures, sans distinction de classes, sont fermées, chauffées en hiver, bien aérées en été, toutes possèdent un cabinet inodore (*water-closet*), si nécessaire surtout pour les longs parcours. Voiture avec impériale fermée, à laquelle on arrive par un escalier-escargot, établi dans l'intérieur, voiture buffet-estaminet, voiture spécialement disposée pour les fumeurs; voiture dortoir; en un mot, les moindres nécessités du voyage se trouvent réunies dans un train composé d'après ce système. Il a été distingué comme le seul digne d'une attention toute particulière, sur trente-deux projets soumis à l'examen de la grande commission d'enquête présidée par M. le ministre des travaux publics. Au Corps législatif et surtout au Sénat, il a été l'objet de graves discussions qui en ont fait ressortir les immenses avantages. Le Sénat en a ordonné le renvoi à M. le ministre des travaux publics,

comme l'expression de sa *haute sollicitude* pour le *bien-être* et la *sécurité* des voyageurs. Après de nombreuses *expériences* autorisées par M. le ministre, et après avoir fourni avec un *plein succès* un parcours d'environ *douze mille kilomètres* sur le chemin de fer de l'Est, ce *wagon* de première classe est *exposé* faubourg Saint-Honoré, 50, tous les jours, de 10 à 5 heures. Nous engageons nos lecteurs à se convaincre de sa *supériorité incontestable* sur tout ce qui a été produit jusqu'à ce jour, sous le rapport de la *simplicité*, de l'*élégance*, de la *solidité*, du *bien-être* et de la *sécurité* des voyageurs, et cela sans diminuer en rien le nombre des places et l'espace pour chacun d'eux existant aujourd'hui dans les wagons des Compagnies de chemins de fer français et anglais.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. CLAUSIUS, à Zurich. **Sur le second théorème principal de la théorie mécanique de la chaleur.** — « Dans le numéro du 2 mars des *Mondes*, je trouve une réponse de M. Dupré, du 22 décembre, d'après laquelle il me semble nécessaire de compléter encore un peu les expositions contenues dans mon article.

« La réponse se compose de deux parties différentes. L'une est relative à l'axiome par lequel j'ai démontré le second théorème principal de la théorie mécanique de la chaleur, et l'autre est relative à l'équation qui dérive de ce théorème pour les vapeurs saturées. Je commence par considérer le premier sujet.

« M. Dupré décrit un procédé dont le résultat lui semble être contraire à mon axiome. Il me faut avouer que je suis un peu étonné de cette objection, car M. Dupré, en lisant seulement ceux de mes mémoires qui sont traduits en français, pouvait facilement se convaincre que le résultat de ce procédé est en accord complet avec mon axiome et le théorème de l'équivalence des transformations.

« Comme ce second théorème principal de la théorie mécanique de la chaleur n'est pas encore aussi généralement connu que le premier, et comme néanmoins il joue un aussi grand rôle dans toute la théorie que celui-ci, je crois qu'il sera utile d'en donner ici une exposition plus étendue que dans mon premier article, où je me suis restreint à des séries circulaires de changements.

« J'ai distingué trois sortes de transformations.

« La première est la transformation de travail en chaleur ou *vice versa*.

« La seconde est le passage de chaleur d'un corps d'une température dans un corps d'une autre température, passage que j'ai nommé, pour l'uniformité des termes, une transformation de chaleur d'une température en chaleur d'une autre température.

« La troisième, enfin, est un changement dans l'arrangement des particules d'un corps. De tels changements peuvent avoir lieu de manières très-différentes, mais dans les considérations dont il s'agit, on les peut regarder sous un point de vue commun. J'ai introduit, à cet effet, une quantité que j'ai nommée la *désagrégation* du corps, et au moyen de laquelle on peut exprimer l'effet que la chaleur exerce sur les corps en disant qu'elle tend à augmenter leur désagrégation. Si, par exemple, un corps se dilate, si un corps solide se fond ou si un corps, soit solide ou liquide, s'évapore, leur désagrégation est augmentée. Si, au contraire, un corps est comprimé, si un liquide se congèle ou si une vapeur se condense, leur désagrégation est diminuée. En employant cette quantité, on peut dire que la troisième sorte de transformation est l'augmentation ou la diminution de la désagrégation d'un corps.

« Pour traiter les transformations comme des quantités mathématiques il est nécessaire, en premier lieu, d'en fixer le sens positif et négatif. J'ai pris comme transformations positives la transformation de travail en chaleur, le passage de chaleur d'un corps plus chaud dans un corps plus froid et l'augmentation de la désagrégation ; et comme transformations négatives la transformation de chaleur en travail, le passage de chaleur d'un corps plus froid dans un corps plus chaud et la diminution de la désagrégation.

Maintenant supposons qu'un corps est soumis à un changement d'état quelconque ou à une série de changements, et que, de plus, ces changements se font de manière que les changements inverses soient aussi possibles dans les mêmes conditions, ce que j'exprimerai plus brièvement en disant que les changements sont *réversibles*. Alors on peut se convaincre que chaque transformation résultant de ce procédé est accompagnée d'une autre transformation du sens opposé.

« Dans le cas où la série de changements est une série circulaire par laquelle le corps revient à la fin dans son état initial, la désagrégation finale doit être égale à la désagrégation initiale et, par conséquent, il n'y aura pas, en définitive, une transformation de la troisième sorte, mais seulement des transformations des deux premières sortes peuvent rester comme résultat de la série de changements. Dans ce cas, si une certaine quantité de chaleur est transformée en travail (transformation négative), une autre quantité de chaleur sera transmise d'un corps plus chaud à un corps plus froid (transformation

positive); et, si une certaine quantité de chaleur est produite par du travail (transformation positive), une autre quantité sera transmise d'un corps plus froid à un corps plus chaud (transformation négative).

« Dans l'autre cas où les changements du corps ne forment pas une série circulaire, mais où sa désagrégation est à la fin augmentée ou diminuée, à côté de cette transformation, il peut y avoir des transformations des deux autres sortes, et toujours on y en trouvera au moins une dont le sens sera opposé à celui de la transformation nommée ci-dessus. Déjà l'acte même de l'augmentation de la désagrégation, s'il se fait d'une manière réversible, exige une transformation de chaleur en travail, et l'acte de la diminution de la désagrégation exige une transformation de travail en chaleur.

« D'après cela, je me suis cru autorisé à établir entre les transformations positives et négatives qui, dans tous les changements réversibles, s'accompagnent l'une l'autre, une certaine relation algébrique. C'est ce que j'ai fait en considérant la chose comme il suit :

« Chaque transformation que l'on suppose avoir été faite antérieurement, peut être remplacée, au moyen d'un changement ou d'une série de changements réversibles d'un corps variable, par une autre transformation du même signe et d'une certaine grandeur. Soit, par exemple, donnée une transformation positive qui consiste en ce qu'une quantité de travail est transformée en chaleur qui est rendue à un corps d'une certaine température, on pourra reprendre à ce corps la même quantité de chaleur et la retransformer en travail, mais en même temps que l'on produit cette transformation négative, on occasionnera une autre transformation positive, soit une transformation de travail en chaleur, soit un passage de chaleur d'un corps plus chaud dans un corps plus froid, soit enfin une augmentation de la désagrégation du corps variable. Cette nouvelle transformation positive sera donc celle qui remplace la transformation positive donnée.

« Je considère comme *équivalentes* deux transformations qui peuvent de cette manière se remplacer l'une l'autre, et j'ai introduit des expressions algébriques qui représentent les transformations comme quantités mathématiques, et qui satisfont à la condition que les expressions des transformations équivalentes ont des valeurs égales. J'ai nommé ces expressions les *valeurs d'équivalence* des transformations.

« Au moyen de ces valeurs d'équivalence, on peut énoncer d'une manière simple le second théorème principal de la théorie mécanique de la chaleur, à savoir : *La somme algébrique des valeurs d'équivalence des transformations qui s'accomplissent dans une série quelconque de changements réversibles doit être égale à zéro.*

« Après avoir indiqué la forme du théorème pour le cas où les changements sont *réversibles*, je dois ajouter la modification que le théorème subit pour le cas où les changements ne sont pas soumis à cette condition, mais où ils peuvent avoir lieu de chaque manière possible.

« A cet égard, on verra facilement que chacune des trois sortes de transformations peut se faire dans le sens positif, sans qu'une transformation négative l'accompagne, tandis que dans le sens négatif, elle ne peut avoir lieu, sans être accompagnée d'une autre transformation positive.

« 1. Si du travail mécanique est employé à surmonter un frottement ou une autre résistance passive, il s'y fait une transformation de travail en chaleur sans aucun changement durable dans l'état d'un corps. Mais la transformation inverse de chaleur en travail n'est pas possible par un procédé analogue.

« 2. La chaleur peut passer par conduction ou par rayonnement d'un corps plus chaud dans un corps plus froid, sans avoir besoin pour cela d'une autre transformation. Mais le passage inverse d'un corps plus froid dans un corps plus chaud n'est pas possible sous les mêmes conditions.

« 3. Enfin la désagrégation d'un corps peut s'augmenter, sans que de la chaleur soit transformée en travail ou qu'une autre transformation négative soit faite, cas qui a lieu lorsqu'un espace rempli d'un gaz parfait est mis en communication avec un espace vide, et que, par conséquent, le gaz se dilate sans surmonter une contrepression. Mais une diminution de la désagrégation ne peut se faire sans une transformation de travail en chaleur ou une autre transformation positive.

« On peut dire en toute généralité qu'il règne dans la nature une tendance aux transformations positives, et que le cas où, dans une série de changements, les transformations positives et négatives ont des valeurs exactement égales, et où il y a, par conséquent, une compensation complète, n'est qu'un cas de limite qui, mathématiquement parlant, est encore possible, mais qui en réalité n'a jamais lieu avec une rigueur parfaite. On peut donc donner au théorème, pour y comprendre tous les cas possibles, la forme suivante : *La somme algébrique des valeurs d'équivalence des transformations qui s'accomplissent dans un changement d'état ou une série de changements d'état ne peut être que positive, ou zéro comme limite.*

« Si la partie des transformations qui n'est pas compensée par des transformations de signe opposé, est nommée brièvement *transformation non compensée*, on peut aussi énoncer le théorème par ces

mots : *Des transformations non compensées ne peuvent être que positives.*

« Après cette explication détaillée de ce que le théorème de l'équivalence des transformations veut dire, je reviens à l'objection que M. Dupré m'a faite. La démonstration que j'ai donnée de ce théorème pour les cas où il ne s'agit que des séries circulaires de changements, est basée sur l'axiome, *que la chaleur ne peut passer d'elle-même d'un corps plus froid dans un corps plus chaud.* Les mots « d'elle-même, » comme je les ai expliqués à plusieurs reprises dans mes Mémoires, rendent la même idée qu'on peut, d'après les expositions ci-dessus, exprimer par les mots « sans compensation. »

« Afin de prouver que cet axiome n'est pas toujours exact, M. Dupré décrit un procédé qui consiste en ce qu'une masse gazeuse A à la température t se dilate et comprime en se dilatant une autre masse gazeuse A' à la température $t' > t$. Dans la masse A une certaine quantité de chaleur, qui est équivalente au travail effectué, *disparaît*, et dans la masse A', à laquelle le travail est transmis, la même quantité de chaleur *apparaît*. De cela M. Dupré conclut : « On peut donc affirmer qu'il est possible de *transporter* ou de *faire passer mécaniquement* de la chaleur dans un corps plus chaud, sans que finalement du travail disparaisse et sans qu'une chute de chaleur accompagne cette ascension. »

« Il est vrai, il n'y a pas, dans ce procédé, une disparition de travail ou une chute de chaleur, mais il y a une autre transformation positive accompagnant l'ascension de chaleur. Dans le gaz qui se dilate, la désagrégation augmente et dans le gaz qui est comprimé, la désagrégation diminue. Il faut donc considérer ces variations de désagrégation et les comparer entre elles d'après leurs grandeurs. Comme le gaz qui se dilate a une température plus basse que celui qui est comprimé, l'augmentation de désagrégation qui, dans le premier, doit avoir lieu, pour effectuer un certain travail, est plus grande que la diminution de désagrégation qui par ce même travail peut être produite dans le second. La désagrégation totale des deux quantités de gaz, considérées ensemble, est donc augmentée, et par là on a une transformation positive qui accompagne l'ascension de chaleur. En calculant, d'après les règles données dans mes Mémoires, les valeurs d'équivalence, on trouvera que l'augmentation de désagrégation a une grandeur suffisante pour compenser l'ascension de chaleur. Il n'y a donc rien dans le procédé de M. Dupré qui soit contraire à mon axiome.

« La seconde partie de la réponse de M. Dupré à mon article, concerne le développement mathématique, par lequel j'ai fait dériver des équations générales les équations plus spéciales relatives aux

vapeurs saturées. Il dit que j'ai omis de définir les quantités y employées r , s et σ .

« En parlant d'un liquide qui, à une température donnée, se change en vapeur saturée, j'ai dit que r désigne la chaleur latente de vaporisation pour l'unité de poids, s le volume d'une unité de poids de la vapeur saturée, et σ le volume d'une unité de poids du liquide. Je laisse au jugement des physiiciens de décider si ces définitions ne suffisent pas pour déterminer les quantités dont il s'agit. »

Notre désir de voir la théorie mécanique de la chaleur se dégager de tous les nuages, est très-grand sans doute, mais il est à tout des bornes légitimes; M. Clausius et M. Dupré nous pardonneront de clore ici la discussion.

F. MOIGNO

M. SALLERON, 24, rue Pavée-au-Marais. — « **Expérience du poisson volant.** — « L'expérience réussit difficilement avec une bouteille de Leyde. La charge diminue si rapidement que le petit satellite vient, au début de l'expérience, se coller sur l'armature pour en être ensuite repoussé avec force, tandis qu'à la fin il n'est plus attiré du tout. Mais en présentant le petit cerf-volant au conducteur de la machine électrique, l'expérience réussit admirablement. Si on a soin de proportionner les dimensions de la figure à la puissance de la machine, et si on tourne la roue régulièrement, le petit poisson volant reste suspendu à un centimètre du conducteur en accomplissant toutes les évolutions que vous avez décrites. Il arrive même que la petite lame d'or se transporte de place en place, sous le conducteur de la machine en se rapprochant de plus en plus des mâchoires qui soutirent l'électricité du plateau, puis il s'élance sur le plateau lui-même, et se trouve entraîné sous les coussins. La lame d'or joue là le rôle d'électroscope en cherchant toujours les parties les plus chargées d'électricité.

Je vous sais un gré infini de m'avoir signalé cette jolie expérience, et nul doute qu'elle ne soit maintenant répétée dans tous les cours. »

M. Salleron a fait cette expérience dans notre dernière revue orale du progrès, en ajoutant à la machine électrique une bouteille de Leyde, de forme et de dimensions convenables, et maintenant constamment chargée. Elle a parfaitement réussi et charmé tous ceux qui en ont été témoins. Nous croyons avoir l'explication de ce curieux phénomène de suspension, mais nous désirons que quelques-uns de nos lecteurs la cherchent de leur côté.

M. CACHELEUX, 17, rue de Sèvres à Vaugirard. — **Montres décimales.** — Depuis longtemps, je crois qu'il est possible de substituer le système décimal au système duodécimal pour la division du jour.

En 1857, j'ai exécuté une montre au moyen de laquelle je divisais le jour en 10 heures, les heures en 100 minutes, les minutes en 100 secondes et les secondes en 100 tierces; je conservais néanmoins à cette montre les divisions ordinaires de 24 heures, etc.

Je crois aussi à la possibilité de diviser le cercle en 10, 100, 1000, 10000, d'où il résulterait que les heures du jour et les divisions du cercle pourraient servir de multiplicateur et de diviseur: ce qui, selon moi, simplifierait beaucoup les calculs astronomiques et maritimes.

On pourrait opérer avec les instruments déjà existants, en traçant une division décimale à côté de la division ordinaire. Les chronomètres en usagé pourraient être utilisés, au moyen d'une petite modification ayant pour but de leur faire indiquer les heures décimales en même temps que les heures ordinaires. En admettant qu'on ait opéré d'après l'un ou l'autre système, il serait toujours facile de se rendre compte de l'opération en se servant d'une table spéciale de correspondance.

Cette table serait faite sur un petit cadran à deux faces, dont l'une indiquerait les rapports entre l'heure ordinaire et l'heure décimale, et l'autre les rapports entre l'ancienne division du cercle et sa division décimale.

MM. les horlogers qui désireraient faire des montres comme celle ci-dessus désignée, et s'éviter les tâtonnements qu'entraîne toujours la fabrication d'une nouvelle pièce d'horlogerie, trouveront auprès de moi tous les renseignements dont ils auront besoin.

ASTRONOMIE

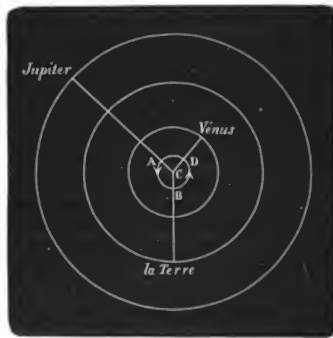
Sur la nature des taches du soleil; par MM. Warren de la Rue, Balfour Stewart et Benjamin Loewy. (Extrait.) — M. Carrington a mis à la disposition des auteurs de ce mémoire tous ses dessins originaux des taches du soleil, depuis le mois de novembre 1855 jusqu'au mois de mars 1861, auxquels venaient se joindre les épreuves obtenues en 1858, 1859, 1860, 1861, 1865 et 1846, avec l'héliographe de M. Warren de la Rue, monté actuellement à Kew.

Il s'agissait de résoudre les questions suivantes: 1° Le noyau d'une tache est-il plus près du centre du soleil que sa pénombre, en d'autres termes, est-il à un niveau plus bas? 2° La photosphère de l'astre qui nous éclaire doit-elle être considérée comme composée d'une matière pesante solide ou liquide, ou bien est-elle formée de

gaz ou de nuages? 5° Une tache (avec son noyau et sa pénombre) est-elle un phénomène qui se produit au-dessous ou au-dessus de la photosphère du soleil?

Leurs conclusions sont que la photosphère lumineuse ne doit pas être considérée comme étant formée d'une matière lourde, solide ou liquide, mais qu'elle est plutôt de la nature des gaz, ou des nuages; et aussi qu'une tache est un phénomène situé au-dessous du niveau de la photosphère du soleil. En outre, puisque la partie centrale ou le fond d'une tache est bien moins lumineux que la photosphère du soleil, il semble qu'on puisse en conclure que la tache est à une température inférieure à celle de la photosphère. Et si l'on admet qu'à ce niveau toute la masse du soleil est à une température moins élevée que celle de la photosphère, ne devra-t-on pas en conclure que la chaleur de l'astre qui nous éclaire lui vient du dehors? (*Proceedings of the Royal Society*, 26 janvier 1865.)

Sur l'accroissement et le décroissement des taches du soleil, par MM. Warren de la Rue, Balfour Stewart et Benjamin Loewy. (Extrait.) — L'un des auteurs de ce mémoire ayant été amené, par des recherches antérieures, à soupçonner que l'accroissement et le décroissement des taches du soleil dépendait de quelque influence extérieure, ils ont résolu d'étudier à ce point de vue la manière dont se sont conduites les taches observées par M. Carrington. Leur examen



a donc porté sur des observations embrassant une période de dix années, et voici le résultat de leur étude. Supposons que des grands cercles de longitude rapportée à l'écliptique soient décrits du centre

du soleil, chaque point de la surface du soleil dans son mouvement de rotation devra traverser successivement chacun de ces grands cercles, et chaque planète devra faire de même dans son mouvement propre de translation.

De plus, si nous imaginons que le plan de cette feuille représente le plan de l'écliptique, et que chaque corps de notre système soit projeté sur ce plan, nous aurons une figure semblable à celle qui précède, et dans laquelle, ADB, le cercle intérieur, peut représenter le soleil lui-même, le cercle suivant l'orbite de Vénus, le suivant celle de la terre, et enfin le cercle extérieur l'orbite de Jupiter. Pour un observateur placé au nord et qui regarderait notre système, tous les mouvements s'opéreraient dans le sens des flèches, c'est-à-dire dans un sens opposé à celui des aiguilles d'une montre; ou de droite à gauche, tandis que les cercles de longitude seraient figurés par les différents rayons partant du centre C, la différence angulaire entre deux rayons représentant la différence angulaire entre les deux longitudes correspondantes. Si l'observateur est placé sur la terre, tous les points de la surface du soleil dans la rotation marcheront de gauche à droite sur le disque visible, tandis que les rayons vecteurs des planètes inférieures Mercure et Vénus, qui se meuvent plus vite que la Terre, paraîtront avoir un mouvement de droite à gauche pour l'observateur terrestre, de manière que la planète de Vénus ira en opposition, en partant de la place qu'elle occupe sur la figure, et viendra enfin en conjonction par la *gauche*. D'autre part, les planètes supérieures, qui se meuvent plus lentement que la Terre, paraîtront à l'observateur terrestre marcher de gauche à droite, de telle sorte que Jupiter ira en opposition en quittant la place où il se trouve sur la figure, et enfin viendra en conjonction par la *droite*. De plus, le point B, qui occupe la position centrale du disque solaire visible, aura la même longitude héliocentrique que la Terre. Supposons que la longitude centrale, ou la longitude qui correspond à la position de la Terre au moment de l'observation, soit notre méridien, et regardons comme négatives toutes les longitudes à gauche plus petites que 180° , comme positives toutes les longitudes à droite inférieures à 180° . De cette manière, une tache, ou un point du disque du soleil, quand il passe au bord gauche, a pour longitude -90° , et quand il disparaît au bord droit, il a pour longitude $+90^\circ$. Il suit aussi de là que la longitude de Jupiter sur la figure est $-ACB$, et celle de Vénus $+BCD$. Si l'angle ACB est très-grand, nous pouvons dire que Jupiter est beaucoup à gauche, et si BCD est très-grand, nous pouvons dire que Vénus est beaucoup à droite. Dans l'examen auquel les taches ont été soumises, on a tâché de s'assurer, autant que pos-

sible, de la longitude à laquelle chaque tache a commencé, de celle où elle a atteint son maximum, et de celle où elle a commencé à s'évanouir.

Les résultats de ce mémoire peuvent être brièvement énoncés comme il suit : *Fait observé*. — Les taches qui apparaissent à peu près en même temps sur le disque du soleil se comportent de la même manière en passant de gauche à droite. *Déduction légitime* : — Les taches sont influencées par quelque cause extérieure : d'après la manière dont elles se comportent, les auteurs en concluent que cette influence marche plus vite que la terre ; et enfin ils trouvent que le développement des taches paraît être déterminé par la position de Vénus, de telle sorte qu'une tache s'évanouit quand la rotation la rapproche de cette planète, qu'elle prend naissance et s'accroît quand elle s'éloigne de la planète, de manière qu'elle atteint son maximum du côté opposé. Néanmoins, on ne prétend pas affirmer dans ce mémoire que Vénus ait été la cause des taches solaires pendant la période de dix années, mais simplement que les variations des taches paraissent être liées à la position de cette planète, ou dépendre de certaines longitudes écliptiques, si l'on n'admet pas l'influence de ce corps. (*Proceedings of the royal society*, 2 février 1865.)

Sur les satellites de Neptune et d'Uranus (*Extrait d'une lettre de M. Lassell, datée de Malte, 31 décembre 1864*). — Pendant la plus grande partie des trois années de mon séjour ici, j'ai observé les planètes toutes les fois qu'elles étaient favorablement placées. J'ai surtout porté mon attention sur Neptune et j'ai fait des observations de son satellite, dans presque toutes les occasions qui me le permettaient. On a pris aussi une série de mesures du diamètre de cette planète (et de celui d'Uranus), avec un micromètre à double image. On a scruté avec le plus grand soin son voisinage, toutes les fois que les circonstances atmosphériques l'ont permis, dans le but de découvrir un autre satellite, mais sans aucun résultat. Le satellite connu s'aperçoit si bien, surtout à une distance de plus de 8 ou 9 secondes du centre de la planète, même pendant un brillant clair de lune et sans circonstances atmosphériques extraordinaires, que je suis arrivé à la ferme conviction que la planète n'est pas accompagnée d'un autre satellite dont la grandeur soit comparable à celle du satellite connu ; s'il existe, sa grandeur est moindre que celle des satellites *Dioné* et *Rhée* de *Saturne*, comparés à *Titan*. A la vérité, il pourrait en exister un très-petit, qui fût distant de plusieurs minutes, mais je n'ai pu en soupçonner aucun, et il serait très-difficile de le reconnaître parmi le grand nombre de petites étoiles qu'un télescope aussi puissant fait généralement découvrir.

On a fait le même genre d'observations sur *Uranus* et ses satellites sans qu'on ait pu en découvrir de nouveaux. Les deux satellites intérieurs que j'ai découverts en 1851 sont beaucoup plus faibles que le satellite de *Neptune*, ou que *Obéron* et *Titania* ; cependant j'ai pu souvent les apercevoir assez bien pour pouvoir faire une estimation approchée de leurs positions, avec un équatorial de 4 pieds, même pendant un brillant clair de lune. Comme en l'absence de la lune et dans les circonstances atmosphériques les plus favorables, j'ai cherché avec un grand soin d'autres satellites sans pouvoir en soupçonner aucun, quoique j'eusse en outre le secours des recherches minutieuses de mon aide et ami M. Marth, je suis pleinement convaincu que mes deux satellites et les deux premiers découverts par Herschel, en 1787, sont les seuls dont l'existence ait pu être démontrée. Je suis persuadé aussi que, s'il en existe d'autres, ils doivent être sensiblement plus faibles que les plus faibles de ceux-ci, à moins, comme je l'ai supposé au sujet de *Neptune*, qu'il n'y ait quelque satellite excentrique et éloigné, d'une période d'au moins trois ou quatre mois, et qui soit très-difficile à découvrir dans la partie du ciel si remplie de petites étoiles où la planète se trouve maintenant. En effet, nous aurions été à cause de cela très-souvent embarrassés de retrouver les satellites, si nous n'avions été guidés par une éphéméride préparée à l'avance. D'après toute mon expérience dans l'examen des satellites de cette planète, je ne puis m'empêcher de conclure que les prétendus satellites observés par Herschel, ainsi que les autres, sont en réalité de petites étoiles, qui dans des télescopes assez grands pour faire voir les vrais satellites, semblent très-souvent l'accompagner dans presque toutes les parties du ciel.

Instrument pour l'observation du passage de la lune dans le vertical d'une étoile, par M. de Kérleuff. — « J'ai donné, dans le numéro des *Mondes* du 7 juillet 1864, la théorie d'une nouvelle méthode pour les *longitudes* et même les *latitudes*. J'expose aujourd'hui les principes de l'instrument nécessaire pour faire l'*observation*.

« 1° *A terre*. — Qu'on suppose un cercle gradué porté sur un pied muni de vis calantes, de manière qu'il puisse, en tournant, être amené dans tous les azimuts, en se maintenant toujours dans le plan vertical.

« Ce cercle aura, comme les instruments des marins, un petit miroir à moitié étamé porté sur une alidade munie de son vernier, et, comme eux aussi, un grand miroir, etc. ; en un mot, dispositions analogues à celles du cercle des marins. La *lunette* seulement présentera une différence ; elle portera cinq fils qui devront être paral-

lèles au plan du cercle lors de l'observation : un fil central et deux fils de chaque côté, à distances égales.

« Les choses étant ainsi, il est clair que, visant une étoile et la maintenant bissectée par le fil central, lorsque le bord de la lune, soit oriental, soit occidental, se trouvera dans le même vertical que l'étoile, soit du même côté par rapport au zénith, soit de l'autre côté, le grand miroir pourra toujours être amené dans une position telle que l'image réfléchie de ce bord touchera l'étoile et le fil central. Ce sera l'instant du passage du bord de la lune.

« De plus, on aura en même temps la différence de hauteur de l'étoile et du point du bord de la lune qui la touche, puisque c'est évidemment une *distance relativement à ce point*.

« Dans la pratique, on observera le passage du bord de la lune à chaque fil, en maintenant toujours l'étoile bissectée par le fil central; de cette manière on aura plus exactement, par une moyenne, l'instant du passage; et, en observant, à droite et à gauche, l'erreur qui résulterait de ce que les plans des miroirs ne seraient pas parfaitement perpendiculaires au plan du cercle, se trouverait corrigée par compensation, en omettant l'observation au fil central.

« Si donc on veut bien relire la théorie que j'ai exposée, on verra que l'on pourra avoir tous les éléments nécessaires pour faire les calculs.

« Le calcul donnera l'*ascension droite* du bord de la lune, et en ajoutant ou retranchant le demi-diamètre, selon le bord observé, on aura l'*ascension droite* du centre.

« Il est clair que si l'on avait pris, comme dans l'*exemple*, plusieurs hauteurs de la lune avant et après le passage du bord, pour en conclure la *distance zénithale* du centre au moment du passage, cette *distance* serait aussi celle du point du bord qui s'est trouvé en contact avec l'étoile au fil central, ou généralement dans le même vertical que l'étoile, puisque ce point est évidemment à l'extrémité du diamètre horizontal.

« 2° *A la mer*. — Ici une difficulté se présente. C'est que, par suite des mouvements du vaisseau, l'instrument ne se maintenant pas dans le plan vertical, on pourrait observer le contact au fil central lorsque le bord de la lune est plus ou moins loin du vertical de l'étoile. Cette difficulté n'est pas insurmontable. En effet, qu'on suppose une *alidade* mobile autour d'un point fixé vers le haut du pied de l'instrument, et mobile seulement dans le plan perpendiculaire au plan du cercle à la manière d'un fil à plomb; la partie inférieure de cette alidade, munie d'un vernier parcourant une portion de limbe divisé, de part et d'autre de la verticale, et dans le plan per-

pendiculaire au plan du cercle, toutes choses que l'on pourrait réaliser.

« Au moment du contact observé au fil central, on fixera, au moyen d'une vis de pression, l'alidade dans sa position, puis on lira sur la portion de limbe la déviation de l'instrument hors du plan vertical. Alors on n'aura plus qu'un triangle à résoudre pour trouver l'angle du vertical du point du bord de la lune avec le vertical de l'étoile, d'où l'on tirera ensuite l'angle du centre.

« Or, j'ai fait voir, dans la théorie, qu'on peut aussi bien se servir de cet angle.

« En effet, on a, comme je l'ai exposé dans la théorie, la distance zénithale de l'étoile ZE; l'observation donne la *distance* du point de contact de la lune à l'étoile, LE, ainsi que l'angle LEZ (*la déviation*). Résolvant donc le triangle LEZ, on trouvera l'angle cherché LZE, et de plus ZL, L étant toujours le point de contact.

« Mais le point L n'est plus ici, comme à terre, à l'extrémité du diamètre horizontal, puisque, par hypothèse, le bord de la lune n'est pas dans le vertical de l'étoile. Si donc on appliquait de suite le calcul, on trouverait l'ascension droite de ce point, mais non celle du bord de la lune.

« Il faut donc une correction; elle est très-simple.

« Je remarque que si la déviation était de 90°, le point L serait à l'extrémité inférieure ou supérieure du diamètre vertical de la lune, selon le bord observé; si la déviation était nulle, il serait à l'extrémité du diamètre horizontal; et généralement la distance azimutale du centre de la lune au point de contact L sera proportionnelle au *cosinus* de la déviation.

« Donc, après avoir obtenu l'angle LZE, on aura l'angle du vertical du centre de la lune avec le vertical de l'étoile, au moyen de la correction suivante, *d* étant la déviation :

$$\pm \frac{1}{2} D. \cos d$$

selon le bord observé.

« On aurait aussi la distance zénithale du centre en appliquant à ZL la correction suivante :

$$\pm \frac{1}{2} D. \sin d$$

selon le bord observé. »

PHYSIQUE

Sur la mobilité moléculaire des gaz, par M. Th. Graham. —
1° A travers un orifice percé dans une paroi très-mince. Ce mode de

mouvement s'effectue dans les gaz de la même manière que dans les liquides, et la vitesse d'écoulement dans le vide sous une pression constante est inversement proportionnelle à la racine carrée de la densité du gaz. La loi de ce mouvement, énoncée pour la première fois par Robinson, a été vérifiée expérimentalement par M. Graham, qui désigne ce mode d'écoulement par l'expression d'effusion des gaz.

2° *A travers un tube capillaire.* — Lorsque la paroi dans laquelle on perce l'orifice d'écoulement prend une épaisseur notable, les vitesses d'écoulement ne suivent plus la loi énoncée ci-dessus. Mais si l'épaisseur de la paroi devient très-grande par rapport au diamètre de l'orifice, on trouve de nouveau un rapport constant entre les vitesses d'écoulement des différents gaz. L'auteur a appelé ce mode de mouvement transpiration capillaire des gaz. Sa vitesse est indépendante de la substance du tube capillaire, ce qui est dû probablement à l'existence d'une couche gazeuse immobile adhérente aux parois. Pour un même gaz, la vitesse d'écoulement augmente avec la densité. Cette vitesse étant 1 pour l'oxygène, on trouve 2,5 pour le chlore, 2,26 pour l'hydrogène, 1,3 pour l'acide carbonique, etc.

3° *A travers une cloison poreuse.* — Dans le mode d'écoulement précédent, la vitesse d'écoulement diminue rapidement lorsque la surface des parois du tube capillaire augmente par rapport à la section, c'est-à-dire lorsque le diamètre diminue. On peut donc concevoir que le mouvement cesse d'être perceptible pour une très-petite valeur du diamètre des tubes, et ce serait ainsi qu'une paroi poreuse, tout en offrant une somme d'orifices assez grande, ne permet pas à une masse gazeuse de s'écouler par un mouvement analogue à celui qui s'effectue dans des tubes capillaires. C'est dans ces conditions que l'écoulement a lieu d'une façon spéciale, désignée par l'auteur par l'expression de *moléculaire*. L'emploi du graphite, tel que le prépare M. Brockedon pour la fabrication des crayons, est particulièrement propre à l'étude de ce mouvement gazeux. On obtient des plaques de ce graphite qui ont deux pouces carrés de surface sur un ou deux millimètres d'épaisseur, et l'on peut, en les frottant sur du grès, réduire cette épaisseur à 1/2 millimètre environ. L'appareil désigné sous le nom de diffusiomètre consiste en un tube de verre d'un pouce de diamètre, ouvert à l'une de ses extrémités et fermé à l'autre par une plaque de graphite cimentée au verre. — Ce tube étant rempli d'hydrogène sur une cuve à mercure, au bout d'une heure environ, l'hydrogène est complètement remplacé par l'air et la pression intérieure est devenue beaucoup moindre, comme cela résulte de l'élévation du mercure. En disposant l'expérience de façon à faire passer au travers de la paroi de graphite successivement dif-

férents gaz, le passage ayant lieu d'un espace soumis à la pression atmosphérique à un espace vide, M. Graham a obtenu les résultats suivants :

TEMPS D'ÉCOULEMENT D'UN MÊME VOLUME.	RACINE CARRÉE DE LA DENSITÉ.
Oxygène 1	1
Air 0,9501	0,9507
Acide carbonique . . . 1,1860	1,1760
Hydrogène 0,2505	0,2502

La vitesse d'écoulement au travers de la plaque de graphite est inversement proportionnelle à la racine carrée de la densité du gaz, et ce mode de mouvement est entièrement différent de la transpiration capillaire. Avec une plaque de stuc on trouve, pour le rapport des vitesses de l'air et de l'hydrogène, un résultat moyen entre la valeur que prend ce rapport dans le cas du tube capillaire et la valeur théorique résultant des densités; le mouvement semble donc participer, dans ce cas, de ces deux modes différents. L'auteur pense que le mouvement d'un gaz au travers d'une paroi poreuse est le résultat du mouvement propre des molécules gazeuses tel qu'on le conçoit dans la théorie de la constitution des gaz, et que ce phénomène est par conséquent analogue à celui de la diffusion d'un gaz dans un autre, à cette différence près que le mouvement ne peut avoir lieu que dans un seul sens. Les résultats obtenus confirment cette manière de voir, parce que les vitesses d'écoulement sont proportionnelles aux vitesses théoriques de diffusion. En outre, M. Graham a trouvé que la vitesse absolue avec laquelle un gaz passe dans le vide au travers d'une lame de graphite est la même que sa vitesse de diffusion dans l'air. Il résulte de ce qui précède que deux gaz d'inégale diffusibilité passeront en quantité inégale au travers d'une paroi poreuse. Ce phénomène, désigné par *atmolyse*, permet d'effectuer jusqu'à un certain point la séparation des deux gaz. L'*atmolyseur* est un tube étroit, de terre dégourdie, de deux pieds de long, introduit dans un tube plus court de verre. On fait le vide dans l'espace annulaire compris entre ces deux tubes et on fait passer un mélange de gaz dans le tube en terre. Dans une expérience, l'air qui avait traversé l'appareil était plus riche de 24 pour 100 en oxygène qu'auparavant. Dans une autre expérience, un mélange détonnant, formé de deux volumes d'hydrogène et d'un volume d'oxygène, s'est changé en oxygène ne renfermant plus que 9,3 pour 100 d'hydrogène et dans lequel une bougie pouvait brûler sans détonation.

Nouvelle pile, par le R. P. Timothée Bertelli, barnabite. — Il y a quelques années qu'au collège royal Marie-Louise de Parme dirigé par les PP. Barnabites, agit un système de télégraphie acoustique mis en activité par une pile qui, par l'intensité, la durée et la constance de son action, me semble beaucoup plus avantageuse que les autres modifications de la pile de Daniell. Je vais décrire en peu de mots la disposition et les observations que l'expérience m'a pu fournir.

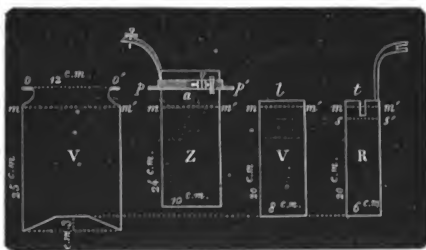
Dans un vase en verre V l'on verse de l'eau commune, à laquelle on ajoute deux grammes d'acide sulfurique pour chaque kilogramme ou litre d'eau. Sur le bord supérieur *oo'* du vase V, on place trois petites traverses horizontales soudées à un anneau de cuivre *a* qu'on fixe sur le zinc *z* au moyen d'une vis *v*; on laisse ce zinc, plongé dans l'eau acidulée du vase V jusqu'à ce que l'ébullition cesse complètement; on l'extrait, on le nettoie, on l'amalgame, et on le plonge définitivement dans le même vase V.

On prend ensuite un récipient cylindrique de cuivre R, portant sur son bord supérieur deux entailles verticales *t* d'environ deux centimètres de profondeur et trois millimètres d'ouverture; on couvre de cire vierge liquéfiée la portion annulaire jusqu'à *ss'* sous les entailles, et, sur la surface extérieure du vase, les soudures, s'il y en a, ainsi que le fond. On remplit le même vase de cristaux de sulfate de cuivre jusqu'à peu près un centimètre en dessous des entailles *t*, jusqu'à *ss'*. On introduit ce récipient dans un vase poreux V de même hauteur, mais de diamètre plus grand d'environ deux centimètres; on place l'un et l'autre dans le zinc du vase V, et l'on verse l'eau acidulée dont le niveau doit être exactement le même dans les trois compartiments de la pile et rester un peu au-dessous du limbe inférieur des entailles *t* sans jamais dépasser les bords du vase poreux V.

Cette pile peut agir toute l'année, à la seule condition qu'en été on ajoutera au vase V extérieurement au zinc de l'eau commune, chaque semaine une fois. On pourrait, au besoin, recourir aux ballons en verre de M. Vérité, remplis d'eau, et dont le cou plongerait à peine dans l'eau du vase V, de manière à permettre à l'air d'entrer dans le ballon pour laisser tomber l'eau nécessaire.

Les avantages de cette pile sont les suivants: il n'y a ni courant secondaire, ni incrustation des vases poreux, ni mélange du sulfate de zinc avec le sulfate de cuivre. Le courant, abstraction faite de très-petites oscillations causées par le changement de la température ambiante, est presque absolument constant, et cela que le circuit soit continuellement fermé ou interrompu. Deux éléments suffisent pour faire agir énergiquement le télégraphe de Morse du cabinet de physique. Cette pile, en outre, sert très-bien pour l'horlogerie élec-

trique, pour la galvanoplastie, et en général pour toutes les expériences qui demandent de la constance et de la durée.



Résumé des observations d'électricité atmosphérique faites à King's College, Windsor (Nouvelle-Écosse), par le professeur Joseph D. Everett. — Il s'agissait de mettre en évidence les rapports de l'électricité avec la pluie, la neige, la grêle, les brouillards, le tonnerre et les éclairs, dans une période de onze mois, d'avril 1863 à février 1864.

Pluie. — Par une pluie légère, l'électricité est généralement modérée, elle est quelquefois très-faible, quelquefois deux fois plus forte que pendant le beau temps ordinaire. Ces remarques ne s'appliquent pas à une pluie légère qui suit immédiatement une grosse pluie; car l'électricité est souvent aussi forte entre les ondées d'une grosse pluie, et quelque temps après qu'elle a cessé, que pendant qu'elle tombe. Une très-grosse pluie est presque invariablement accompagnée d'une très-forte électricité.

Neige. — Presque toujours positive, mais quelquefois faiblement négative, entremêlée avec de la positive; et dans une seule occasion (16 février) de fortes étincelles négatives ont été tirées pendant qu'il tombait une forte neige. Dans cette occasion, on a aussi observé une forte électricité positive. Il est remarquable que le matin suivant et à midi on a tiré de fortes étincelles positives, et que l'électricité a continué d'être très-fortement positive pendant le reste de la journée. Il ne tombait pas de neige, mais un fort vent d'ouest remplissait l'air de la neige qu'il soulevait.

Grêle. — Dans une occasion (26 février), de fortes étincelles positives ont été tirées pendant une grêle, accompagnée d'éclairs et de tonnerre.

Grésil. — Une seule observation : un peu fortement positive.

Brouillard. — Toujours positive, et généralement au-dessus de la moyenne force, mais quelquefois un peu au-dessous. Les brouillards

observés ont été peu nombreux et peu considérables, ils ne dureraient qu'un petit nombre d'heures.

Orages avec tonnerre. — Ils ont toujours été remarquables par une très-forte électricité. Les orages avec tonnerre, dans le voisinage du lieu des observations, ont été accompagnés d'indications extrêmement fortes d'électricité atmosphérique; mais ni les éclairs silencieux, ni les grondements lointains de tonnerre n'ont été accompagnés d'un effet marqué sur l'électromètre.

Variations. — Il y a un maximum peu après le lever du soleil, un minimum bien tranché entre 11 et 12 heures, et un maximum (moins nettement marqué) entre 4 et 5 heures après midi, suivi d'un décroissement régulier jusqu'à minuit. L'électricité atmosphérique est plus forte en hiver qu'en été; elle semble manifester un double maximum et un double minimum dans l'année; le principal maximum serait aux environs de février, et l'autre maximum vers octobre, le principal minimum en juin, et l'autre en novembre. Dans chaque cas, les nombres dans la colonne « après six heures du soir, » sont les plus petits.

Spectroscope à vision directe. — Les spectroscopes à vision directe construits par M. Hoffmann, opticien, 3, rue de Bucy, doivent être considérés comme un progrès réel, car ils sont aussi faciles à manier qu'une lunette ordinaire; l'oculaire et la fente qui reçoit le faisceau lumineux s'y trouvent aux deux extrémités d'un tube droit que l'on dirige sur la flamme qu'il s'agit d'examiner.



Son spectroscope de poche dont on nous demande la figure, est une simple lunette, que chacun met au point, avec oculaire, cinq prismes et un objectif disposé entre les prismes et la fente.

CHIMIE

Expériences de cours, par M. le docteur Hofmann. — *Synthèse de l'acide chlorhydrique.* — Un tube de verre en U, ayant une de ses extrémités parfaitement fermée, et l'autre munie d'un bouchon, a été rempli près de l'extrémité fermée avec du gaz hydrochlorique sec sur le mercure; le volume a été indiqué avec soin par un anneau de caoutchouc, après que le niveau du mercure a été établi à la même hauteur dans les deux branches du tube; l'ex-

cès de mercure pouvant s'écouler par un trou supplémentaire placé près de l'extrémité. Cette ouverture ayant été fermée de nouveau avec un robinet, on introduit dans le tube un long entonnoir, et on remplit le reste de la branche ouverte avec une certaine quantité d'amalgame de sodium fraîchement préparé, on y fixe solidement le bouchon et on y fait passer plusieurs fois le gaz à travers l'amalgame de sodium. Quand on juge que le chlore est complètement absorbé, le gaz restant, qui est de l'hydrogène, est ramené à sa place primitive et mesuré, après qu'on a réglé le niveau du mercure comme auparavant. On trouve alors que ce gaz a exactement la moitié du volume de l'acide chlorhydrique soumis à l'expérience, et l'on a ainsi vaincu la difficulté qu'on rencontre en employant la cloche courbe. Pour prouver, en second lieu, qu'un volume de chlore est uni avec un volume d'hydrogène sans condensation, on a recours à un appareil électrolytique modifié. Les gaz mélangés nés de la décomposition de l'acide chlorhydrique liquide par le courant de deux éléments de Bunsen sont recueillis dans de longs tubes de verre, scellés à leurs extrémités. Si l'on brise l'extrémité de l'un de ces tubes, tandis qu'il est plongé dans un cylindre contenant de l'eau colorée avec du bois de campêche, le liquide pénètre, se décolore, et remplit le tube à moitié. Si ensuite on brise l'extrémité supérieure du tube et qu'on l'enfoncé, l'hydrogène s'échappe, l'eau achève de remplir exactement la cloche. M. Hofmann dit qu'il a toujours sous la main un certain nombre de tubes semblables remplis d'hydrogène et de chlore; ils se conservent pendant un certain temps dans des boîtes de fer blanc noirci. On détermine sans peine quand on le veut la combinaison des gaz mélangés en exposant le tube à la flamme bleue du sulfure de carbone brûlant dans du bioxyde d'azote. Avant d'exposer le tube à la lumière, on renforce les extrémités en les entourant de tubes de verre plus forts, fixés avec du mastic. Quand la combinaison est opérée, le volume du gaz reste ce qu'il était, ce que l'on prouve en ouvrant le tube dans le mercure; le tube est alors transporté dans le cylindre profond d'eau colorée comme ci-dessus, et il se remplit entièrement de liquide avec une grande rapidité. On démontre ainsi parfaitement que « deux volumes des composants forment deux volumes du composé. »

2° *Synthèse de l'eau.* On décompose l'eau avec un appareil électrique, dont les gaz sont recueillis séparément; on mesure leurs volumes respectifs, et ensuite on combine les composants gazeux avec une mèche allumée. L'appareil électrique est simplement un long tube en U, dont la plus courte branche se divise en deux compartiments où l'oxygène et l'hydrogène sont recueillis séparément, à me-

sure qu'ils sont mis en liberté par des fils de platine scellés dans les tubes et communiquant à l'extérieur avec une pile. Les extrémités supérieures des tubes sont fermées avec des bouchons de verre, pour qu'on puisse éprouver la nature des gaz. Pendant le dégagement de l'hydrogène et de l'oxygène, l'eau monte dans la grande branche, de sorte que les gaz sont sous une pression modérée. En ouvrant le robinet du tube qui contient l'oxygène, on fait sortir un jet de gaz qui rallume une mèche en ignition, et si l'on porte alors celle-ci sur le jet d'hydrogène, ce gaz s'enflamme. On met en évidence de la manière suivante le fait principal que deux volumes d'hydrogène et un volume d'oxygène sont condensés en deux volumes de vapeur d'eau dans l'acte de la combinaison. On renferme sur le mercure un volume des gaz mélangés dans la branche fermée d'un tube en U, semblable à celui dont on se sert pour l'analyse de l'acide chlorhydrique, et on le met dans un tube où l'on fait passer continuellement de la vapeur d'alcool amylique bouillant (environ 150° C). On mesure alors le mélange gazeux, on y fait passer l'étincelle électrique, une explosion se produit, et le composé qui en résulte n'occupe que les deux tiers du volume primitif des gaz composants.

3° *Synthèse de l'ammoniaque.* La décharge d'un appareil de Ruhmkorff qui passe à travers du gaz ammoniac renfermé dans un tube en U sur du mercure, le décompose en un mélange de ses composants gazeux, et l'on constate que ce mélange occupe un espace double. Mais l'essentiel est de mettre en évidence la proportion d'azote existant dans l'ammoniaque. Un long tube, divisé dans sa longueur en trois parties égales, par des anneaux de caoutchouc, a été rempli de chlore sur la cuve pneumatique, et on a adapté rapidement à son extrémité ouverte un petit globe contenant de l'ammoniaque concentrée. En ouvrant le robinet, on fait entrer quelques gouttes de liquide, qui donnent immédiatement naissance à un brillant éclair de lumière; on introduit alors un peu plus d'ammoniaque, ou chauffe légèrement le liquide pour achever la décomposition, et pour assurer la destruction de toute trace de chlorure d'azote formé. L'ammoniaque restant dans le petit globe est alors remplacée par de l'acide sulfurique dilué, que l'on fait communiquer par un tube recourbé avec une plus grande quantité du même liquide. Le robinet étant ouvert de nouveau, le liquide entre rapidement et remplit exactement les deux tiers du tube, laissant un tiers d'azote pur. Sachant déjà que le chlore produit l'absorption d'un volume d'hydrogène égal au sien, on démontre ainsi que l'hydrogène s'unit à l'azote dans la proportion de trois à un, en formant de l'ammoniaque.

Dosage de l'albumine, par M. Denys Monnier. — On sait que

l'albumine forme avec l'oxyde de cuivre et la potasse un véritable sel double soluble, d'un beau violet, qui résiste à l'évaporation. En mêlant de l'albumine et de l'oxyde de cuivre hydraté, il suffit d'ajouter de la potasse pour que la dissolution violette se produise à l'instant. Si à une dissolution potassique d'albumine on ajoute une quantité de sulfate de cuivre plus grande que celle qui est nécessaire à la formation d'un sel double, il restera, dans la liqueur, de l'oxyde de cuivre hydraté, qu'on pourra facilement séparer par la filtration. On aura donc un albuminate de cuivre alcalin contenant une proportion de cuivre toujours équivalente à la quantité d'albumine employée. En versant dans une semblable dissolution filtrée d'albuminate double de cuivre et de potasse un acide dilué, l'acide chlorhydrique ou sulfurique, par exemple, l'albumine se coagule (les ouvrages de chimie affirment que l'albuminate double se décolore par les acides sans se dissoudre), et tout le cuivre, ainsi que la potasse, se dissout dans l'acide. Ce fait est important pour la méthode analytique en question, car en filtrant la dissolution acide, tout le cuivre qui était entré en combinaison avec l'albumine peut être dosé dans la liqueur filtrée. On voit donc qu'en partant de cette combinaison bien définie d'albumine, d'oxyde de cuivre et de potasse, l'auteur ramène le dosage de l'albumine à un simple dosage de cuivre par liqueurs titrées. Le procédé qui a fourni à l'auteur les meilleurs résultats consiste à précipiter le sel cuivrique par un excès d'iode de potassium, et à doser l'iode mis en liberté par deux liqueurs titrées équivalentes, l'une d'iode dissous dans l'iodure de potassium, et l'autre d'hyposulfite de soude.

Matières colorantes contenues dans la garance d'Alsace, par MM. Schützenberger et H. Schiffert. — Les matières colorantes de la garance d'Alsace contenues dans la purpurine brute de M. Kopp forment un groupe naturel très-net, comme le montre le tableau suivant :

Matière jaune (isomère de l'alizarine).	$C^{20}H^{12}O^6$
Purpurine ou oxyalizarine.	$C^{20}H^{12}O^7$
Bioxyalizarine inconnue.	$C^{20}H^{12}O^8$
Pseudopurpurine ou trioxyalizarine.	$C^{20}H^{12}O^9$
Matière orange ou hydrate d'oxyalizarine.	$C^{20}H^{16}O^9$
En y joignant l'alizarine.	$C^{20}H^{12}O^6$

et la matière verte qui se précipite avec elle et dont la composition n'est pas connue, on peut élever à 6 le nombre des matières colorantes que renferme la garance d'Alsace. Reste à savoir si les formules que nous donnons ici doivent être ou non doublées ; c'est ce que nous

apprendra l'étude des dérivés que nous poursuivons actuellement. Les produits qui dominent dans la purpurine de MM. Schaaff et Lauth sont les deux rouges, surtout la pseudopurpurine. Viennent ensuite, par ordre d'importance, le rouge orange, et enfin le jaune, dont nous n'avons pu recueillir que quelques décigrammes par le traitement de 200 grammes de matière.

Dosage des minerais de zinc, par Lucien Mathelin. — « Ayant eu occasion d'analyser quelques minerais de zinc, je trouvai, aidé des conseils de M. Donny, professeur de chimie appliquée à l'université de Gand, une méthode qui me donna des résultats d'une assez grande exactitude. Le procédé est basé sur l'emploi de la voie sèche et comprend trois opérations successives : 1° Grillage du minerai, opération qui a pour but de chasser l'eau et l'acide carbonique et de transformer en oxyde tous les sulfures métalliques que le minerai renferme; 2° réduction du minerai grillé avec élimination du zinc par volatilisation; 3° deuxième grillage du minerai après le départ du zinc, pour ramener de nouveau les métaux fixes à l'état d'oxydes.

« Trois pesées déterminent la composition du minerai. Elles font connaître : A, le poids du minerai employé; B, le poids du minerai après le premier grillage; C, le poids du minerai après le deuxième grillage. La différence B — C exprime la quantité d'oxyde de zinc qui a disparu et par conséquent fournie par A de minerai. L'appareil dont j'ai fait usage se compose d'un petit cylindre creux de terre réfractaire, ouvert à ses deux extrémités et percé d'un certain nombre de petits trous. Par l'une de ses bases il repose sur un trépied de fer; l'ouverture supérieure est bouchée par un couvercle également percé de quelques trous. Une ouverture latérale permet d'y introduire le fourneau d'une pipe à tabac que l'on peut boucher à l'aide d'une petite sphère de terre faisant l'office de couvercle. Une lampe de Bunsen à trois jets, placée sous le cylindre, complète l'appareil. Cette disposition permet de porter à un degré très-élevé la température des substances que l'on place dans le fourneau de la pipe. Pour effectuer un grillage, il suffit de faire communiquer, à l'aide d'un tube de caoutchouc, la queue de la pipe avec un gazomètre à air, et lorsqu'on remplace le courant d'air par un courant de gaz à éclairage, on obtient des phénomènes de réduction. Par ce procédé l'oxyde de zinc se réduit facilement; la volatilisation de ce métal est complète. Si l'opération a été bien conduite, le résidu provenant de l'analyse doit avoir une teinte uniforme. Il suffit d'une heure et demie pour faire une analyse complète. (*Bulletin des séances de l'Académie royale des sciences de Belgique.*)

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du lundi 27 mars 1865.

— M. de Paravey demande que l'Académie intervienne pour obtenir du ministre de l'instruction publique la traduction et la publication en français des documents scientifiques contenus dans divers livres sacrés des Chinois. Il fait remarquer que le nom donné dans ces livres à la constellation d'Orion signifie à la fois *homme* et *glaise*.

— M. Émile Duchemin adresse de Chatou la lettre suivante : « Dans un mémoire présenté le 17 février dernier, j'annonçais que le perchlorure de fer pouvait utilement remplacer, dans la pile Bunsen, l'acide azotique. J'ajoutais qu'en sacrifiant partie de la force de chaque élément, j'avais pu aussi substituer le chlorure de sodium à l'acide sulfurique. Un élément ainsi transformé représente : force motrice 9640, résistance 942 mètres ; tandis que pour l'élément Bunsen de même dimension on a : force électro-motrice, 11125, résistance 153. Aujourd'hui je demande à prendre date pour ce nouveau fait. Au lieu de chlorure de sodium, on peut, pour remplacer l'acide sulfurique de la pile de Bunsen, employer le sulfate de fer à l'état de dissolution dans l'eau. J'ai la conviction que cette nouvelle pile pourra être utilisée pour la transmission des dépêches télégraphiques, vu sa constance et la grande résistance qu'elle offre. »

— M. Flourens fait hommage, au nom de M. Henry Martin, doyen de la faculté de Rennes, un des hommes les plus savants de la France, de son *Histoire des attractions et répulsions moléculaires dans l'antiquité*.

— M. Charles Sainte-Claire Deville lit une note sur les anomalies de température en relation avec les retours périodiques d'étoiles filantes.

A la première année du siècle, Brande signale un abaissement sensible dans la température, vers le 12 février, mais sans le rattacher à aucune cause.

En 1854, Maedler signale un refroidissement vers les 11 et 12 mai (ce sont les *saints de glace* de nos ancêtres), mais il explique ce fait par la chaleur qui devient latente, à ce moment de l'année, par suite de la fusion des neiges et des glaces du cercle polaire, sous l'influence de la chaleur solaire qui devient alors plus intense.

En 1840, lettre de M. Erman à M. Arago, qui fait remarquer que ces deux moments de refroidissement correspondent aux deux conjonctions du soleil avec les astéroïdes d'août et de novembre. Enfin

M. Petit ajoute à cela que la température subit un accroissement légèrement anormal vers les premiers jours d'août et de novembre.

M. Ch. S.-C. D. qui avait déjà traité la question en 1858, devant la Société météorologique, l'a reprise de nouveau, en utilisant pour Paris les 57 années d'observations faites à l'Observatoire de cette ville, de 1806 à 1865.

Il cherche à préciser les moments de ces perturbations atmosphériques, à déterminer leur véritable nature, qui lui paraît être une *oscillation* et non un simple moment de chaleur ou de froid.

Enfin s'appuyant sur l'existence d'un maximum des astéroïdes d'août vers les années qui ont précédé ou suivi 1855, et celle d'un maximum des astéroïdes de novembre vers les années qui ont précédé et suivi 1847 ou 1848, M. Ch. S.-C. D. trouve que ces anomalies de la température sont beaucoup plus sensibles pour ces deux périodes que pour les autres groupes d'années comprises dans les 57 ans d'observations. Voici quelques nombres que nous empruntons à ceux que l'auteur a inscrits sur le tableau, etc.

PREUVE DE L'ANOMALIE EN FÉVRIER ET EN AOÛT POUR LES 57 ANS.

Février.

TEMPÉRATURE MOYENNE.	{	Du 7 au 11 (4 jours)	4°,58
		Du 11 au 15 (4 jours)	5°,56
		Du 15 au 20 (5 jours)	4°,06

Août.

TEMPÉRATURE MOYENNE.	{	Du 8 au 10 (3 jours)	18°,56
		Du 11 au 15 (4 jours)	18°,94
		Du 15 au 18 (3 jours)	18°,45

ALLURES DE L'ANOMALIE, EN MAI, COMPARATIVEMENT POUR LES DEUX PÉRIODES DE 1809 A 1839 ET DE 1845 A 1865; DIFFÉRENCES ENTRE LES TEMPÉRATURES DES MÊMES JOURS DE CE MOIS PRISES RESPECTIVEMENT DANS LES DEUX PÉRIODES.

MAI.	5.	+ 2,18	} +1,58
	6.	. . . . .	+ 1,15
	7.	. . . . .	+ 0,74
	8.	. . . . .	+ 2,43
	9.	. . . . .	+ 1,45
	10.	- 1,15	} -0,90
	11.	. . . . .	- 1,45
	12.	. . . . .	- 1,55
	13.	. . . . .	- 0,49
	14.	. . . . .	- 1,56
	15.	- 0,25	} +1,65
	16.	. . . . .	- 0,09
	17.	. . . . .	+ 0,50
	18.	. . . . .	+ 1,25
	19.	. . . . .	+ 0,54
	20.	. . . . .	+ 2,85
	21.	. . . . .	+ 3,15

Au reste, dans cette première communication, M. Ch. S.-C. D. n'a fait qu'établir par ces nouveaux exemples la probabilité de l'influence des nœuds d'astéroïdes sur les variations de la température de l'air; il se réserve de préciser plus tard la nature même de cette variation, et de traiter quelques autres questions qui s'y rattachent.

Pour rendre plus faciles les comparaisons du genre de celles que M. Charles Deville veut établir, nous avons tenu à publier dans les *Annuaire* du *Cosmos* la température moyenne de chaque jour de l'année pour Paris, d'abord, pour les principaux lieux du globe, ensuite. Nous avons été curieux de voir si les chiffres déduits par M. Buys-Ballot de trente années d'observations accusaient les anomalies signalées par M. Charles Deville, et nous avons reconnu qu'il en était réellement ainsi. Nous trouvons pour février : le 1^{er}, 5°3; le 2, 5°2; le 3, 5°1; les 4, 5, 6, 5°0; le 7, 5°1; il y a un minimum visible du 4 au 7. Pour mai : les 11 et 12, 13°9; le 13, 13°7; les 14 et 15, 13°5; le 16, 13°7; le 17, 13°8; le 18, 13°9; il y a un minimum visible du 12 au 18. Pour les mois d'août et de novembre, la température va en diminuant, la comparaison est plus difficile.

— M. Chasles présente au nom de M. le prince Buoncompagni divers opuscules sur la théorie des nombres traduits de l'arabe par M. Voepke. Il s'agit principalement de formules pour la sommation de diverses catégories de nombres données par les écrivains arabes et complètement ignorées des écrivains grecs ou romains. On trouve par exemple, dans les opuscules présentés, les formules qui donnent la somme des carrés, des cubes, des quatrième puissances des nombres naturels; les sommes des produits des nombres naturels multipliés deux à deux, trois à trois; des nombres pairs, des nombres impairs, etc, etc.

— M. Bertrand fait hommage d'un petit volume qu'il a publié à la librairie Hetzel sous ce titre : « les Fondateurs de l'Astronomie moderne. » C'est la reproduction avec préface et conclusion des biographies si pleines de science et d'intérêt que l'éloquent académicien a consacrées à Copernic, Kepler, Newton, etc.

— M. de Quatrefages lit une note sur la classification des Annélides. L'auteur ne comprend sous ce nom que les Annélides errantes et les Annelides tubicoles de la plupart des auteurs. Il en écarte les sangsues et les lombrics, aussi bien que les Échiures et les Sternapses. Ainsi réduite, la classe comprend vingt-six familles. L'auteur a apporté un soin tout spécial à la caractérisation précise de celles-ci, qu'il regarde comme le groupe le plus fondamental de toute classification vraiment naturelle. Pour grouper ces familles en ordres et en sous-ordres, il s'est appuyé sur les principes de de Jussieu de préférence

à ceux de Cuvier. Il a été conduit ainsi à chercher dans les modifications du type général de la classe des caractères fondamentaux. La classe se partage ainsi en deux ordres et quatre sous-ordres.

Cette méthode, rigoureusement appliquée, a mis en relief quelques faits généraux que l'auteur indique rapidement. Nous citerons en particulier le procédé très-simple à l'aide duquel la nature semble s'être complu à obtenir le plus de variations possible, avec le moins de travail possible. Chaque sous-type, pour ainsi dire, reproduit des modifications identiques. Ainsi, parmi les familles caractérisées par une armature buccale puissante, il en est qui portent des branchies très-développées, d'autres qui en sont entièrement dépourvues. De même on trouve des familles branchiées et des familles abranchiées dans le groupe des Errantes à armature buccale très-simple ou nulle. Des faits analogues se répètent chez les Sédentaires.

Le détail des familles présente des dispositions entièrement semblables, et l'auteur insiste sur l'existence des *termes réciproques* qui résultent de cette extrême économie dans les moyens mis en œuvre par la nature pour atteindre à la variabilité extrême, qui n'est pas un des caractères les moins frappants de la classe des Annélides.

La note de M. de Quatrefages est accompagnée d'une série de tableaux indiquant la répartition de la classe en familles, et de celles-ci en tribus et en genres. C'est une sorte de résumé succinct d'une *Histoire générale* de ce groupe qui ne tardera pas à être publiée.

— M. Babinet fait hommage au nom de l'auteur, M. Ch. Dieÿ, de l'éditeur M. Gauthier-Villars, et en son nom comme rédacteur de l'introduction, du magnifique atlas céleste, contenant plus de cent mille étoiles et nébuleuses dont la position est réduite au 1^{er} janvier 1860, d'après les catalogues les plus exacts des astronomes français et étrangers. Cet atlas est beaucoup plus beau et plus précieux que nous n'avons pu le dire dans la courte notice que nous lui avons consacrée. Il comble en France une lacune éminemment regrettable, et nous ne saurions trop le recommander. Nous croyons devoir énumérer le contenu de chaque carte : 1° Petite Ourse et portion du Dragon ; 2° Andromède, Cassiopée, Persée ; 3° Cocher, Lynx, Télescope d'Herschel, Girafe ; 4° Grande Ourse, Petit Lion ; 5° Chevelure de Bérénice, Lévriers, Bouvier, Couronne ; 6° Dragon, Hercule, Lyre ; 7° Serpente (Ophiucus), Serpent ; 8° Cygne, Léopard ; 9° Aigle, Dauphin, Petit Cheval ; 10° Bélier, Taureau, Mouche ; 11° Gémeaux, Cancer, Tête de l'Hydre, Petit Chien ; 12° Lion ; 13° Vierge, Balance, Corbeau ; 14° Balance complète, portion du Serpente (Ophiucus) ; 15° Scorpion ; 16° Sagittaire, Couronne australe ; 17° Capricorne, Verseau, Poisson austral ; 18° Carré de Pégase, Poissons ; 19° Ba-

leine ; 20° Éridan, Lièvre, Colombe ; 21° Orion, Petit Chien ; 22° Grand Chien, Licorne ; 23° Hydre, Coupe, Corbeau ; 24° Hémisphère des étoiles australes.

— M. le général Morin présente, au nom de M. Grimaud, de Caux, un mémoire sur l'élimination des eaux publiques après qu'elles ont servi à l'alimentation, considérée principalement au point de vue des besoins de la ville de Marseille. Il examine tour à tour comment cette élimination se fait actuellement dans les rues sans ruisseaux et sans égout, dans les rues avec ruisseaux mais sans égout, dans les rues avec égouts ; il signale les inconvénients graves qui se présentent encore dans ces trois modes d'écoulement et apprend à y remédier.

— M. Dumas présente, au nom de M. Gaultier de Claubry, un mémoire ayant pour titre : « Remplacement de l'alcool et de l'esprit de bois pour la dissolution des produits tinctoriaux provenant de l'aniline et de ses congénères, » qui a été renvoyé à la Commission des arts insalubres pour le prix Monthyon.

A l'exception de la fuchsine et du violet de Perkin, les substances tinctoriales obtenues avec l'aniline ou ses congénères, la naphthaline, le pétrole, les composés phéniques etc., sont insolubles dans l'eau et ne peuvent être utilisées en teinture qu'en dissolution dans l'alcool. Les tentatives faites jusqu'ici pour remplacer ce véhicule sont restées sans succès. M. G. de C. est parvenu à résoudre complètement le problème suivant qu'il s'était posé : Trouver des substances qui puissent rendre ces couleurs solubles dans l'eau sans modifier leurs caractères, en permettant d'opérer la teinture et l'impression des tissus dans les conditions habituelles des ateliers, fournissant des couleurs bien unies, et toutes les teintes, d'un emploi facile, n'exerçant aucune action nuisible sur la santé des ouvriers et réduisant dans une très-grande proportion le prix de revient des produits manufacturés. Un grand nombre de substances peuvent être employées ; elles ont pour caractère commun d'épaissir l'eau ou de la faire mousser : nous nous contenterons de signaler celles qui agissent le mieux, l'écorce dite de Panama et la saponaire d'Égypte. La dissolution peut s'opérer, ou à l'aide de décoctions bouillantes de ces substances, ou par la trituration de l'extrait de saponaire avec les produits tinctoriaux. Le bain de teinture préparé avec la dissolution alcoolique laisse précipiter spontanément une grande partie de la substance colorante ; cet effet est grandement accru par la température à laquelle on doit le porter, ce qui explique la difficulté d'obtenir des teintes unies et le caractère des objets teints de tacher fréquemment le linge par le frottement. La dissolution par les nouveaux modes n'abandonnant la couleur que par l'action des fibres textiles, les deux inconvénients si-

gnalés disparaissent. Le prix élevé de l'alcool a conduit à lui substituer l'esprit de bois, mais son emploi exerce une action nuisible sur la santé des ouvriers. L'alcool lui-même, par sa continuité d'action pendant des journées entières, n'est pas utilisé sans inconvénients sous ce point de vue. Les substances employées par M. G. de C. se mélangeant sans difficulté avec les épaississants, tels que la gomme, la dextrine ou l'albumine, ces mêmes procédés sont applicables à l'impression des tissus.

Les modes décrits conduisent aux résultats suivants :

1° Remplacement de l'alcool et de l'esprit de bois pour la dissolution des produits tinctoriaux, insolubles dans l'eau, et provenant de l'aniline et de ses congénères, par des substances dont rien ne faisait prévoir l'action ;

2° Application de ces propriétés à la teinture et à l'impression des tissus ;

3° Économie considérable dans l'emploi de ces dissolutions ;

4° Obtention facile de teintures unies et qui ne tachent pas le linge par frottement ;

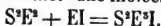
5° Suppression des inconvénients que produisent pour les ouvriers les vapeurs alcooliques ou méthyliques. M. Gaultier de Claubry a fait servir ces résultats de base à un brevet d'invention.

— M. Frémy présente, au nom de M. Auguste Cahours, de nouvelles recherches sur les radicaux organiques.

« Poursuivant ses importantes recherches sur les radicaux organiques, M. Aug. Cahours vient de trouver une nouvelle confirmation de ses observations relatives à la saturation dans l'étude approfondie des éthers sulfhydriques. Il vient, en effet, de démontrer dans un travail très-étendu que les éthers sulfhydriques se comportent à la manière des éthers tellurhydriques comme de véritables radicaux susceptibles de fixer soit 2 molécules d'un élément R², soit leur équivalent RR' pour engendrer des composés qui, dans la série du soufre, correspondent au maximum de stabilité,



« M. Von Æfele avait fait voir l'année dernière que l'éther sulfhydrique ordinaire était susceptible de s'unir, équivalent à équivalent, à l'éther iodhydrique pour former une molécule unique



« M. Cahours a démontré que les chlorures et bromures d'éthyle se comportent à l'égard de l'acide sulfhydrique et de ses dérivés homologues d'une manière exactement semblable.

« En se basant sur les analogies si profondément étroites que présentent les termes correspondants de la grande famille des alcools,

on pouvait conclure que le sulfure de méthyle se comporterait de la même manière que le sulfure d'éthyle, et qu'en raison de sa plus grande simplicité de composition il fournirait des résultats encore plus nets; l'expérience a pleinement réalisé ces prévisions.

« Introduit-on dans un tube de verre quinze à vingt centimètres cubes de sulfure de méthyle et un volume environ moitié moindre d'eau distillée, puis fait-on arriver dans ce liquide par un tube effilé du brome goutte à goutte, la couleur de ce dernier disparaît par l'agitation en même temps qu'on observe une réaction assez vive. Si l'on arrête l'addition du brome, alors que la décoloration cesse de se produire, on obtient une masse cristalline, d'un jaune rougeâtre, que quelques gouttes de sulfure de méthyle décolorent complètement.

« Ce produit est très-soluble dans l'eau, déliquescent, et fournit une dissolution incolore qui, placée sous le récipient de la machine pneumatique à côté d'un vase renfermant de l'acide sulfurique, laisse déposer de beaux octaèdres jaunes d'ambre, transparents et doués de beaucoup d'éclat.

« L'analyse assigne à ce produit la formulé



L'oxyde d'argent hydraté le décompose en fournissant l'oxyde correspondant



qui est entièrement neutre aux réactifs colorés.

« L'iodure de méthyle agit énergiquement sur le sulfure de méthyle. La réaction s'accomplit à froid dans l'espace de quelques heures, et l'on obtient une masse blanche cristallisée qui se dissout faiblement dans l'eau froide, en assez forte proportion dans l'eau bouillante, et qui se sépare par une évaporation lente de sa dissolution sous la forme de prismes magnifiques.

« Sa composition est exprimée par la formule



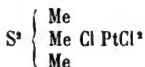
« L'oxyde d'argent récemment précipité décompose sa dissolution avec séparation d'iodure d'argent et formation de l'oxyde correspondant



qui jouit de propriétés alcalines excessivement énergiques.

« La liqueur saturée par l'acide chlorhydrique fournit par l'évaporation des prismes incolores, déliquescents, dont la solution est abon-

damment précipitée par le bichlorure de platine. Repris par l'eau bouillante, ce précipité se redissout et laisse déposer par un refroidissement lent de beaux prismes orangés dont la composition est exprimée par la formule



« Le chlorure d'or et le bichlorure de mercure donnent naissance à des produits analogues.

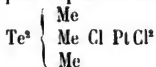
« Ce même iodure, traité par un sel d'argent quelconque, fournit un composé correspondant, cristallisant toujours sous des formes très-nettes, mais presque toujours déliquescent.

« Fait-on agir l'iodure d'éthyle sur le sulfure de méthyle, des phénomènes semblables aux précédents se produisent et l'on obtient le composé



lequel, à l'aide de réactions analogues à celles que nous venons de décrire, donne un oxyde et des sels bien définis.

« Met-on maintenant en présence de l'iodure de méthyle et du tellurure de méthyle, il se manifeste une action bien plus violente qu'avec le sulfure, et bientôt les deux liquides se prennent en une masse cristallisée très-peu soluble dans l'eau, mais se dissolvant assez bien dans l'alcool. L'action de l'oxyde d'argent sur ce produit donne, indépendamment de l'iodure de ce métal, un produit fortement alcalin qui, traité par l'acide chlorhydrique et le bichlorure de platine, donne un beau produit cristallisé de couleur orangée, parfaitement isomorphe avec celui que fournit le sulfure de méthyle et dont la composition est exprimée par la formule



« L'éther tellurhydrique ordinaire traité par l'iodure d'éthyle fournit des résultats semblables. Il en est de même des sélénures de méthyle et d'éthyle à l'égard des iodures de méthyle et d'éthyle.

« On voit donc, en résumé, que les sulfures, sélénures et tellurures dérivés des divers alcools dans lesquels le soufre et ses analogues ne sont pas saturés peuvent fixer soit R^{\bullet} , soit RR^{\bullet} pour se transformer en des composés de la forme



qui représente la stabilité maxima des combinaisons du soufre, du

sélénium et du tellure, et sont susceptibles, lorsqu'on les place dans des conditions où la fixation de ces éléments peut s'effectuer, de fonctionner à la manière de véritables radicaux.

« Nous n'avons pas besoin de faire remarquer combien les nouvelles recherches ajoutent à ce qu'on savait déjà des radicaux organiques, combien elles étendent et généralisent les résultats d'abord obtenus pour le cyanogène. »

— M. Coulvier-Gravier lit une note sur les orages dans leurs relations avec la météorologie prise par en haut. « Les relevés de nos registres météorologiques, pendant la période de vingt-cinq ans qui vient de s'écouler, nous ont fourni pour les moyennes de jours d'orage :

	jours.		jours.
Janvier	0,4	Juillet	7,4
Février	0,6	Août	1,0
Mars	1,3	Septembre	4,3
Avril	2,9	Octobre	1,9
Mai	5,4	Novembre	1,0
Juin	6,7	Décembre	0,4

« En les additionnant, on trouve qu'il y a eu en moyenne par année 59 jours 3 dixièmes d'orage. De ce qu'un orage ne se fait point sentir sur une localité, il n'en existe pas moins, et cela ne l'empêche pas de se révéler à nous, soit par le roulement du tonnerre, soit uniquement par les éclairs qui s'échappent de son sein. Il était donc de toute nécessité, pour établir une statistique exacte, de se livrer à une observation suivie de jour et de nuit, afin de constater tous les orages qui se produisent sur notre horizon visible. C'est ce que nous nous sommes efforcé de faire autant que possible, avec notre personnel restreint.

« Pendant cette période de vingt-cinq ans, le nombre des jours d'orage s'élève à 995, c'est-à-dire que dans 995 jours il y a eu à Paris ou localités plus ou moins éloignées un ou plusieurs orages.

« Nous mettons également sous les yeux de l'Académie une carte représentant non-seulement le périmètre météorologique de notre Observatoire du Luxembourg, mais encore celui des stations que nous demandons avec tant d'insistance. Si on réfléchit alors que de Paris on voit un orage sur Douvres, Bruxelles, Moulins..., etc., il est évident qu'une fois ces stations formées et desservies par des aides opérant suivant les principes de l'Observatoire du Luxembourg, la marche d'un orage, qu'il vienne du N. ou du S., de l'O. ou de l'E., sera suivie ou examinée avec soin dans toutes ses phases. Ces orages seraient donc suivis non de village en village, de canton en canton, mais bien sur une surface très-considérable. On connaîtrait ainsi de

chaque station les localités où l'orage sévit, sachant de suite distinguer si ces localités sont soumises au fléau dévastateur de la grêle ou des trombes.

« Si nous désirons avec tant d'ardeur ces stations auxiliaires, c'est, comme on le voit, afin de posséder des éléments plus considérables qui nous permettent de localiser, non pas au moment même où les produits sont en cours d'exécution, mais au moins quatre jours à l'avance.

« La météorologie terre à terre, au moyen des instruments de quelque nature qu'ils soient, est tout à fait impuissante à rendre les services qu'on attend d'elle, ou à sauvegarder les intérêts si précieux de la marine et de l'agriculture. Il n'en serait pas ainsi de la météorologie prise par en haut, et qui sonderait les couches atmosphériques jusqu'à leurs dernières limites. En effet, aucun produit météorique n'arrivant à terre sans avoir été préalablement signalé dans les hautes régions, il en résulterait pour nous la connaissance à l'avance de l'oscillation barométrique, ainsi que la connaissance à l'avance de la valeur et de la durée des produits météoriques à venir.

« C'est cette connaissance à l'avance qui permettra à chaque station de transmettre aux localités comprises dans son périmètre météorologique les renseignements qui leur seront si nécessaires pour se mettre à l'abri, ou profiter des produits météoriques qui doivent arriver de 4 à 5 jours après l'avertissement qui leur aura été donné. »

— M. Faye présente le deuxième semestre ou la seconde partie du charmant volume que MM. E. Menault et A. Boillot, rédacteurs du *Moniteur universel*, ont publié sous le titre : *Le mouvement scientifique pendant l'année 1864*. Les articles de ce recueil sont groupés sous trois titres principaux : *Bibliographie*, M. Menault : archives de la commission scientifique du Mexique; de la goutte; les dictionnaires; la longévité humaine; les animaux domestiques; le monde de la mer; les plantes; la pluralité des mondes habités : *Conférences de la Sorbonne*, M. Menault : instinct et intelligence des animaux, M. Milne Edwards; formation de la vapeur, M. Boutan; éclairage au gaz, M. Payen; photographie, M. Fernet; eau, M. Wurtz; de la physionomie, M. Gratiolet. — *Séances de l'Académie*, M. Boillot : Perpétuité de l'existence; chaleur solaire; un météore aqueux; les principes de la géométrie rigoureusement démontrés; etc., etc. L'esprit de cette publication est bon; il n'est ni tranchant, ni excessif, mais modéré; le style est pur, intéressant, souvent même élevé, comme le disait M. Faye; le fond est suffisamment varié. Certaines conclusions laissent à désirer; on ne saurait, par exemple, se bercer de l'espoir de la perpétuité indéfinie de la vie à la surface de la terre qui semble sourire à

M. Boillot. Que notre excellent confrère nous permette aussi de lui dire que sa théorie des parallèles laisse à désirer ; qu'elle est par trop embarrassée et complexe ; qu'elle n'est pas même rigoureuse ; qu'il part d'une définition certainement mauvaise, en appelant parallèles deux droites qui ne peuvent pas se rencontrer : il n'est jamais permis de définir une grandeur par une négation ou une propriété négative. On ne peut pas définir autrement deux parallèles qu'en disant qu'elles sont des lignes de même direction. La définition de M. Boillot a en outre l'inconvénient de supposer que deux lignes parallèles peuvent ne pas être dans un même plan.

— M. Coste présente au nom de M. Paul Gervais la description d'une lampe électrique spécialement disposée pour la pêche. Fixée à une bouée, elle peut descendre à des profondeurs plus ou moins grandes.

— M. Le Verrier annonce qu'il a reçu de M. Moësta, astronome à Santiago, plusieurs observations et les éléments de la comète signalée d'abord par M. Mouchez.

— M. Chatin lit un mémoire sur le tissu libérien ou cortical.

ANALYSE SPECTRALE

— Le R. P. Secchi écrit à la date du 20 mars : « Après la nébuleuse d'Orion, j'ai examiné la planétaire de l'Hydre dont les coordonnées sont : ascension droite 10 heures 17 minutes, déclinaison australe 17° 47', que je ne trouve pas avoir été examinée par M. Huggins. En 1856, j'ai reconnu que cette planétaire, un des objets les plus curieux et les plus intéressants du ciel, était formée d'un anneau d'étoiles presque circulaire, environné d'une atmosphère bien terminée. En le regardant au spectromètre, je m'attendais à voir un mélange de lumière stellaire et de lumière des nébuleuses, mais j'ai été trompé dans mon attente. Toute la lumière s'est concentrée en une bande très-étroite de couleur verte, sans aucune trace de spectre stellaire, sans même les deux autres raies qui se montrent dans la lumière des autres nébuleuses. Je ne crois pas que ces lignes fassent défaut en raison de la faiblesse de la lumière, car l'intensité de la raie unique est telle qu'elle répand une illumination sensible dans le champ de l'instrument, comme pour la partie plus vive de celle d'Orion. Si ces deux raies manquent, ou sont relativement plus faibles que dans cette dernière nébuleuse, nous avons ici un autre cas de différence dans la matière qui compose les nébuleuses. Le mono-

chromatisme de cette nébuleuse est confirmé par le fait que, en employant le spectroscopie ayant au lieu de la fente une lentille cylindrique qui forme la ligne de lumière et qui laisse une très-grande intensité aux spectres, on voit le spectre de la nébuleuse de même forme que quand on la regarde avec la fente.

« Comme je ne doute point de la résolubilité de la partie centrale de cette nébuleuse planétaire, je crois que parmi les étoiles mêmes on pourra trouver des lumières monochromatiques. Les étoiles qui sont près de cette nébuleuse donnent des spectres isolés très-forts et même avec trace de couleurs. L'intensité de la lumière de toute la nébuleuse dans le chercheur peut être comparée facilement à celle de ces étoiles, car elle est égale à quelques-unes d'entre elles. Je me propose d'étudier avec beaucoup de soin d'autres particularités.

« Mais ce qui doit nous surprendre, c'est la vaste étendue de ces corps. Comme le diamètre extérieur de cette planétaire a été trouvé par moi, égal à $33''$, 42 ; si elle avait une parallaxe d'une demi-seconde, elle serait un peu plus grande que l'orbite de Neptune! L'espèce de demi-transparence qu'on observe dans ces corps ne doit pas surprendre, car si toute la matière qui compose notre système planétaire et le soleil lui-même était épanouie jusqu'à l'orbite de Neptune, elle donnerait une matière d'une ténuité extrême, plus rare que le vide le plus parfait de nos machines pneumatiques; et malgré sa grande profondeur, la couche pourrait bien rester transparente. L'anneau intérieur est elliptique, ou plutôt conformé comme le contour d'une oreille humaine; il a pour grand diamètre $25''$, 83 et pour petit diamètre $15''$, 81 . (Voir, pour plus de détails sur ce curieux objet et pour la figure, les *Memorie dell' Oss. del coll. Rom.* 1851-56, p. 81, tav. IV, fig. 5).

« Vous voyez que l'analyse spectrale nous révèle des merveilles nouvelles dans l'univers, et peut-être est-elle destinée à nous donner de grandes indications sur la nature de la matière elle-même qui est plus près de nous. En effet nous ne connaissons pas encore une substance qui donne la simple raie verte placée comme dans la nébuleuse, et qui se trouve presque au milieu de l'intervalle entre *b* et *f* de Fraunhofer. Et comme il est prouvé que selon la température, les combinaisons et les états allotropiques, des raies différentes apparaissent dans les spectres des substances connues, il est à présumer que la chimie trouvera un moyen de nous faire connaître ces modifications mystérieuses qui rendent si simples les radiations lumineuses de ces amas de matière sidérale.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Réunion des Sociétés savantes. — Nous serons heureux de mettre la publicité *des Mondes* au service des délégués réunis ou représentés à Paris, à partir du mercredi 19 avril. Si ces messieurs peuvent et veulent nous donner à temps les résumés des communications qu'ils feront dans les séances des 20, 21 et 22 avril, nous les ferons imprimer sur-le-champ, et nous leur consacrerons toute une livraison supplémentaire de trois ou quatre feuilles. Cette livraison, précieux souvenir de la réunion officielle de 1865, paraîtra dans le courant de la semaine suivante, et sera tirée en nombre assez grand pour que chaque savant puisse avoir un ou deux exemplaires de son résumé et le faire expédier aux personnes qu'il lui plaira d'indiquer. Les résumés des mémoires doivent être déposés soit chez M. l'abbé Moigno, 2, rue d'Erfurth, église Saint-Germain-des-Prés; soit à la librairie de M. Étienne Giraud, 20, rue Saint-Sulpice. Les épreuves seront communiquées, pour corrections, à ceux des auteurs qui le désireront et qui voudront bien donner leur adresse à Paris.

Enquête et rapport sur le choléra par M. le docteur Duchesne. (*Extrait du rapport général sur les travaux du conseil d'hygiène publique.*) — « Nous terminons ici la longue étude que nous venons de faire de l'épidémie cholérique de 1855-1854, étude qui vient confirmer en partie les conclusions posées dans le savant rapport de 1852 et les faits observés en 1849.

« Cette confirmation, d'ailleurs, a d'autant plus de poids qu'elle s'appuie aujourd'hui sur le dépouillement de 7 550 bulletins de visites préventives, dont la portée et l'utilité ont été généralement bien comprises par les médecins et même par la population. Ces visites à domicile, ces interrogations des malades, des parents ou des amis ont permis de donner d'excellents conseils, de soutenir le moral des habitants, et enfin d'éclairer quelques questions nouvelles, laissées forcément dans l'ombre par la commission de 1852. Il nous reste bien cependant quelques observations à faire sur ces bulletins dont l'esprit n'a pas toujours été exactement saisi par les personnes qui ont été chargées parfois des visites à domicile. Aussi pensons-nous qu'ils devraient, s'il y avait lieu, subir quelques légères modifications de détail dans leur rédaction. On devrait faire des cases spéciales : 1° pour indiquer la date précise de l'invasion de la maladie; 2° pour indiquer autant que possible la guérison ou la mort; 3° pour indiquer d'une manière plus précise, s'il y a eu ou non

diarrhée prémonitoire ; 4° pour indiquer les maladies antérieures.

« De nombreux bulletins ont dû être annulés, lors de notre dépouillement, parce qu'ils portaient, d'une manière générale : Diarrhée, vomissements, crampes. D'autres étaient ainsi conçus, sans autre explication : Mort du choléra en dix heures. Ou encore : Tous les symptômes. En général, les bulletins venant des hôpitaux n'indiquaient pas toujours s'il y avait eu diarrhée prémonitoire ; ils disaient, par exemple : Entré pour une fièvre typhoïde et pris du choléra.... Qu'il nous soit permis en terminant d'appeler l'attention de l'administration sur l'usage plus étendu qu'elle eût pu faire de ces bulletins de visite et d'en recommander la pratique dans les hôpitaux militaires, les prisons et les communes rurales du département de la Seine, si ce terrible fléau épidémique venait encore l'atteindre.

« Il résulte évidemment de l'étude de ce rapport : 1° que le choléra de 1855-1854, dans Paris et le département de la Seine, a été moins meurtrier que ceux de 1832 et 1849, quoique sa durée ait été beaucoup plus longue ; 2° que d'après l'expérience qui vient d'être faite, il y a lieu de se féliciter d'avoir adopté l'usage des bulletins de visites préventives, qui ont fourni des enseignements très-utiles ; 3° que l'on doit considérer le choléra d'emblée comme une exception à la règle générale, puisque sur 5 602 bulletins, on constate que 4 985 fois il y avait une diarrhée prémonitoire, et que dans 619 observations seulement on n'a pu constater l'existence de cette diarrhée ; 4° qu'il est indispensable de tenir compte des maladies antérieures, et de celles surtout qui affectent les organes digestifs, puisque 617 fois cette cause spéciale a été regardée comme cause déterminante du choléra ; 5° que l'on doit apporter une grande attention à toutes les causes d'insalubrité signalées habituellement dans les maisons ou les logements, comme les lieux d'aisances, les plombs, les escaliers, les cours, l'encombrement, etc., puisque, sur un très-grand nombre de bulletins, une ou quelquefois plusieurs de ces causes ont été indiquées comme ayant pu coïncider avec le développement du choléra ; 6° qu'il est très-important de remarquer que le choléra a été attribué 1 020 fois à la misère ou aux vices qui l'accompagnent souvent, comme l'ivrognerie, la débauche, les écarts de régime, la malpropreté, etc., qui ont été notés particulièrement 957 fois ; 7° que l'état de grossesse, d'accouchement récent ou d'allaitement de femmes mortellement frappées a été signalé 169 fois. Dans les trois épidémies cholériques, le conseil d'hygiène publique et de salubrité du département de la Seine a cherché à se mettre à la hauteur de la mission difficile qui lui était confiée, et, s'il devient nécessaire de parer à de nouveaux dangers, on pourra compter de la part des membres

du conseil de salubrité et des commissions d'hygiène, ainsi que de tous les médecins, sur un dévouement sans bornes et le concours le plus pressé. »

Motoroscope. — M. James Laing, de Dundee, a, dit le *Mechanic's Magazine*, réussi, en surmontant quelques difficultés, à construire un « Motoroscope » qui a pour objet de donner, non-seulement du relief, mais du mouvement aux objets individuels des images stéréoscopiques. Le motoroscope est une combinaison du phénakistoscope ou disque magique de M. Plateau, et du stéréoscope ; dans leur forme combinée, l'effet de chacun d'eux se développe séparément sous les yeux en même temps, et ils produisent ainsi le résultat désiré. En novembre 1852, nous avons publié dans le *Cosmos*, sous le nom de stéréo-fantascope ou bioscope, un instrument tout semblable construit par M. Duboscq.

Solubilité du sulfate de chaux. — Le sulfate de chaux devient tout à fait insoluble dans l'eau de mer ou dans l'eau douce, à une température comprise entre 140 et 150 degrés centigrades. Si l'eau qui contient de ce sel en dissolution est exposée à ces températures, le sel se précipite sous la forme de petits cristaux ou de pellicules minces, suivant la quantité de sel en dissolution. Le sulfate ainsi précipité se redissout après le refroidissement, mais d'autant plus lentement que la température à laquelle le précipité s'est formé était plus élevée.

Caverne à ossements de Gibraltar. — Une note écrite par le professeur George Busk et feu M. Hugh Falconer, sur la nature des fossiles de la caverne de Genista de Windmill-Hill, à Gibraltar, a été lue dans une des dernières séances de la Société de géologie. Cette caverne est une des nombreuses cavités creusées dans l'intérieur du rocher de Gibraltar. Elle plonge à une profondeur de 60 mètres ; mais on n'a pas encore découvert son entrée. Elle est remplie de restes de quadrupèdes et d'oiseaux. Quelques-uns de ces quadrupèdes appartiennent à des races complètement éteintes ; d'autres n'existent plus en Europe. On conclut de la liste des espèces auxquelles ces restes se rapportent, qu'à une époque qui n'est pas très-éloignée, il existait une communication par terre, soit directe, soit par des souterrains entre l'Europe et l'Afrique.

Nouvelle préparation incombustible. — On a fait, le samedi 18 courant, à Philharmonic Hall, Islington, une lecture intéressante sur un nouveau procédé pour rendre inattaquables au feu, ou plutôt pour rendre ininflammables les bâtiments, les meubles et les vêtements. L'honneur de l'invention est dû à M. Silvester, de S. John-Street-Road, et elle consiste en une composition liquide, faite avec des substances que

nous ne connaissons pas. On rend incombustibles les ouvrages en bois en les peignant ou en les frottant avec la composition, et les tissus en les immergeant. Quelques expériences ont été faites sur des échantillons de bois, les uns non préparés, et les autres préparés, sur de la mousseline, du papier, etc.; les premiers ont été promptement brûlés, et les derniers très-légèrement carbonisés après avoir été exposés au même degré de chaleur.

Mission allemande au Soudan oriental A la recherche de Vogel (1861-1862), par M. Charles Grad. Conclusion. — Le but principal de la mission devait être l'éclaircissement du sort d'Édouard Vogel et l'achèvement de son œuvre scientifique, l'exploration des pays situés entre le Nil et le Tsad. Rien de tout cela n'a été fait. L'expédition s'est vue arrêtée à l'entrée même du Soudan oriental, et si elle a pu recueillir à Lobeïd quelques observations nouvelles sur le malheureux explorateur, nous avons reçu par une autre voie des renseignements plus précis. Il est à regretter aussi que de fâcheux différends survenus entre les membres de la mission, telle qu'elle se trouva composée à l'origine, aient empêché la bonne entente pour amener une scission dès le début de leurs voyages. Une lettre de M. Munzinger nous a appris, d'une manière à peu près certaine, que Vogel est mort au commencement de l'année 1856. Depuis, ce fait a été confirmé par un serviteur du voyageur, interrogé par le consul anglais à Tripoli, et dont le rapport semble mériter une pleine confiance. Selon les récits de cet homme, le voyageur trouva tout d'abord au Ouaday un accueil bienveillant. A son arrivée à Ouara, vers la fin de janvier, le sultan le fit loger chez l'aguid Djerma, commandant de la cavalerie, qui usa à son égard de bons procédés. Vogel passait ses journées à écrire, la nuit il s'occupait d'observations astronomiques, mais jamais il ne visita la colline sacrée de Dryat, où l'on a longtemps pensé qu'il trouva la mort. Vers le quinzième jour de son séjour, le sultan le fit appeler subitement, lui signifiant l'ordre de quitter le Ouaday au plus tôt; des insinuations fallacieuses représentaient au prince cet étranger comme un espion toujours occupé d'actes mystérieux, dont l'influence ne pouvait être que très-funeste au pays. En conséquence, Vogel se prépara à partir; mais il n'avait pas fait ses malles qu'on l'appela une seconde fois à la cour. Il s'y rendit accompagné de ses gens. Aussitôt le sultan ordonna de les mettre à mort, malgré l'intervention de Djerma: le voyageur tomba percé de coups de lance, ainsi que deux de ses serviteurs. Celui qui survécut n'obtint sa grâce que pour être réduit en esclavage; c'est lui-même qui, sept ans plus tard, après bien des épreuves indépendantes de sa volonté, a raconté les circonstances de la fin de son maître. Aucun

doute ne saurait donc plus rester sur la mort de Vogel. Malheureusement, avec lui a péri le fruit de ses labours : tous ses papiers sont dispersés ou perdus, et nous possédons à peine de sa grande exploration quelques mémoires, ses lettres à sa famille, des notes qui faisaient augurer pour la science les plus brillants résultats. Quant à la mission suscitée en Allemagne avec un enthousiasme si ardent, elle inscrit trois noms nouveaux sur le martyrologe de la géographie d'Afrique : Maurice de Beurmann, le botaniste Fr. Steudner et Hermann Schubert. Le baron de Beurmann a été assassiné sur la trace et par les mêmes mains que Vogel. Le docteur Steudner a succombé à la fièvre, à Waou, sur les bords du Bahr el Chazal, où il accompagnait, avec M. de Heuglin, les dames Tinné dans leurs aventures pérégrinations. Tel est le prix douloureux des conquêtes de la science : tout progrès s'appuie sur un sacrifice, chaque étape est payée par la vie d'un homme.

Des fièvres paludéennes dans les terres chaudes du Mexique, par M. Morcl, médecin-major de deuxième classe. (Conclusions.) —

1° La fièvre intermittente simple des terres chaudes diffère peu au début de celle qu'on observe en France et en Algérie dans les localités où elle est endémique. Le frisson est généralement plus long et plus accentué, les symptômes gastriques sont fréquents. 2° La fièvre à l'état de récurrence transforme souvent les accès. C'est ainsi qu'un seul ou deux des trois stades peuvent manquer. Un stade constitue alors tout l'accès. 3° A l'état chronique la fièvre se complique de névroses diverses, caractérisées par des lésions soit de sensibilité, soit de mouvement. Elle emprunte quelquefois le masque de certaines maladies qui sont sous la dépendance du système nerveux cérébro-spinal. 4° La fièvre pernicieuse s'observe avec tous les types, mais plus spécialement avec les types rémittent et continu. La forme comateuse est la plus fréquente, puis, la forme algide avec la variété dysentérique et quelquefois cholérique. 5° A l'époque des chaleurs et de la sécheresse (avril, mai, juin), les fièvres pseudo-continue et rémittente dominent. La première se complique d'accidents typhiques ou typhoïdes, la deuxième de symptômes gastriques et de paroxysmes à forme comateuse. 6° Pendant la saison chaude et pluviale (juillet, août, septembre), les types rémittent et continu augmentent sensiblement, et quand l'état bilieux se déclare, il prend le caractère de gravité de la fièvre pernicieuse. 7° A cette même époque une fièvre continue sans paroxysmes ou avec paroxysmes peu marqués, qui persiste quelque temps, est l'indice d'une altération profonde de l'économie. Cet état, qui n'est point la cachexie, ressemble à un véritable empoisonnement, ne laissant après lui aucune

trace, ce qui nous induit à penser que la quantité et la qualité du miasme produisent le type de la fièvre, et que plus il s'éloigne du type primitif, plus il est grave. 8° Les préparations de quinquina et le sulfate de quinine doivent être administrés simultanément. Le sulfate de quinine n'a point d'effet sur les fièvres continues et sur l'état cachectique. La solution arsenicale, administrée suivant la méthode de M. Boudin, nous a donné d'excellents résultats dans les fièvres invétérées.

Acoustique. — Nous faisons ces deux courts emprunts à l'excellente conférence faite à la Sorbonne par M. Lissajoux. Dans une vaste chambre, à la base de la tour méridionale de notre vieille cathédrale, se trouve une grosse cloche, la seule qui soit restée de deux cloches pareilles : c'est le gros bourdon Emmanuel, qui a eu pour parrain Louis XIV. Frappez avec le poing sur le bord de la cloche, vous entendrez un son majestueux et sourd qui remplira toute la chambre et sera entendu à plusieurs mètres de distance. Frappez de nouveau et pénétrez hardiment sous le vaste entonnoir de bronze et à quelques centimètres du bord, le son s'affaiblira rapidement; au centre, vous n'entendrez rien. Cette expérience, facile à répéter, démontre de la façon la plus nette que pour ne point entendre une cloche, il faut se placer dans son milieu.

— On adopte parfois pour les salles de concert certaines formes géométriques, la forme elliptique entre autres. Mais c'est une prédilection mal fondée. Dans les salles elliptiques, il existe deux points, les foyers, tels que le son produit au voisinage d'un des deux se concentre au voisinage de l'autre. Cette concentration a lieu d'abord au détriment des autres places : ce que les uns ont en plus, les autres l'ont en moins ; mais ce n'est pas tout, il en résulte dans l'effet musical les modifications les plus déplorables. M'étant trouvé un jour à l'un des foyers d'une salle de concert elliptique, le hasard voulut que l'autre foyer fût occupé par le basson. L'intensité de l'instrument se trouvait tellement accrue pour moi, que sa sonorité dominait tout l'orchestre. Chaque morceau d'ensemble était devenu, par une transformation monstrueuse, un solo de basson avec accompagnement d'orchestre. J'engage les amateurs de musique à choisir avec soin leur place dans les salles de forme elliptique, s'ils ne veulent pas être exposés à un pareil supplice. Dans les théâtres, il y a habituellement, entre les artistes et les spectateurs du premier rang, un rideau assez épais d'air chaud dû à la combustion des becs de gaz formant la rampe. Or, ce rideau empêche la propagation du son d'une manière notable, si bien qu'à l'Opéra on entend mieux aux places éloignées qu'aux stalles d'orchestre les plus voisines de la scène.

Du Hareng. — M. Buret, capitaine de frégate, résume en ces termes une étude sur la pêche du hareng insérée par lui dans la *Revue maritime et coloniale*, livraison de mars : « Je crois que le hareng blanc pâqué dans sa saumure, d'après la méthode adoptée en Écosse, en Angleterre et en Hollande, doit se conserver plus longtemps que pâqué sans saumure, suivant le procédé français ; mais nos saleurs peuvent-ils, même en le désirant, imiter nos voisins, puisqu'ils n'ont pas comme eux toute latitude pour saler à leur guise ? Quant au hareng fumé ou bouffi, je ne crois pas que le consommateur français, à part le prix, puisse envier les produits de la Grande-Bretagne. Le jour où l'industrie des salaisons sera affranchie des entraves provenant de l'impôt sur le sel, et où les compagnies de chemins de fer, en abaissant leurs tarifs sur la marée fraîche, expédieront, comme en Angleterre, par tous les trains de voyageurs, les produits de la mer, le hareng à l'état frais, légèrement salé ou fumé, pénétrera dans les villages et deviendra pour la classe ouvrière un aliment agréable, substantiel et à bas prix. »

État des récoltes en février et en mars. — Le retard inusité de la saison printanière excite de toutes parts des plaintes assez vives ; ce retard ne peut pas être évalué à moins de quinze jours. Les cultivateurs ont hâte de commencer les travaux de la campagne, mais leurs terres détrempées par les pluies, ou même couvertes de neige, ne sont en état de recevoir aucune façon. Malgré cela, les récoltes en terre n'ont pas trop souffert, les blés sont beaux ; les colzas sont dans un état satisfaisant. Les prairies naturelles et artificielles auront beaucoup profité, espère-t-on, de l'humidité de ces dernières semaines. Il ne reste donc qu'à attendre le retour des belles journées pour regagner le temps perdu. (*Journal d'Agriculture pratique.*)

Météorologie agricole de la France en février 1865. — Le mois de février a été très-froid, assez pluvieux, et a offert toutes les rigueurs d'un mois d'hiver. On a compté environ de 10 à 16 jours de gelée dans toutes nos stations d'observation. Les brouillards ont été fréquents dans quelques endroits seulement, et il est tombé beaucoup de neige. On a remarqué à deux reprises des chutes de grêle sans orage. Le temps a été presque constamment couvert dans la région septentrionale. Les vents ont soufflé principalement du nord et du nord-ouest. (*Ibidem.*)

La Corse. (*Extrait d'une lettre de M. Jules Guyot.*) — « La Corse est un astéroïde complet qui a sa zone torride dans ses plaines et ses rivages de la mer ; sa zone tempérée, sur ses collines succédant à la plaine et formant sur une vaste étendue les rampes inférieures et les contre-forts des hautes montagnes, où règnent les neiges éternelles

et qui constituent sa zone glaciale. Le sol de la Corse, granitique et schisteux, n'offre de calcaires qu'en quelques points du cap et de la côte orientale, et présente dans ses plaines et sur ses collines des alluvions torrentielles à cailloux roulés et à galets sur une grande étendue. Ce sol, dans presque toutes ses parties, est d'une fertilité prodigieuse. La Corse est une vieille terre pleine de débris organiques, animaux et végétaux, qui, ne trouvant pas d'emploi dans une riche et complète culture, se décomposent en miasmes aux rayons ardents du soleil. Les parasites buissonneux qui recouvrent ce sol sont des couvoirs à fièvres. Le sous-sol imperméable tient à fleur de terre des eaux stagnantes qui donnent des vapeurs épaisses et chaudes le jour et des brumes glacées la nuit. Voilà où les drainages obliques des coteaux et des plaines toutes pentues feraient des miracles, en transformant en fontaines d'irrigation ces eaux stagnantes et pestilentielles. Voilà où la vigne, substituée aux maquis, donnerait par des binages fréquents la salubrité, et, par ses produits, une richesse qui suffirait à commanditer toutes les autres cultures. Si vous voyiez comme la vigne pousse ici vigoureusement ! La Corse serait un résumé complet des vignes de l'univers, si on le voulait ; elle peut produire le vin de toutes les zones, de tous les pays et de toutes les sortes : vins d'ordinaire, vins d'entremets, vins de liqueur, elle donne tous les vins, qui sont originaux et délicieux quand ils sont bien préparés et bien conservés. » (*Ibidem.*)

Compteur de MM. Meuley et Verdier. — Ces messieurs ont été autorisés à placer dans trois voitures de la Compagnie impériale un compteur de leur invention qui fonctionne depuis longtemps. Ce compteur paraît avoir résolu le problème proposé. Au moyen de deux cadrans placés en vue du voyageur, celui-ci voit s'inscrire, au fur et à mesure que la voiture marche : 1° la distance exacte parcourue ; 2° le temps employé pour parcourir cette distance ; 3° enfin, les temps d'arrêt qui viennent s'ajouter aux kilomètres inscrits, à raison de 8 kilomètres par heure. Le système prévient toute contestation, et permet au voyageur, en quittant une voiture, de savoir exactement ce qu'il doit payer au cocher, d'après un tarif unique kilométrique. Ce système de compteur est pourvu d'un petit carton placé dans l'intérieur de l'appareil, et sur lequel viennent s'inscrire toutes les courses faites pendant la journée, ainsi que le temps employé et le nombre de kilomètres payés par les voyageurs qui se sont servis de la voiture. A la fin de la journée, les indications que le compteur a, par son mécanisme, inscrites sur ce carton donnent exactement le montant de la recette faite par le cocher. (*Revue chronométrique*, 10 décembre 1864.)

Minuit à Rouen. — A Rouen, le nombre des horloges est considérable. Des calculs de la plus rigoureuse exactitude prouvent que l'heure sonne de façon à être entendue de toute la ville à vingt-cinq places différentes, en comprenant les églises et les monuments publics. A minuit, le bavardage des cloches et des timbres prend des proportions effrayantes. En effet, une horloge, pour indiquer minuit, frappe sur son timbre vingt fois de suite, c'est-à-dire huit petits coups pour les quatre quarts, puis douze coups pour les douze heures. En multipliant ce nombre 20 par 25, nombre des horloges, on obtient un total de 500 coups; or, les susdites vingt-cinq horloges ne sont pas toujours d'accord : il y en a qui avancent et d'autres qui retardent. Il résulte de ces différences que minuit, pour sonner partout à Rouen, exige un temps que nous pouvons évaluer, sans exagération, à une demi-heure! (*Ibidem.*)

Hydrogéologie. — Nous apprenons que M. l'abbé Richard, arrivé à Paris, va, après quelques jours de repos, recommencer en Italie, dans la campagne de Rome, les recherches de sources qui l'ont déjà rendu si justement célèbre.

En outre des nombreux succès qu'il obtient chaque jour en France, les gazettes étrangères nous ont souvent raconté, vers la fin de l'année dernière, ses étonnantes découvertes en Allemagne, notamment dans les villes de Breslau, Brieg (Silésie), Posen, Coblenz, Neustadt, etc., qui l'avaient appelé tour à tour. Dans le port prussien d'Heppens, situé sur le territoire de la Jade près l'embouchure du Weser (côte de la mer du Nord), il a fait creuser un puits artésien d'une profondeur médiocre qui a donné immédiatement une quantité d'eau considérable. Ce résultat inespéré a valu à l'habile hydrogéologue la croix d'officier de l'Ordre de la Couronne que S. M. le roi de Prusse vient de lui conférer. M. l'abbé Richard était déjà décoré de plusieurs ordres.

CORRESPONDANCE DES MONDES

M. BOIRET, à Paris. Éclairage salubre. — « Je crois pouvoir remplir le programme suivant : 1° Assainir l'air des appartements, cabinets de travail, etc., en éliminant les gaz, produits de la combustion, à mesure qu'ils se forment et avant leur dispersion dans l'atmosphère ambiante; 2° préserver les plafonds, les vernis, les tentures des appartements, ainsi que les marchandises des magasins, de l'atteinte de

ces produits ; 3° diminuer la chaleur si incommode des becs de gaz ; 4° diminuer les chances d'explosion par le gaz ; 5° prendre au besoin dans l'atmosphère une certaine quantité d'air.

« Si vous pensez, monsieur, que cette solution d'un difficile problème puisse avoir quelque intérêt pour vous, je m'empresserai d'aller vous donner les explications dont vous auriez besoin. » Évidemment nous serions très-heureux de pouvoir constater que M. Boiret a complètement réussi dans sa louable tentative.

M. AUGUSTE GEFFROY, 10, *rue du Bouloi*. **Émaux sur argent.** — Nous avons fait admirer à nos nombreux auditeurs de notre dernière revue orale, une magnifique chapelle épiscopale, comprenant calice, ciboire, burettes, plateau, etc., décorée avec infiniment d'art et de goût par M. Geffroy, qui est tout à la fois dessinateur, graveur et peintre. Nous devons à son amitié ces quelques mots sur les progrès considérables qu'il croit avoir accomplis.

« Les anciens ont émaillé les poteries, le fer, le cuivre et l'or, mais l'argent peu ou pas, pour ainsi dire, car à peine avons-nous quelques petites plaques rondes d'une infime dimension. Vous avez pu les voir dans la galerie d'Apollon, au Louvre, et encore leur antiquité n'est pas bien certaine. Pour la grande orfèvrerie d'argent émaillé, il n'en a jamais existé. Les artistes du moyen âge ont émaillé surtout des vases sacrés, châsse, crosse, ostensor, ces œuvres en cuivre doré dont nous avons un nombre assez considérable, nous montrent l'importance de cette industrie.

« Il y a dix années à peu près que je fis les premiers essais de l'émaillerie sur argent ; j'ai eu de très-grandes difficultés à vaincre ; et pour les surmonter, en outre d'un courage à toute épreuve et d'une grande patience, il a fallu réellement que je fusse à la fois orfèvre, pour fabriquer des pièces capables de supporter les émaux ; graveur, pour creuser les dessins ; et émailleur. Il n'est pas absolument nécessaire d'être artiste peintre, mais cela vaut beaucoup mieux, car comment apprécier la beauté d'un dessin, le fini de la gravure et l'harmonie des couleurs, si l'on est pas artiste soi-même. Les émailleurs du moyen âge savaient peu de chose en dehors de leur métier, voilà pourquoi les grands émaux sur argent les ont arrêtés.

« Je me réserve de vous dire une autre fois, si vous le désirez, monsieur l'abbé, les causes de l'insuccès de mes prédécesseurs, et les procédés à suivre pour conserver aux émaux sur argent leur forme et leur couleur primitive, surtout quand ces couleurs résultent de l'emploi des sels ou des précipités d'or.

M. PIERRE DRONIER, 10, *rue Lamartine*. — **Frelus sous-marins pour l'immersion des câbles transatlantiques.** — M. Dronier, il

nous permet de le dire, est garçon de café ; il a adopté cette profession qui lui donne le nécessaire, et lui laisse libre sa journée qu'il consacre tout entière aux occupations de l'esprit. Il a reçu à l'école Lamartinière, de Lyon, une instruction solide ; on n'en sera pas moins surpris de le voir aborder les problèmes les plus difficiles.

« Les avaries et ruptures nombreuses survenues au câble sous-marin, immergé entre l'Irlande et l'Amérique il y a quelques années, l'ont empêché de fonctionner. Pratiquer l'immersion de la même manière serait s'exposer encore aujourd'hui à un insuccès inévitable. Il a fallu, en effet, qu'en certains points le câble ait exercé sur le frein une traction de 8000 kilog., puisqu'il s'est rompu plusieurs fois et que sa rupture exigeait cette tension énorme.

« Pour remédier à cet inconvénient, je propose l'emploi de freins sous-marins dont je vais expliquer le fonctionnement : Supposons que l'on veuille immerger le câble par 6000 mètres de profondeur, et pour me faire comprendre, admettons que l'on ait la faculté de naviguer sous l'eau à toute profondeur, on pourrait faire alors une chose fort simple, on ferait naviguer dans un plan horizontal un premier navire à 6000 mètres du fond ou à la surface de l'eau ; un deuxième, 2000 mètres plus bas ou à 4000 mètres du fond ; et un troisième, 4000 mètres plus bas que le premier ou à 2000 mètres du fond : on les maintiendrait tous trois l'un sous l'autre sur la même verticale. Le navire à la surface déroulerait le câble en le transmettant au navire qui naviguerait 2000 mètres plus bas ; il n'aurait donc à supporter du câble qu'une hauteur de 2000 mètres ; le deuxième navire à son tour déroulerait le câble en le transmettant à celui qui se trouverait 2000 mètres plus bas que lui ; et enfin ce dernier le déposerait au fond de l'eau.

« Il est clair que chaque navire n'éprouverait pas plus de difficultés que s'ils immergeaient séparément un câble électrique par une profondeur de 2000 mètres. Nous allons voir comment on pourra, tout en conservant le principe, tourner la difficulté de naviguer à 2000 mètres sous l'eau.

« Comment sur un navire empêche-t-on le câble électrique que l'on immerge de se dérouler sur place par la seule action de son poids ? Au moyen d'un frein placé sur le navire.

« Le frein dans ce cas est mobile, le câble théoriquement est fixe ; prenez un fil, fixez-le par son extrémité à une chose immobile, puis prenez-le entre le pouce et l'index ; éloignez-vous en le serrant de façon à se qu'il se tende horizontalement ou à peu près ; vous aurez alors la parfaite image de l'immersion d'un câble électrique. Le fil

représente le câble, le point où vous l'aurez attaché représente la France, par exemple, d'où le câble électrique doit partir; votre pouce et votre index auront rempli les fonctions du frein, et vous-même serez le navire qui se dirige là où le câble doit aboutir.

« Examinons maintenant comment se produit l'énorme tension du câble pendant l'immersion. En négligeant des causes passagères telles que les courants sous-marins et les agitations de la mer à la surface, c'est le poids même du câble qui la produit; donc elle est en raison directe de la profondeur. Supposons maintenant la profondeur de 4000 mètres, et voyons l'effort supporté par les différentes parties du câble à partir du navire jusqu'au fond de l'océan. En prenant 2 kilog. pour poids d'un mètre de câble immergé dans l'eau, et en considérant le point situé à 1000 mètres du fond, on voit qu'il supporte une tension de $1000^m \times 2^k = 2000$ kilog.; le point situé à 2000 mètres du fond supporte $2000^m \times 2^k = 4000$ kilog.; celui situé à 3000 mètres du fond $3000^m \times 2^k = 6000$ kilog.; et enfin le point situé à la surface supporte $4000^m \times 2^k = 8000$ kilog. Si au premier point du câble électrique que nous avons considéré situé à 1000 mètres du fond on attachait un câble quelconque et que l'on fit un effort pour le soulever de 2000 kilog., cet effort neutraliserait tout le poids de cette partie du câble électrique; plus haut, ledit poids ne se transmettrait plus, et alors le second poids situé à 2000 mètres du fond ne supporterait plus que $1000^m \times 2^k = 2000$ kilog. Si à ce second point on en faisait autant, on aurait aussi pour l'effort supporté par le troisième $1000^m \times 2^k = 2000$ kilog.; enfin en faisant la même chose au troisième point, on aurait pour le point situé à la surface à 4000 mètres du fond un effort équivalent à $4000^m \times 2^k - (1000^m \times 2^k + 1000^m \times 2^k + 1000^m \times 2^k) = 8000$ kilog. — 6000 kilog. = 2000 kilog.

« Pendant l'immersion telle qu'on la pratique aujourd'hui, que fait le frein placé sur le navire? Il fait effort sur le point du câble électrique situé à la surface, et il faut alors qu'il fasse l'effort de 4000 mètres \times 2 kilog. = 8000 kilog. Dans la supposition que nous avons faite, on voit qu'aucune partie du câble ne supporte plus de 2000 kilog., parce que, en soutenant le câble sur quatre points différents, nous répartissons également la traction sur toute la hauteur depuis la surface de l'eau jusqu'au fond.

« Voilà pour la théorie. Si dans la pratique nous ne pouvons pas espérer de faire aussi bien que nous venons de le dire, nous sommes au moins certain de faire mieux qu'on n'a fait.

« Il suffira d'avoir des freins dont on réglerait la puissance à

l'avance, et de les relier au navire par un câble, afin qu'ils soient entraînés dans sa marche.

« Dans l'hypothèse que j'ai faite des trois navires naviguant l'un sous l'autre pour pouvoir immerger un câble électrique par 6000 mètres de profondeur, quelle était la fonction des deux navires plongés sous l'eau? C'étaient des freins tout simplement. Eh bien! faisons deux freins dont la puissance nous soit connue, attachons-les au navire par des câbles, l'un de 1000 mètres et l'autre de 2000 mètres, par exemple. En supposant qu'il faille un effort de 2000 kilog. pour faire passer le câble électrique par un de ces freins, cela fera alors 4000 kilog. dont sera soulagé le frein principal placé sur le navire. Ce serait probablement suffisant pour éviter les ruptures, mais on peut mettre quatre freins sous-marins sans inconvénients, ou augmenter leur puissance. La construction de ces freins, que j'appelle freins sous-marins puisqu'ils sont destinés à fonctionner sous l'eau, pourrait varier beaucoup; on pourra les construire avec une puissance invariable; ou faire que leur puissance soit modifiée par la force avec laquelle le câble électrique pèserait dessus, en d'autres termes, que ce soient des freins automatiques. C'est une question très-complexe dont j'espère parler plus tard; je tiens seulement à constater dès aujourd'hui le principe de l'avantage que l'on peut tirer de l'emploi des freins sous-marins qui diviseraient le poids du câble électrique, l'annuleraient dans deux, trois ou quatre stations, tandis que dans le système actuel il va s'accumulant sur le frein unique que porte le navire, lequel alors, se trouvant impuissant, ou laisse dérouler le câble sur place, ou le fait rompre ou avarier. Il y a maintenant la question de savoir si mon système peut être employé; il est évident qu'en premier lieu il retardera la marche du navire; mais cela est peu important; puis des personnes m'ont objecté qu'il pourrait y avoir embrouillement entre le câble reliant les freins au navire et le câble électrique. A cela je réponds : le câble reliant les freins par son grands poids et sa pesanteur spécifique beaucoup plus considérable que celle du câble électrique puisqu'il ne contiendra pas de gutta-percha, prendra pendant la marche du navire une position plus verticale, ce qui maintiendra entre les deux un écart considérable; puis d'un autre côté leurs extrémités ne pouvant tourner l'une sur l'autre (on peut employer plusieurs moyens mécaniques pour cela : l'extrémité dont je parle ici, c'est le frein qui pourrait tourner autour du câble électrique), on comprend qu'il est impossible qu'il se forme ce que l'on appelle un nœud, surtout si l'on réfléchit que ces câbles sont toujours tendus très-fortement par l'action de leur poids. Il est une autre raison qui domine encore

celle-là, c'est que la mer n'est agitée, même pendant les plus fortes tempêtes, qu'à une profondeur de 60 mètres au plus ; passé cette profondeur, elle reste toujours calme. Donc le fonctionnement des freins sous-marins dont le plus près serait à 1000 mètres de la surface ne pourrait être dérangé en aucune façon.

« J'ai présenté ce système il y a quelques années lorsque, de l'échec subi par le câble électrique entre Londres et l'Amérique, j'avais adressé un mémoire sur ce sujet à l'Académie des sciences ; et quelques personnes compétentes qui en ont eu connaissance m'ont fait l'honneur de trouver mon idée valable. Je demande donc, aujourd'hui qu'elle pourrait servir, à ce qu'elle soit examinée, et je suis prêt à fournir tous les renseignements qui pourront m'être demandés.

« J'aurais encore bien des observations à faire pour la mise en pratique de mon système, notamment sur le genre de freins sous-marins à adopter, sur les câbles servant à les relier au navire, sur les moyens à employer pour que les freins ne tournent pas autour du câble électrique, pour que le câble électrique ne puisse pas se gripper ou s'altérer en passant dans les freins, mais je m'arrête. Permettez-moi, en terminant, quelques mots de critique sur les projets présentés récemment pour le même objet. Le système de M. Hoare, publié par *le Monde illustré* (4 mars 1865), consiste à pratiquer l'immersion au moyen de deux navires, et en attachant au câble électrique des bouées ou flotteurs qui seraient entraînés par le câble électrique tout en le soutenant. Je ne veux pas parler des difficultés pratiques que je pense insurmontables, mais il y a un point théorique auquel M. Hoare n'a probablement pas réfléchi. Supposons des flotteurs en force suffisante pour soutenir presque entièrement le câble à la surface de l'eau ; lorsque le câble sera descendu de 100 mètres sous l'eau, ces flotteurs, qui annulaient presque tout son poids à la surface, n'auront plus que la dixième partie en chiffres ronds de leur force à cette profondeur, car ils sont remplis d'air, et l'air, comprimé par le poids de l'eau, sera réduit au dixième de son volume. Quel avantage peut-on retirer alors, lorsqu'on immerge le câble électrique par des profondeurs moyennes de 4000 mètres, en l'allégeant plus ou moins sur un parcours de 100 mètres seulement ? Vous le voyez, c'est peu de chose.

« Quant aux systèmes de MM. Pellegrin et Garbeiron, publiés dans *les Mondes* (16 mars 1865), celui des entraîneurs pour les câbles légers peut être très-utile. Mais dans mon opinion la vérité, relativement à la construction des câbles électriques, est entre les deux systèmes de câbles lourds et de câbles légers. Il faut qu'ils le soient

un peu, mais pas trop. Or, la cuirasse, quelque légère qu'elle soit, servira d'entraîneur en augmentant la résistance du câble d'une façon plus utile que ne peuvent l'être pour les câbles lourds les allègers proposés par ces messieurs. En outre de difficultés pratiques très-sérieuses, on rencontre ici l'inconvénient déjà signalé pour le système de M. Hoare. A 100 mètres de profondeur les allègers n'allègeront presque plus rien. Enfin, quelques personnes pensent que les brusques mouvements de la mer à la surface ajoutent beaucoup au poids du câble électrique et font occasionner les ruptures ou avaries. Si cela est, tous les flotteurs et allègers quelconques doivent être condamnés, car ils font corps avec le câble électrique pendant l'immersion, et ils augmentent ainsi de tout leur volume le volume dudit câble, et par conséquent la surface sur laquelle agit le mouvement de la mer.

« Je rappelle ici que j'ai exposé, il y a cinq ou six ans, un système de flotteurs restant toujours à la surface, espacés de 500 à 400 mètres chacun, et remorqués par le navire ; ces flotteurs supportaient chacun un câble qui se terminait par une grosse poulie. Les câbles de chaque flotteur plongeaient de plus en plus profondément dans l'eau à partir du flotteur le plus près du navire jusqu'au dernier, puis le câble électrique était forcé de passer sur les poulies placés à l'extrémité des câbles partant des flotteurs ; de cette manière l'immersion du câble figurait une suite de festons placés diagonalement et venant s'appuyer sur chaque poulie qui les soutenait et courant ainsi du navire au fond de la mer. »

Nous donnerons prochainement les dessins du frein sous-marin de M. Dronier et de son mode d'immersion, en les recommandant à l'attention de MM. Newhall et C^{ie}.

M. Dodé, chimiste à Wailly-sur-Aisne. — **Glaces platinées.** — MM. Creswel et Tavernier, 12, rue Mahler, avaient mis à notre disposition, pour notre revue orale du progrès, des produits vraiment remarquables d'une industrie nouvelle : des miroirs non plus étamés au mercure ou argentés, mais des miroirs ou glaces platinées par un procédé entièrement nouveau, dû à M. Dodé. Ces glaces ont été grandement admirées, et nous publions avec bonheur les explications contenues dans une lettre que M. Dodé a bien voulu nous écrire, en date du 15 mars.

« Je crois être arrivé, après dix-sept ans de travail, à résoudre le problème tant cherché de la fabrication des miroirs sans mercure, par la substitution à ce métal, dont l'emploi est si dangereux, du platine à un état de division extrême ; cette division est même telle que quoique ce métal soit beaucoup plus cher que le mercure, j'obtiens

dans la fabrication une économie d'au moins *cinquante pour cent* sur l'étamage au mercure.

« La manière dont je métallise les glaces ou miroirs par le platine n'est aucunement nuisible à la santé des personnes qui sont occupées à ce genre de travail ; vous en jugerez vous-même par l'aperçu que je vais vous en donner.

« Je fais dissoudre le platine dans un mélange d'acide nitrique et muriatique ; après dissolution, j'évapore l'excès d'acide ; je retire le platine à l'état de chlorure dissous, auquel j'ajoute une certaine quantité d'essence de lavande. Le platine quitte aussitôt le liquide aqueux pour passer immédiatement dans l'essence de lavande, qui le tient en suspension à l'état très-divisé. A l'essence chargée de platine j'ajoute un tiers de litharge et de borate de plomb. Le mélange intimement fait, j'y trempe un large pinceau et je l'étends sur les glaces. Je porte ces glaces dans un four à recuire de construction convenable. Une seule cuite de trois heures me donne 200 mètres superficiels de glaces prêtes à être livrées au commerce. Dans le système ordinaire, c'est-à-dire par le mercure, il faudrait au moins quinze jours pour faire la même livraison. Le four est chauffé à une température rouge, ce qui met en fusion le borate de plomb et la litharge, et détermine l'adhérence du platine à la glace ramollie.

« Mon procédé a, au point de vue commercial, un avantage sur lequel M. l'abbé voudra bien appeler l'attention de ses auditeurs, car mon brevet perdrait les trois quarts de son mérite s'il passait inaperçu.

« C'est que d'ordinaire, pour obtenir de belles glaces étamées par le mercure, il faut avoir un verre exempt de tout défaut et surtout incolore, tandis que, par mon système, la couleur et les défauts disparaissent complètement par le métallissage. Vous pourrez le constater sur les spécimens que je vous envoie. Le métal réfléchissant est appliqué à l'endroit sur la surface antérieure, et cette couche, si mince qu'elle soit, cache tous les défauts que contient le verre sur lequel on l'applique.

« En résumé je puis me servir, pour faire mes glaces métallisées, du verre quel qu'il soit, soit même du verre à bouteille ; et l'économie de fabrication est tellement grande dans ce mode de métallissage, que je puis faire 40 pour 100 de rabais sur les prix des glaces obtenues par le système ordinaire. En effet, les glaces actuelles, choisies sans défaut et d'un verre pur, doivent être dressées et polies des deux côtés, travail très-coûteux et fort long, tandis que je puis opérer sur le verre le plus defectueux, d'une valeur infime, dressé et poli du côté seulement où je le métallise ; j'économise ainsi 75 pour 100

sur le prix du verre, 50 pour 100 sur le travail de dressage ou de polissage, 50 pour 100 sur le métallissage.

« Un mot sur les échantillons que je vous ai laissés. La petite glace est un simple morceau de verre à vitre, métallisé à sa surface sans avoir subi aucun travail préparatoire. La plus grande est un morceau de verre à vitre, poli d'un côté et métallisé à sa surface du côté travaillé. Je vous porterai un morceau de glace forte coulée, dressée et polie d'un côté, et métallisée de ce même côté; et un morceau de glace demi-forte, dressée, polie et métallisée du même côté. »

PHYSIQUE

Nous extrayons ce qui suit des comptes rendus annuels de M. Kupffer, directeur de l'Institut central de physique à Saint-Petersbourg :

Appareils photographiques et enregistreurs. — « Je me suis occupé, dans le courant de l'année qui vient de passer, de perfectionner les moyens d'observation et d'introduire dans l'observatoire physique central les méthodes photographiques, dont on se sert déjà depuis quelque temps en Angleterre pour enregistrer les observations météorologiques et magnétiques. Un appareil photographique complet, pour les observations magnétiques, construit par M. Adie, à Londres, est arrivé au printemps et a déjà été établi à l'observatoire magnétique, qui a été construit à neuf pour cet effet. Cet appareil trace sur du papier sensible la marche des trois éléments du magnétisme terrestre, de la déclinaison, de l'intensité horizontale et de l'intensité verticale, avec ses plus petites variations. Après avoir rendu visible à l'œil, par des procédés chimiques connus à tous les photographes, le travail de l'appareil, on voit trois courbes noires, dont les abscisses sont le temps et les ordonnées les déviations angulaires des trois aiguilles de leur position moyenne; de sorte qu'il est facile de prendre pour chaque instant voulu la position de chaque aiguille. Ainsi, aucune irrégularité dans les variations de position des trois aiguilles ne peut échapper à l'observation, et on a l'image tout à fait complète de leur marche, tandis que les méthodes usitées jusqu'ici ne la donnent que pour chaque heure selon le nombre des observations qu'on peut faire chaque jour. Malheureusement les méthodes photographiques exigent l'emploi du gaz comme moyen d'éclairage, et comme les conduits pour le gaz ne sont pas encore tout

posés à Vassiliostrov, l'observatoire physique central n'a pas encore pu se pourvoir du gaz nécessaire et les observations n'ont pas encore pu commencer.

Les méthodes photographiques rencontrent des difficultés sérieuses dans leurs applications aux observations météorologiques ; mais la science est déjà depuis quelque temps en possession d'appareils enregistreurs à mécanique, qui donnent pour chaque heure du jour et de la nuit la hauteur barométrique, la température de l'air, la direction et la force du vent et la quantité de pluie ou de neige tombée du ciel. Un de ces enregistreurs imaginé et construit par M. Bréguet, à Paris, pour la direction et la force du vent, est déjà établi sur le toit de l'observatoire. »

Le gaz Mille spontanément engendré des essences de pétrole est dès à présent à la disposition des physiciens et des chimistes qui auraient besoin de gaz dans leur laboratoire, pour l'analyse spectrale, l'acoustique, la lampe d'émailleur, les enregistreurs photographiques, etc. M. Salleron, rue Pavée, 24, et M. Mansuy, rue Vendôme, 25, commenceront aujourd'hui même la construction des appareils nécessaires.

F. M.

Inclinaison magnétique de Saint-Petersbourg observée en 1865. — Mon aide pour les observations magnétiques et météorologiques, M. Müller, s'est occupé à déterminer l'inclinaison magnétique avec plus de précision.

La moyenne de cinquante observations faites depuis le 15 février jusqu'au 17 novembre 1865 a été de

70°47',8

Alcoolomètres. — « Je me suis aussi occupé, par ordre du gouvernement, à construire des modèles d'alcoolomètres plus exacts que ceux qu'on a rencontrés jusqu'à présent dans le commerce, même dans les pays, comme la Prusse, où les alcoolomètres sont vérifiés avec soin dans des bureaux spéciaux, établis par ordre du gouvernement. Ces alcoolomètres vérifiés et poinçonnés se sont souvent trouvés en erreur de plus d'un degré (d'un vingtième d'alcool). Pour introduire une plus grande rigueur dans la graduation des alcoolomètres, j'en ai fait construire dix, dont chacun ne représentait que dix degrés ; le premier allait de 0 jusqu'à 10 pour 100, le deuxième de 10 pour 100 à 20 pour 100 et ainsi de suite pour les autres : ces alcoolomètres, que j'appelais alcoolomètres normaux, étaient si sensibles, qu'ils donnaient des dixièmes de degré. Ces alcoolomètres ont été soigneusement vérifiés d'après la table des pesauteurs spécifiques, des mélanges alcooliques que Tralles a calculée pour le gouvernement de Prusse et qui est basée sur les expériences de Blagden et Gilpins, et pour les mé-

langes qui contiennent plus d'alcool que 92°, 6 pour 100 (c'est l'esprit de vin le plus fort que Gilpin a employé dans ses expériences) sur les expériences de Tralles. Ces alcoolomètres d'après lesquels tous les alcoolomètres de Russie sont vérifiés, ne présentent jamais de plus grandes erreurs qu'un dixième de degré.

« Une série de recherches non moins nombreuses a été faite à l'observatoire physique central, pour examiner et pour vérifier les appareils de contrôle pour la mesure du volume de l'esprit de vin. Ces appareils, qu'on a l'intention d'établir dans les fabriques d'eau-de-vie, servirent à constater pendant l'absence des employés la quantité d'alcool qui a été produite et qui paye un droit considérable à la couronne. Ces travaux seront bientôt achevés et je ne manquerai pas d'en faire l'objet d'un rapport spécial, qui paraîtra dans un de mes comptes rendu prochains. »

Influence du fer des vaisseaux blindés sur la boussole. — « Le gouvernement, après avoir ordonné la construction de plusieurs vaisseaux blindés et de monitors tout en fer, a été naturellement amené à faire étudier avec plus de soin l'influence des pièces de fer, qui entrent pour une si grande part dans les constructions navales d'aujourd'hui, sur la boussole. En attendant la construction à Cronstadt d'un établissement spécialement consacré à cet objet, le département hydrographique du ministère de la marine a envoyé un de ses officiers, M. le capitaine Bélovenetz, à l'observatoire physique central, pour étudier divers appareils qu'on avait fait venir de l'Angleterre, et dont le but est de déterminer les constantes de l'influence du fer d'un bâtiment quelconque sur la boussole, pour pouvoir ensuite pendant la marche déterminer à chaque instant la déviation de l'aiguille aimantée de la position naturelle qu'elle aurait prise, si l'influence du fer n'avait pas existé. Ces appareils ont été établis pendant quelque temps à notre observatoire magnétique, dans lequel les observations journalières avaient été interrompues pendant quelque temps par des raisons que j'ai développées plus haut, et ont été étudiés avec soin, de sorte que les observations en mer pourront commencer, dès que ces bâtiments de fer seront lancés et définitivement armés. »

OPTIQUE

Anomalies optiques du spath d'Islande. — M. Plücker vient de communiquer à la Société des sciences naturelles et médicales de

Bonn un extrait d'un travail qu'il vient de terminer « sur les courbes dihéliques et les parhélies du spath d'Islande. » Des canaux innombrables traversent toute la longueur de certains spaths parallèlement à une arête; l'œil ne peut bien les distinguer que dans de rares circonstances, et la plupart du temps on ne les reconnaît qu'à un léger trouble qui diminue à peine la transparence du cristal. Quand on regarde la flamme d'une bougie à travers des cristaux de cette espèce, on voit deux courbes bien tranchées, dites *orales*, qui passent toutes les deux par l'image de la bougie, et qui changent de forme, de dimension et de position relative par le plus petit mouvement de rotation du cristal. Dans une certaine position du cristal, chacune des deux courbes se réduit à un point diffus. Le phénomène est très-rare quand c'est la lune que l'on regarde, et, dans ce cas, les orales forment des anneaux séparés l'un de l'autre de la largeur du diamètre apparent de la lune. Le phénomène devient éblouissant quand on se sert de la lumière du soleil ou de la lumière électrique, et alors on peut le montrer objectivement en projetant sur un écran des courbes orales de plusieurs mètres de diamètre. Chacune des deux courbes dihéliques traverse l'une des deux images qui sont situées l'une auprès de l'autre, et, comme celles-ci, elles sont polarisées. De là naissent un grand nombre de modifications de toute beauté dans la forme des phénomènes. Le fond en est semblable à celui de l'arc-en-ciel ou des cercles qui entourent le soleil ou le traversent. Mais tandis que la cause des couronnes ou halos solaires sont des gouttes d'eau qui tombent ou des cristaux qui flottent en tournant dans l'air, dans notre expérience ce sont de petits canaux qui réfléchissent à l'intérieur la lumière qui se réfracte ordinairement et extraordinairement en entrant dans le cristal, pour se réfracter ensuite encore une fois à la sortie. Le phénomène des courbes dihéliques, dans le spath doublement réfringent, est complètement sous la dépendance de l'analyse mathématique qui les représente et les fait prévoir jusque dans leurs moindres détails. Nous nous contenterons d'indiquer ici la construction géométrique suivante des courbes dihéliques pour le cas de la réfraction extraordinaire. Des rayons qui, émanés d'un point éloigné, sont parallèles entre eux en tombant sur le cristal, demeurent encore parallèles après la réfraction. Imaginons qu'autour d'un point de l'un des canaux comme centre, soit tracée la surface d'une onde extraordinaire (un sphéroïde aplati dont les axes aient une direction et un rapport donnés). Au point où le rayon qui passe par le centre traverse la surface pour la deuxième fois, construisons le plan tangent. L'intersection de ce plan avec le canal est le centre de l'une des surfaces d'un cône circonscrit du second ordre, et à

travers la courbe de réfraction passe un second cône dont le centre coïncide avec le centre de la surface de l'onde. Les rayons incidents qui, réfractés extraordinairement, prennent la direction des côtés de ce cône, déterminent, en arrivant à l'œil, la courbe dihélique extraordinaire.

Dans le cas du rayon réfracté ordinaire, le cône du second ordre est un cône de révolution dont l'axe est dans la direction du canal. Sur chacune des deux courbes dihéliques se montrent deux images secondaires plus tranchées, ce sont des parhélies, images de la source de lumière réfléchies par des plans dans l'intérieur du cristal. Dans le cas où l'on regarde une bougie allumée, on voit réfléchie la bougie tout entière, et par là on peut bientôt se convaincre que ces plans, figurés dans l'intérieur du cristal par les canaux réfléchissants, sont parallèles aux faces latérales du spath. Les courbes dihéliques prouvent que les canaux parallèles à la direction d'une des arêtes du spath sont parallèles; les parhélies, que ces canaux sont groupés d'après la forme du fond.

MÉTÉOROLOGIE

Température moyenne de chaque jour déduite de cinquante années d'observations à l'Observatoire royal de Greenwich, par M. Glaisher. — Quoique cette série soit très-longue, il est arrivé cependant 100 fois que la différence entre les températures de deux jours consécutifs a été de plus d'un demi-degré : la différence a dépassé 58 fois $0^{\circ},56$ et 1 fois $1^{\circ},03$, entre le 14 et le 15 novembre. La plus basse température, $2^{\circ},5$, coïncide avec le 8 janvier; elle s'élève ensuite lentement jusqu'à $2^{\circ},7$ le 20, puis assez rapidement à $3^{\circ},55$ le 27; elle s'abaisse alors à $3^{\circ},16$; s'élève le 2 février; atteint $3^{\circ},73$ le 8 et le 9; descend à $3^{\circ},59$ le 15 et le 16; s'élève sans interruption à $4^{\circ},55$ jusqu'au 1^{er} et 2 mars, et demeure presque stationnaire pendant plusieurs jours, ne variant que de $4^{\circ},50$ à $4^{\circ},55$ du 28 février au 7 mars. Elle s'élève à $5^{\circ},55$ le 17, s'écarte peu de $5^{\circ},55$ pendant une semaine, ou jusqu'au 24 mars, monte alors à $7^{\circ},44$ le 5 avril, reste stationnaire à ce point jusqu'au 8, puis s'abaisse à $7^{\circ},16$ le 15; alors commence une élévation rapide, et à la fin d'avril la température s'est élevée de $2^{\circ},44$, ce qui fait un accroissement aussi grand que celui qui a eu lieu entre le commencement de mars et le milieu d'avril.

L'accroissement continue au commencement de mai; la température atteint $10^{\circ},94$ le 6, et s'y arrête; elle demeure stationnaire le 7 et le 8, puis descend d'un demi-degré le 11; elle est de $10^{\circ},66$ le 11 et le 12; l'accroissement commence alors de nouveau, et le 14 mai la température est la même que le 7 et le 8, c'est-à-dire $10^{\circ},94$. Maintenant a lieu une élévation rapide, et le dernier jour de mai la température est à $15^{\circ},66$. Au commencement de juin, le rapide accroissement qui s'était montré à la fin de mai s'arrête, et il s'opère un abaissement léger qui les réduit à $14^{\circ},11$ le 5, à $15^{\circ},89$ le 6 et le 7; il y a élévation à $15^{\circ},0$ le 14, et la température reste stationnaire jusqu'au 17, puis elle monte lentement à $16^{\circ},72$ vers le 7 juillet. Le mouvement ascensionnel s'arrête au 10; la température s'élève à $16^{\circ},95$ vers les 14 et 15 juillet, qui sont les jours les plus chauds de l'année, s'abaisse à $16^{\circ},55$ vers le 20, monte à $16^{\circ},89$ pour cinq jours, du 30 juillet au 5 août, l'époque la plus chaude de l'année, parce que la température reste plus longtemps à ce degré élevé que vers les 14 et 15 juillet marqués comme les jours les plus chauds de l'année. A partir du 4 août, il se fait un décroissement d'abord très-lent; mais plus tard, bien marqué et continu, avec un arrêt peu sensible les 25 et 26 novembre. Au commencement de décembre, il y a un accroissement prononcé et remarquable qui va jusqu'à $5^{\circ},75$; jusqu'au 7, le changement est peu sensible; à partir du 8, la température s'abaisse à $2^{\circ},89$ vers le 27, où le décroissement s'arrête encore. Le 31 décembre, la température s'élève à $5^{\circ},05$, et enfin descend à $2^{\circ},05$ le 8 janvier.

Accroissement séculaire de la température moyenne. — La température moyenne des 7 années finissant en 1865 a été si élevée qu'elle a fait monter de $9^{\circ},40$ à $9^{\circ},47$ la température moyenne déduite des observations des 45 années précédentes. La température moyenne des 25 premières années, finissant en 1838, a été de $9^{\circ},22$; celle des 25 années suivantes, finissant en 1865, de $9^{\circ},55$. M. Glaisher a voulu alors savoir si cet accroissement avait été progressif, et il a trouvé que la moyenne de 29 années, finissant en 1799, avait été de $8^{\circ},72$; que celle de 30 années, finissant en 1829, avait été de $9^{\circ},17$, que celle enfin des 50 années, finissant en 1858, avait été de $9^{\circ},44$; ce qui prouve que l'accroissement séculaire de la température moyenne est de $1^{\circ},11$. Il a considéré ce résultat comme si important qu'il a cherché toutes les sources probables d'erreur, et il a conclu qu'on ne pouvait pas mettre cet accroissement sur le compte des erreurs d'observations. Il s'est alors appliqué à chercher si cet accroissement avait eu lieu dans chaque mois de l'année, ou seulement dans certains mois ou certaines saisons, et il a trouvé une différence

remarquable en faveur des mois d'hiver, et surtout du mois de janvier; en effet, la température moyenne de ce mois dans les 29 ans finissant en 1709, a été de $1^{\circ},50$; celle des 30 années suivantes de $2^{\circ},05$, et celle des 30 dernières années de $2^{\circ},05$. En ne considérant que les jours de température exceptionnellement basse ou élevée, on trouve que dans les 25 années finissant en 1858, il y a eu 72 jours en janvier de température moyenne au-dessous de $-5^{\circ},89$, et 14 seulement d'une température aussi basse dans les 25 dernières années; tandis que dans la première période il y a eu 75 jours d'une température supérieure à $7^{\circ},22$ et 109 jours seulement dans la seconde. En réalité les 29 années de la fin du siècle dernier ne ressemblent nullement aux 30 années qui viennent de s'écouler; et le caractère du climat, à la fin du siècle dernier, était certainement très-différent de ce qu'il est maintenant. Des gelées de longue durée, des chutes fréquentes et abondantes de neige, sont des faits appréciables sans qu'il soit besoin d'instruments. Dans la première période, elles ont été d'un retour plus fréquent que dans la deuxième période de 30 ans, et encore beaucoup plus que dans la troisième. Le résultat déduit de cette comparaison, sans l'emploi des instruments, comme tous les autres rapprochements, concourent à confirmer l'exactitude des indications données par les instruments, c'est-à-dire que notre climat a changé depuis cent ans; que la température est maintenant plus élevée qu'elle ne l'était alors; qu'elle l'est encore davantage dans le mois de janvier; que les mois de l'hiver sont tous bien plus chauds; qu'enfin, chaque mois de l'année paraît être un peu plus chaud qu'autrefois.

PALÉONTOLOGIE

Animaux fossiles et géologie de l'Attique. — M. Albert Gaudry vient de faire paraître la onzième livraison de ce bel ouvrage, et nous nous empressons de publier ses conclusions.

Sanglier. Les opinions contradictoires causées au sujet des espèces de sangliers fossiles par les meilleurs naturalistes prouvent une fois de plus que des pièces isolées, même des mâchoires, ne permettent pas de déterminer l'espèce d'un mammifère fossile. Un grand nombre de sangliers se sont succédé depuis l'époque miocène jusqu'à nos jours; mais, comme la plupart ne sont représentés que par des morceaux incomplets, rien n'est plus obscur que leur histoire. On peut

dire cependant qu'à en juger d'après les quelques éléments déjà recueillis, ces animaux confirment nos remarques sur les autres mammifères décrits dans cet ouvrage. En effet, M. Rüttimeyer a montré comment leur dentition semble former des intermédiaires entre celle du *Palæochærus*, genre du terrain miocène inférieur, et celle des cochons actuels : le *Sus* de l'Orléanais en serait un exemple. Il a fait voir aussi que leur dentition tient le milieu entre celle du *Sus scropha* et celle des sangliers à masque : le *Sus provincialis* du terrain pliocène de Montpellier en fournit la preuve. Le sanglier d'Érymanthe pourrait aussi être cité comme type intermédiaire ; car, si je considère, non-seulement ses dents, mais l'ensemble de ses caractères, je ne saurais dire si c'est au *Sus scropha* ou aux sangliers à masque qu'il ressemble davantage.

Camelopardalis attica. Je ne connais ni la tête, ni le tronc de l'animal ; ses membres rappellent ceux des girafes vivantes ; leur forme grêle permet de supposer qu'il avait un cou au moins aussi allongé que dans les girafes actuelles, et probablement une tête d'une assez faible dimension. Mais cette tête était-elle semblable à celle des girafes ? Je ne veux pas l'affirmer ; car l'auteur de la nature a mis tant de variation dans la composition des êtres fossiles, qu'un ruminant pourrait avoir eu les membres et même le cou d'une girafe, tout en ayant une tête d'une autre forme.

Helladotherium. On a essayé de restaurer le squelette de ce gigantesque ruminant, et je cherche vainement dans la nature vivante quel animal nous en donnerait l'idée. Sa tête lourde, comme celle des bœufs, mais plus allongée, ne portait pas de cornes ; ses énormes dents ressemblaient, sauf la dimension, à celles de plusieurs antilopes ; son cou pouvait avoir à peu près les mêmes proportions que chez le *Megaceros* ; ses membres étaient plus forts que ceux des bœufs et des chameaux, moins élevés que ceux de la girafe, quoique plus robustes ; le train de devant était haut de plus de deux mètres ; il surpassait un peu celui de derrière ; quoique cette inégalité fût moins sensible que dans la girafe, il devait en résulter un port différent de celui des cerfs et des antilopes, où les membres de derrière sont au contraire plus longs que ceux de devant. Peut-être, comme la girafe et le cheval, l'*Helladotherium* frappait-il de ses pieds ceux qui osaient l'attaquer ; mais il est probable qu'il luttait surtout en donnant des coups de tête, ainsi que la plupart des ruminants ; ces coups étaient terribles, à en juger par la puissance que la disposition de l'occipital et du basilaire paraît dénoter dans les muscles extenseurs et fléchisseurs du crâne. Quelle était sa nourriture ?

Parmi les diverses formes qu'affectent les molaires des ruminants,

il y a deux types principaux : on observe, d'une part, des molaires uniformes, régulières et très-grandes comparativement à la dimension de la tête; elles n'ont point de colonnettes interlobaires, ou, si elles en ont, ces colonnettes adhèrent à leur fût; il semble qu'en les façonnant l'auteur de la nature eût uniquement pour but de constituer de larges surfaces triturantes : comme exemple des animaux qui ont cette dentition, je citerai les bœufs et plusieurs antilopes; ils vivent principalement d'herbages. Chez d'autres ruminants, les dents sont moins uniformes; leur muraille a des côtés très-saillants, et, sur le bord opposé à la muraille, elles portent des colonnettes interlobaires, distinctes du fût, qui peuvent servir à diriger et couper les branchages, les bourgeons; la surface triturante est moins étendue : parmi les animaux munis de ces dents, j'indiquerai les girafes et les cerfs, qui se nourrissent surtout aux dépens des arbres. Par ses molaires, l'*Helladotherium* diffère de ces derniers et se rapproche des premiers; c'est pourquoi j'incline à croire que les herbages formaient son alimentation habituelle. D'ailleurs, si la girafe, dont les membres et le cou ont une hauteur extrême, cueille les feuilles des grands arbres, l'*Helladotherium*, qui a le cou et les membres moins allongés, devait choisir sa nourriture plus près du sol. Les débris qui proviennent de mes fouilles indiquent la présence à Pikermi de onze individus; ceci permet de supposer que l'*Helladotherium* vivait en troupes.

Origine de la flore de la Suisse, par M. O. Heer. (*Extrait de la bibliothèque universelle de Genève.*) — N'existerait-il point de causes de changements indépendantes des influences humaines et intimement liées au développement même de la nature tout entière, qui puissent modifier la flore? Certaines espèces vieilles n'auraient-elles pas disparu et été remplacées par d'autres pendant le cours des âges?... Les documents historiques nous faisant défaut à cet égard, ce sont les débris végétaux enfouis dans le sol que nous devons consulter, et qui seuls peuvent projeter quelque lumière au milieu des ténèbres de l'histoire du règne végétal. Les singulières constructions sur pilotis enfoncées dans la profondeur de nos marais tourbeux ont assuré la conservation de nombreux débris végétaux, qui nous fournissent des notions sur la flore lacustre. A Robenhausen, près du lac de Pläffikon, nous trouvons représentés les trois éléments déjà signalés de notre flore. Celle de la plaine nous apparaît avec les mêmes espèces qu'aujourd'hui. Le hêtre, le tilleul et le chêne constituaient déjà les bois à vraies feuilles, les sapins, les pins et les ifs formaient les forêts de conifères. Les framboises et les fraises croissaient dans les forêts et servaient à la nourriture, comme aussi les baies de ge-

nière, ainsi que cela résulte de la masse de semences que l'on rencontre par places sur l'ancien sol des habitations lacustres aujourd'hui recouvert de tourbe. La noisette apparaît déjà sous les deux formes que nous lui connaissons aujourd'hui, et il serait facile de citer encore un grand nombre de plantes de la plaine représentées surtout par leurs semences et leurs fruits, quelquefois aussi par des fragments de bois et des feuilles, qui sont identiques aux types actuels, ce qui légitime l'assertion qu'à cette époque la flore de la plaine était caractérisée par les mêmes espèces que maintenant. Toutefois, une espèce de cette époque ne se retrouve plus dans la contrée, c'est la châtaigne d'eau qui, commune en Suisse à l'époque lacustre, n'y existe plus aujourd'hui que dans un petit lac du canton de Lucerne.

La flore de la montagne est représentée, à Robenhausen, par le pin de montagne et le petit nénuphar jaune. Cette espèce ne vit plus en Suisse que dans les lacs de Hutten et de Greppel, dans le canton d'Appenzell, tandis que le pin est encore répandu sur toutes nos montagnes. L'érable sycomore également, qui fait l'ornement des vallées de nos Alpes, existait probablement à cette époque dans la plaine. A vrai dire, nous ne l'avons pas encore obtenu des stations lacustres, mais ses feuilles sont communes dans tous les tufs d'origine ancienne, chez nous comme dans d'autres parties de la Suisse, d'où résulte le fait qu'anciennement cet arbre jouait un tout autre rôle qu'aujourd'hui.

Les nombreux fruits carbonisés, recueillis surtout à Robenhausen, prouvent que l'homme cultivait déjà un assez grand nombre de végétaux. Les lacustres de l'âge de pierre possédaient déjà, à l'exception de l'avoine et du seigle, toutes les céréales importantes, le froment en deux variétés, le froment dicoque et le froment locular, l'orge et la lentille. Ce qu'il y a d'intéressant, c'est que l'orge à six rangées et le froment étaient les céréales les plus répandues, et que dans les anciens tombeaux de l'Égypte on ne trouve que cette variété d'orge. Comme on rencontre aussi de plus gros fruits parmi les petites pommes sauvages carbonisées, il est permis d'en conclure que les lacustres n'en étaient pas réduits aux pommes sauvages, et possédaient déjà des arbres fruitiers. Une variété de lin, dont les petites capsules rappellent encore davantage celles du lin vivace que celles du lin cultivé de nos jours, a fourni la matière des différents tissus et filets qui ont été retrouvés à Robenhausen. Les fruits d'un silène des champs et du pavot des champs, qui les décoraient déjà, témoignent la présence des mauvaises herbes. Il est à remarquer que ce fruit de pavots est également carbonisé. Il se trouvait probablement parmi les grains

de blé, lorsque éclata l'incendie qui détruisit la station. Ces lacustres avaient peut-être un bouquet de têtes de pavot et d'épis suspendu dans leur demeure. On sait que les Germains avaient l'habitude de consacrer à Odin une gerbe d'épis ornée de pavots et de fleurs des champs; c'était l'Odinsvala ou l'Osvald, et pareille coutume s'est conservée jusqu'à présent à Bâle-campagne.

De tout cela résulte que l'introduction du troisième élément de la flore remonte à une haute antiquité, à une époque bien plus reculée que celle à laquelle apparurent pour la première fois les Helvètes sur la scène du monde. La culture de notre sol remonte donc à la plus haute antiquité. En outre, toutes les espèces que cette période a fournies à notre étude portent leur cachet actuel, et rien ne peut faire supposer qu'il soit survenu dès lors des modifications dans leurs caractères. Les restes des constructions sur pilotis sont enfoncés, à Robenhäusen, sous une couche de tourbe de plusieurs pieds d'épaisseur, au-dessous de laquelle on rencontre, à Wetzikon, des couches de sable et de gravier superposées à celles des lignites qui sont plus développées et connues dans les localités de Dürnten et d'Uznach. Ces couches de lignite nous présentent la même flore et cependant le temps qui s'est écoulé de ces dépôts de végétaux carbonisés jusqu'à la période lacustre peut bien être aussi considérable que celui qui nous sépare de cette dernière. Naturellement les plantes de culture y font défaut, car ni chez nous ni ailleurs cette période ne présente de vestiges indiquant l'existence de l'homme. Les débris d'industrie humaine, trouvés en France et en Angleterre dans des couches de graviers ou des cavernes à ossements, et qui font aujourd'hui l'objet de tant de discussions, datent d'une époque plus récente. D'autre part, les deux autres facteurs de la flore actuelle se retrouvent dans les lignites comme dans la tourbe lacustre. La plupart des espèces appartiennent à la plaine, mais le mélèze, le pin de montagne et l'érable témoignent que la flore des montagnes était déjà représentée à cette époque.

Nous pouvons donc admettre que la flore actuelle dans ses deux éléments principaux, les types de la plaine et ceux de la montagne, remonte à l'époque des lignites et y a ses origines. Ces lignites sont intercalés entre deux formations glaciaires, l'une inférieure et plus ancienne, l'autre supérieure et plus récente. Il demeure hors de doute aujourd'hui que les formations erratiques qui couvrent la plus grande partie du plateau suisse sont le produit de l'action et de la présence sur ces points d'énormes glaciers qui ont recouvert tout le plateau; et les motifs allégués à l'appui de cette opinion sont d'une force telle, que peu à peu toutes les oppositions qu'avait fait naître cette manière de voir, au premier aspect si bizarre, se sont évanouies. Les galets

alpins polis et striés qui, à Wetzikan, se trouvent sous les lignites, attestent qu'avant le dépôt de ces débris végétaux carbonisés, les glaciers étaient déjà descendus des hautes régions et avaient recouvert nos contrées. Plus tard, en suite de modifications survenues dans les conditions climatiques, ces glaciers sont entrés dans une période de retrait. Les surfaces débarrassées de leur enduit glacé se sont peu à peu recouvertes de végétation, et nous savons, pour en avoir retrouvé les débris dans les lignites, que ce furent des sapins, pins, mélèzes, ifs, bouleaux et chênes, des érables et des noisetiers qui recouvrirent les premiers de leur verdoyant ombrage les solitudes délaissées par la glace. Partout où les eaux se trouvèrent arrêtées, de petits animaux aquatiques commencèrent à pulluler, et leurs carapaces calcaires, lentement déposées au fond de ces bassins, en cimentèrent le fond et y provoquèrent la formation de ces dépôts tourbeux qui ont fourni la substance des lignites. Les plantes que renferment ces charbons et les couches limoneuses qui les enveloppent nous disent que le climat était alors analogue au nôtre, peut-être un peu plus froid qu'aujourd'hui. La puissance de ces dépôts atteste que cet état de choses a dû durer quelques milliers d'années. Pendant une période aussi longue les plantes et les animaux ont évidemment eu le temps de se répandre et de se propager sur toute l'étendue de notre pays. Il survint ensuite un nouveau changement dans le climat. Les glaciers redescendirent pour la seconde fois des montagnes dans la plaine. Celui qui occupait la vallée de la Linth se réunit derechef à celui du Rhin près de Wesen, et envahit nos contrées; il entraîna des Alpes les débris erratiques, qu'il déposa sur des dépôts de lignites. Notre pays a donc vu se succéder deux époques glaciaires séparées par celle de la formation des lignites, ce qui ne peut nous surprendre attendu qu'en Écosse et en Scandinavie on a également été conduit à admettre pareille opinion. Il faut donc que l'époque diluvienne ait été très-longue et qu'à deux reprises, dans l'hémisphère septentrional, le climat ait subi une diminution de température suffisante pour que les glaciers du nord aient envahi l'Écosse et l'Angleterre et atteint le nord de l'Allemagne, où ils ont entraîné une quantité prodigieuse de roches scandinaves. En même temps la ceinture de glace qui suivait, en les recouvrant, les Alpes, le grand trait de relief de l'Europe centrale, s'élargissait assez pour envelopper notre pays et en dépasser les frontières. Si pareils changements de climat sont survenus, ils ont dû nécessairement modifier profondément la faune et la flore locales. Les lignites renferment quelques plantes de la montagne, mais la majorité appartient à la plaine. On peut croire qu'il en était autrement lorsque les glaciers occupaient tout le pays, et nous pouvons supposer que

les îles qui faisaient saillie au milieu de cette mer de glace, et les moraines qui la sillonnaient sur plusieurs lieues de leurs amoncellements de blocs, étaient ornées des mêmes plantes alpines que l'on rencontre aujourd'hui dans la région des neiges ; nous admettons également que les torrents qui entraînaient les eaux de ces glaciers pouvaient transporter au loin les semences des plantes alpines, de manière à permettre l'extension dans la plaine de la flore des glaciers. Cette hypothèse est autorisée par la découverte de squelettes de marmottes à Montbenon, près de Lausanne, et à Berne, par la présence d'os de chamois et de bouquetins déjà signalés dans la plaine, ainsi que du renne du Nord et de l'élan, qui vivaient alors chez nous. Je ne dois cependant pas passer sous silence qu'on n'a pas encore retrouvé de restes végétaux dans nos moraines. En revanche, un autre document important affirme l'existence de la flore des Alpes dans la plaine, et ce document, ce sont précisément ces colonies déjà signalées de plantes alpines dans notre canton.

INDUSTRIE

Industrie du linge de table et d'ameublement. — Émerveillé des progrès si considérables que la grande maison de blanc du boulevard des Capucines a fait faire à l'industrie du linge de table et d'ameublement, nous l'avons mise deux fois au programme de nos revues orales du progrès. La première fois, ce fut dans la grande salle de la Société d'encouragement, la seconde fois dans le salon des Conférences du Cercle agricole, rue de Beaune, et nous nous faisons un devoir de résumer rapidement ce double tribut d'hommages que nous avons payé à l'initiative et à l'habileté si grandes de M. Meunier, directeur de cet établissement unique au monde.

Ce que nous avons d'abord fait applaudir, c'est le courage, nous dirions presque l'audace de M. Meunier. Au moment même où le triomphe du libre échange ouvrait les portes de la France à une concurrence illimitée ; à une époque où les tissus étrangers étaient encore l'objet d'un engouement universel ; inspiré par une conviction profonde de la supériorité de la fabrication française, si pleinement mise en évidence par l'exposition de Londres de 1862, M. Meunier prenait la résolution forte de la centraliser pour la faire briller de tout son éclat, et mieux assurer son triomphe. Il pouvait compter sur le concours de M. Casse, de Lille, dont le jury international avait dit : « M. Casse est un artiste dans la vraie acception du mot ; il a créé

des nouveautés pleines de grâce, des ornements et des nuances admirablement rendues, des tableaux pleins de mouvement et de vie, délicatement ombrés, et d'une légèreté de dessin qui révèle la touche du maître. Ce sont des conceptions pleines de distinction, d'élégance et de coquetterie. Ses damassés, parfaitement apprêtés, réunissent la régularité, la force et l'apparence. » Le maître des maîtres, une fois associé à la glorieuse propagande de M. Meunier, aucun fabricant ne pouvait rester sourd à son appel; et bientôt, dans une première exhibition solennelle, il fut en mesure de prouver aux plus récalcitrants que l'industrie linière française l'emportait à tous les points de vue, perfection du travail matériel, pureté du goût, prix modérés, sur toutes les industries similaires des nations rivales. Combien furent étonnés d'apprendre que le linge de table français, si longtemps dédaigné, qui n'avait réussi à se faire accepter qu'en se cachant sous le nom de linge de Saxe, était le plus beau linge du monde! Combien furent désappointés et confus d'avoir si longtemps vanté comme des chefs-d'œuvre inimitables de l'art étranger des chefs-d'œuvre du génie et du goût national. A l'appui de cette justice tardive, nous montrions à notre auditoire des échantillons vraiment étonnants de l'art français : des damassés avec corbeilles de fleurs et de fruits inimitables, un service aux armes impériales, un service aux écussons d'une grandesse d'Espagne, un service aux armes du cardinal Antonelli, une nappe gigantesque avec course aux chars, aussi belle que les plus belles tapisseries des Gobelins. Nous faisons plus, nous trouvions l'explication de cette supériorité incontestable de l'industrie française dans l'entente parfaite des ressources du métier Jacquart. Pour que la fleur ou le sujet qu'on veut représenter par le tissage fasse l'illusion d'un dessin, il faut que les contours en soient aussi nets et aussi purs que possible. Si les bords de la fleur sont marqués par une série de petites dentelures, la pureté de la forme est altérée, et la figure grimace désagréablement. En France, où l'habileté à monter le métier, à lire et à mettre en carte le dessin, est aussi grande que possible, cet inconvénient n'existe presque plus. Au lieu de tracer les contours du sujet par la levée de plusieurs fils, ce qui donne une ligne déchiquetée, on ne lève qu'un seul fil à la fois, et par cette attention délicate les contours du sujet sont aussi nettement définis que s'ils étaient tracés par une ligne continue.

Le second titre de M. Meunier à notre admiration et à nos louanges est la diminution énorme des prix de vente qu'il a su réaliser. Il nous a été donné de faire passer de main en main de délicieuses petites serviettes de thé, en beau linge gris, non-seulement ouvré, mais damassé, couvertes de dessins d'une richesse incroyable, qu'il donne

aujourd'hui pour 25 centimes. Ce prix excessivement bas est la preuve la plus frappante des perfectionnements immenses apportés à la fabrication. Il semble impossible à admettre, ou même à concevoir, quand on est forcé de se dire à soi-même que le propriétaire du sol, le cultivateur, le rouisseur, le fileur, le tisseur, le blanchisseur, le commerçant, ont dû prélever sur ces vingt-cinq centimes leur part proportionnelle de bénéfice. Ce prix enfin devient un beau titre de gloire pour M. Meunier, quand il apparaît comme le résultat d'un tour de force d'organisation éminemment bienfaisante, puisqu'elle a amené d'un seul coup la suppression tant désirée de l'usure commerciale, dont tout le monde acceptait sans se plaindre la tyrannie cependant très-odieuse. L'usure commerciale est cet excédant de prix, cette sorte d'impôt forcé dont la marchandise est fatalement grevée par son passage entre les mains des intermédiaires qui la transmettent du producteur au consommateur. Le croirait-on, cet excédant de prix, cet impôt si lourd et si déraisonnable, le plus souvent, pour le linge de table dont nous nous occupons, ajoutait 60 pour 100 au prix de revient de la marchandise, c'est-à-dire qu'on vendait *cent francs*, dans le commerce de détail, ce qui en réalité coûte au fabricant *quarante francs*. Ces intermédiaires sans raison d'être, M. Meunier, et nous l'en félicitons, les a supprimés sans pitié, en se faisant le premier et unique dépositaire des marchandises prises directement chez le producteur. Que l'on compare ses catalogues de prix à ceux de ses confrères les marchands de détail, et l'on constatera des différences énormes en faveur des acheteurs. Ce fait incontestable semble à son tour n'avoir pas sa raison d'être, car M. Meunier, pour arriver à son but, n'a-t-il pas dû s'imposer des charges énormes ; car son immense établissement peut-il fonctionner autrement qu'à l'aide d'un mécanisme très-lourd, compliqué de rouages sans fin, qui doivent absorber, et au delà, les *soixante pour cent* prélevés sur les intermédiaires ou les commissionnaires du commerce ? Non, ce sera, si vous le voulez, la conquête d'une administration éminemment habile, mais les frais généraux de la grande maison de blanc représentent au plus *dix pour cent* de la valeur intrinsèque des marchandises ; et parce qu'il se contente d'un bénéfice net de dix pour cent, M. Meunier, sur les *soixante pour cent* des intermédiaires, a pu faire bénéficier ses clients d'au moins quarante pour cent, ou des deux cinquièmes de la somme qu'ils auraient à déboursier partout ailleurs. Voilà la vérité, elle constitue évidemment un progrès inespéré, et celui qui l'a réalisé a droit à nos plus vives sympathies.

M. Meunier, enfin, a réalisé ou provoqué un troisième progrès auquel nous applaudissons de grand cœur. Jusqu'ici le rideau de

fenêtre n'avait joué dans l'ameublement des appartements qu'un rôle tout à fait secondaire; on ne lui donnait aucune importance; il était fait d'un tissu léger payé presque à vil prix. Et cependant, par là même qu'il est dressé entre l'œil et le jour, qu'il tamise la lumière introduite par la fenêtre et qu'il frappe tout d'abord le regard, le rideau se prêtait merveilleusement à devenir le moyen principal de décoration de nos intérieurs modernes. Ce rideau si délaissé ou si déclassé, M. Meunier en a fait l'objet de prédilection de sa grande industrie; et l'on ne saurait, en réalité, rien concevoir de plus beau que deux de ses rideaux dressés devant les yeux de nos auditeurs. Les broderies très fines, très-riches, de très-grand effet du premier, faites avec du coton de choix, étaient toutes blanches; le fond du second était parsemé de magnifiques papillons, fixés par application, brodés en soie, laine ou coton de couleur, de manière à reproduire les tons si divers, si diaprés, si brillants de la nature. Pour un œil peu difficile ou peu exercé, le rideau blanc ressemblait aux rideaux de luxe que les fabriques suisses exportent en quantités considérables. Mais quand il est regardé de près et surtout quand il tombe sous le regard fin et scrupuleux d'une maîtresse de maison française, la différence devient énorme et elle est tout à l'avantage du rideau français. A prix égal, il est incomparablement meilleur et plus beau. Le tissu qui sert de fond aux broderies, mousseline ou tulle est très-certainement mieux fabriqué; et les broderies des ouvrières de Tarare, à poids égal de coton employé, sont aussi riches d'effets, mais cent fois plus régulières et plus élégantes. Ce qui le prouve, c'est que les fabricants suisses sentent la nécessité d'appliquer les broderies à l'envers pour que les imperfections du dessin soient mieux dissimulées par le tissu et les jeux de lumière de la trame; tandis que sur les rideaux de M. Meunier l'application se fait à l'endroit, comme pour défier la critique la plus sévère. L'effet de ces deux chefs-d'œuvre de l'art industriel français, surtout du rideau étoilé de papillons aux riches couleurs, a été plus grand que nous ne saurions le dire.

Dans le salon du Cercle agricole, nous avons pour auditeurs et pour juges des progrès accomplis l'élite de l'aristocratie du faubourg Saint-Germain; ses applaudissements unanimes nous ont prouvé que nous n'avions rien exagéré. Et quand ce noble cercle, le plus ancien de Paris et le plus recherché, se sera donné sur le quai d'Orsay une demeure digne de lui, son administration si intelligente et si distinguée demandera certainement à la grande maison de blanc le linge de table et d'ameublement de son hôtel agrandi. F. MOIGNO.

ACADEMIE DES SCIENCES

Complément des dernières séances.

Sur l'éruption de l'Etna; lettre de M. Fouqué. — Au moment où l'éruption a débuté, à dix heures et demie du soir, le 21 janvier, une secousse d'une violence extrême s'est fait sentir. Immédiatement après, l'éruption a commencé et l'on a vu des gerbes de feu s'élever sur le côté nord-est de l'Etna, en un point élevé de 1700 mètres environ au-dessus du niveau de la mer, à 500 mètres du pied du Monte Frumento, ancien cône d'éruption situé lui-même à la base du volcan principal. Aussitôt le sol entr'ouvert, la lave s'est mise à couler rapidement; en deux ou trois jours elle avait parcouru une longueur de 6 kilomètres sur une largeur de 5 à 4, avec une épaisseur variable, mais atteignant souvent de 10 à 20 mètres. Les cratères sont actuellement au nombre de sept. Les fumerolles ont été divisées en fumerolles sèches, acides, alcalines et carboniques. J'ai constaté la présence de ces quatre variétés. Les fumerolles sèches dont j'ai condensé les produits se trouvent sur la lave encore incandescente; les fumerolles acides, dans les points où la température est supérieure à 400 degrés; les fumerolles alcalines, dans des points où la température est inférieure à celle-ci, mais généralement supérieure à 100 degrés; enfin j'ai reconnu la présence de l'acide carbonique dans un ancien cratère très-voisin (le concone), où la température ne dépassait pas la température ordinaire. Je dois signaler dans l'éruption actuelle l'absence singulière, mais très-nette, du soufre et de tous ses composés. Nulle part sur la lave, je n'ai senti l'odeur si caractéristique de l'acide sulfureux; nulle part je n'ai vu noircir le papier à l'acétate de plomb; enfin, les matières volatilisées qui recouvrent les blocs de lave, traitées, après dissolution dans l'eau distillée, par le chlorure de baryum, ne m'ont pas donné de précipité sensible. Vous avez regardé le chlorhydrate d'ammoniaque comme appartenant exclusivement aux fumerolles alcalines, eh bien! dans l'éruption actuelle on le rencontre encore dans les fumerolles acides et même dans les fumerolles sèches, quoique en plus petite quantité. Le centre d'activité de l'éruption actuelle se trouve aujourd'hui dans la partie la plus basse de la grande enceinte volcanique. Les quatre cratères inférieurs détonent autrement que les trois autres. Ceux-ci produisent, environ deux ou trois fois par minute, de très-fortes détonations ressemblant au roulement du tonnerre. Les cratères infé-

rieurs au contraire font entendre sans cesse une série de bruits tellement redoublés qu'il est impossible de les compter. Ces bruits se succèdent ainsi sans trêve ni repos; ils sont éclatants, distincts les uns des autres. Je ne puis mieux les comparer qu'au bruit produit par une série de coups de marteau tombant sur une enclume. La lave est noire, riche en pyroxène, fort attirable à l'aimant. Je me réserve de l'étudier plus tard.

Réflexions de M. Sainte-Claire-Deville. — M. Charles Sainte-Claire-Deville présente les réflexions suivantes : l'absence presque absolue du soufre dans les produits de l'éruption s'explique tout naturellement, parce que jusqu'ici le jeune et savant géologue n'a pu étudier que les fumerolles de la lave; or, celles-là ont à peu près uniquement le chlore pour élément électro-négatif; et cela doit être puisque l'émission de la lave est, en définitive, l'acte éruptif par excellence, et correspond au degré d'activité le plus élevé. Les fumerolles sulfurées et carbonées s'y montrent à peine, et postérieurement. L'existence du chlorhydrate d'ammoniaque dans les émanations n'exclut nullement celle des acides chlorhydrique et sulfureux. Tout au contraire, elles témoignent de la formation du premier acide, qui peut trouver ou ne peut trouver la saturation. Elles impliquent seulement l'intervention de la vapeur d'eau (quand même il n'en resterait pas dans l'émanation); car l'acide chlorhydrique n'est que le résultat de la réaction du chlorure de sodium et de la vapeur d'eau sur les silicates incandescents de la roche.

De l'élimination des eaux publiques, après qu'elles ont servi aux besoins des populations agglomérées; par M. G. Grimaud de Caux. (Conclusions.) — On doit diviser les quantités des matières à éliminer, les réunir et les accumuler le moins possible. Pour cela, au lieu d'une grande fosse étanche qu'il faut vider souvent, non sans de grandes incommodités pour les locataires et pour les passants de la rue, etc., on devra avoir, dans chaque maison, des réservoirs mobiles, pouvant être renouvelés à toute heure du jour et de la nuit, sans inconvénient d'aucune sorte. La capacité calculée de ces réservoirs permettrait de les emporter hors de chaque centre de population, dans des localités abritées, disposées pour opérer la transformation des matières et en rendre ainsi l'application facile aux besoins de l'agriculture. On réserverait les égouts pour l'écoulement des eaux pluviales et des autres liquides qui, par le fait de circonstances exceptionnelles, ne pourraient pas être recueillis dans les réservoirs mobiles.

Observation de phosphorescence de la mer, par le capitaine Ferrandy. — Le 1^{er} janvier 1865, étant par 50°20' latitude nord et

50°50' longitude ouest, jusque par 17°20' latitude nord et 53°20' longitude ouest, soit environ 275 milles, j'ai navigué dans des eaux phosphoreuses qui m'empêchaient dans la nuit de distinguer l'horizon. La mer était d'un bleu vif très-prononcé; à chaque tangage du navire la lumière que projetait son avant, principalement sur la misaine, était aussi vive que celle que donne la lumière électrique. L'horizon était aussi noir que dans l'approche d'un ouragan. Dans le jour, l'eau était verdâtre, à tel point que j'ai fait sonder, croyant être sur un haut fond, sans résultat, après avoir filé 160 mètres de ligne. Le sillage du navire, variant de 3 à 5 nœuds, ne laissait pas de traces. Étant arrivé par le travers des porte-haubans de misaine, l'écume se convertissait là en une substance gluante qui disparaissait par le travers du grand mât. La surface de l'eau, nuit et jour, laissait des sillons que traçait la brise, semblables à ceux qu'occasionne un corps gras. L'odeur de la mer était aussi forte que celle que l'on sent dans une poissonnerie. J'ai fait à diverses reprises prendre de l'eau de mer et j'ai remarqué un grand nombre de petits fils blancs de 4 à 5 millimètres, qui, après quelques heures de séjour dans un verre, prenaient une forme ovoïde de 3 millimètres de long et de 1/2 millimètre d'épaisseur; au milieu il se formait un anneau qui diminuait de moitié l'épaisseur de ces objets. Peu à peu tous ces divers objets se soudaient l'un à l'autre par groupes de 12 à 15, et formaient une espèce de ver qui, vu sous l'incidence de la lumière, était d'un gris très-brillant. Après quelques heures de soudure, il se formait à l'anneau un petit point jaune, quelquefois d'un rouge orangé très-vif. Ainsi constitués, ces divers animaux étaient en tout semblables à ceux que j'ai souvent remarqués (notamment le 12 décembre, sur Sainte-Hélène), à ceux que l'on voit dans les bancs jaunâtres qui sont sur l'eau, que l'on désigne généralement sous le nom de frai de poisson, et quelques-uns sous le nom de frai de baleine.

Nature végétale de la levûre. Note de M. Hoffmann, de Glissen.

— La levûre de bière fait naître, lorsqu'elle est cultivée à l'abri de germes étrangers, le *penicillium glaucum*, pendant que la levûre de boulanger, produite par les fabricants d'eau-de-vie et conservée dans un état presque sec, donne naissance soit à la même plante, soit au *Mucor racemosus*, conjointement avec le premier, ou plutôt, ce dernier seul, ce qui est le cas le plus ordinaire. Ensuite en semant un certain nombre des spores de ces plantes dans une solution sucrée, par exemple de l'eau de miel, on n'obtient pas seulement une grande quantité d'acide carbonique pur, jusqu'à décomposition complète du sucre, mais encore de la levûre, qui, si on la cultive, donne les

mêmes productions dont elle est dérivée. Voici les appareils qui m'ont servi à établir ces faits : 1° *Appareil de culture pour la levûre.* — Une large éprouvette est à moitié remplie d'eau bouillante; on y plonge soit un morceau de pomme de terre crue, pris de la partie intérieure du tubercule, soit de la croûte de pain; on ferme légèrement avec un bouchon, et on continue à faire bouillir pendant un quart d'heure; puis on fait écouler l'eau en lâchant un peu le bouchon de l'éprouvette, qui ensuite est placée dans une position horizontale; enfin, après refroidissement suffisant, on dépose au moyen d'une aiguille quelques traces de levûre sur la pomme de terre et on referme très-légèrement l'orifice. Au bout d'une huitaine de jours, on verra les moisissures ci-dessus nommées en pleine fructification, et cela exactement dans l'endroit où l'on aura déposé les graines. 2° *Appareil de fermentation.* — Une éprouvette est remplie d'eau de miel, qu'on maintient pendant quelque temps en ébullition. L'orifice supérieur est fermé par un bouchon percé, qui est traversé par un petit tube étroit long de 5 pouces. Après refroidissement suffisant, on enlève pour un moment le bouchon, on transporte dans le liquide une portion de spores pures des champignons nommés plus haut, puis on ferme solidement, ayant soin qu'une petite quantité d'air soit retenue entre la surface du liquide et le bouchon. Après cela, il faut renverser cet appareil; on le plonge dans une autre éprouvette un peu plus grande, au fond de laquelle on a mis quelques gouttes d'eau pure (sans cette précaution il s'établirait par suite du changement de volume du gaz dans l'intérieur, causé par les variations de température, une aspiration d'air extérieur qui pourrait introduire de petites portions de poussière, et qui du reste viendrait altérer la composition du produit gazeux de la fermentation). Enfin on expose cet appareil à une température de 15 à 30 degrés centigrades, et dans le cours d'une quinzaine de jours on verra la fermentation s'établir, peu intense il est vrai, mais parfaitement normale. Pour avoir un terme de comparaison, il sera bon d'arranger plusieurs appareils de même nature, auxquels on aura ajouté soit de la levûre ordinaire, soit de la poussière de chambre (qui fait fermenter parfaitement bien), soit enfin rien du tout.

Séance du lundi 20 mai.

— M. le docteur Eugène Robert présente une note intitulée : « Observations critiques sur l'âge de pierre; » sa longueur nous force de la renvoyer à une prochaine livraison; mais nous la publierons intégralement, parce qu'elle est vraiment intéressante. Le fait principal

qu'elle signale est que les prétendues haches trouvées en si grand nombre dans le gisement de Pressigny-le-Grand ne sont que des déchets de l'industrie moderne des pierres à fusil.

— M. Chacornac fait hommage d'une note sur les apparences de la surface lunaire lue par lui à la Société impériale d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon, dans sa séance du 6 mai 1864, avec la première livraison autographiée du bulletin des observations faites à Villeurbanne. L'examen attentif d'un groupe de taches solaires observé le 6 mars 1865 à 3 heures l'a conduit à des déductions qu'il croit certaines et que nous énumérerons rapidement. Le corps sous-jacent à la photosphère solaire paraît être accidenté à sa superficie d'innombrables petits cratères desquels s'échappent des courants vaporeux qui voilent le phénomène de l'incandescence sur une infinité de points et font naître ainsi le pointillé. Les facules s'orientent en longues traînées convergentes à un centre actif d'éruption, comme autant d'immenses fleuves subitement formés venant de toutes les directions.

— M. le docteur Édouard Cazenave adresse un exemplaire de son Essai climatologique de la ville de Venise.

— M. Charles Martins, de Montpellier, correspondant, fait hommage d'un tirage à part du récit de deux ascensions scientifiques au mont Blanc, qu'il a inséré dans la *Revue des Deux Mondes*, livraison du 15 mars.

— L'Académie procède à l'élection d'un correspondant dans la section de physique à la place devenue vacante par le passage de M. de La Rive à la dignité de membre associé. Les candidats étaient : *en première ligne*, M. Wilhem Weber, à Goettingue ; *en deuxième ligne et par ordre alphabétique* : MM. Clausius, à Zurich ; Dove, à Berlin ; Grove, à Londres ; Jacobi, à Saint-Pétersbourg ; Joule, à Manchester ; Kirchhoff, à Heidelberg ; Kuppfer, à Saint-Pétersbourg ; Plücker, à Bonn ; Riess, à Berlin ; Stockes, à Cambridge ; M. Weber est élu au premier tour de scrutin par 49 voix contre 3 accordées à M. Jacobi, 2 à M. Kuppfer, 1 à M. Clausius.

— M. Brongniart lit une notice sur la flore de la nouvelle Calédonie, flore extrêmement riche puisqu'elle comprend 5 000 espèces de plantes phanérogames.

— M. Jules Cloquet fait hommage, au nom de M. Joly, de l'Académie de médecine, de ses Études hygiéniques et médicales sur le tabac, accueillies avec une très-grande faveur pour tous les organes de la publicité.

— M. Faye essaye de prouver, contrairement aux assertions de MM. Erman et Petit, que les obscurcissements du soleil observés à di-

verses époques dans les mois de février des années 1105, 1206, 1208 et dans les mois de mai 1706, 1547, n'ont pas eu pour cause l'interposition entre le soleil et la terre des anneaux d'astéroïdes, qui produisent les pluies d'étoiles filantes du 10 août et du 13 novembre. Son raisonnement s'appuie sur les positions des nœuds ascendant et descendant des deux anneaux déduites les premières d'un grand nombre d'observations faites en Europe et en Amérique, les secondes des anciennes observations chinoises jointes aux observations modernes de M. Coulvier-Gravier et autres. M. Le Verrier fait à l'argumentation de M. Faye diverses objections dont nous ne saisissons pas bien la portée. M. Faye a cité plusieurs fois les recherches de M. H. A. Newton qui, comme nos lecteurs le savent, a fait des étoiles filantes l'objet de recherches très-étendues et très-complètes. Tout récemment encore, nous avons reçu du savant spécialiste américain le résumé d'un nouveau mémoire sur les étoiles filantes, dans lequel il examine tour à tour les questions suivantes : 1° distribution dans le sens vertical des points culminants des portions lumineuses des trajectoires des météores ; 2° distribution des trajectoires en azimut sur le ciel apparent de ces mêmes trajectoires ; 3° distribution des trajectoires en altitude sur le firmament ; 4° nombre des étoiles filantes qui pénètrent chaque jour dans l'atmosphère de la terre ; 5° nombre des étoiles filantes dans l'espace que la terre traverse ; 6° moyenne longueur des trajectoires ; 7° nombre des étoiles filantes télescopiques ; 8° moyenne distance à l'observateur de la trajectoire d'une étoile filante ; 9° raccourcissement par l'effet de la perspective de cette trajectoire ; 10° longueur moyenne de la partie visible de la trajectoire ; 11° durée moyenne de la course et vitesse moyenne de l'étoile filante ; 12° distribution dans le système solaire des orbites des étoiles filantes ; 13° nombre des météoroides dans l'espace que la terre traverse. Nous énoncerons rapidement les principaux résultats de la discussion de M. Newton. Le nombre des étoiles filantes à une hauteur de moins de 30 kilomètres et de plus de 270 kilomètres est presque nul ; le plus grand nombre est compris entre 90 et 120 kilomètres. La fréquence relative des trajectoires de météores dans les différentes parties du ciel visible est principalement une fonction de la distance zénithale. Un cinquième à peu près de toutes les étoiles filantes vues en un lieu donné ont le point culminant de leur trajectoire apparente entre 10 degrés de distance au zénith. Le nombre d'étoiles filantes visibles pour la terre entière peut être considéré comme 10 460 fois plus grand que le nombre de ces étoiles visibles en un seul lieu. Les étoiles filantes sporadiques ne peuvent pas appartenir toutes à un anneau étroit dont

le diamètre serait à peu près égal au diamètre de l'orbite de la terre. Un grand nombre de météoroides, lorsqu'ils rencontrent la terre, ont des vitesses absolues plus grande que la vitesse de la terre dans son orbite; ou bien, les météores sporadiques partent d'une série de centres de rayonnements situés à quelque distance de l'écliptique, et qui forment une série d'animaux considérablement inclinés sur le plan de l'orbite terrestre, etc.

— M. Civiale fils, continuant, avec une ardeur que rien ne peut ralentir, ses brillantes séries d'applications de la photographie à la géographie physique et à la géologie, présente la sixième partie de la description photographique des Alpes comprenant l'orographie du Tyrol et du pays de Salzburg :

« Je rappellerai, dit-il, comme dans les notes précédentes ¹, les principales conditions nécessaires pour fournir des indications suffisantes à la géographie physique et à la géologie.

« Les vues sont orientées, et choisies de manière à reproduire le mieux possible la structure des roches, la disposition des couches du terrain, les formes et les pentes des glaciers, ainsi que la position des différentes chaînes des montagnes les unes par rapport aux autres. Dans cette nouvelle excursion, comme dans celles qui ont précédé, je me suis attaché à maintenir horizontal l'axe optique de l'instrument, afin que l'on puisse, à l'aide des épreuves prises d'une même station et d'une carte topographique détaillée, déterminer les coordonnées d'un point quelconque, par rapport au plan horizontal qui passe par cette station.

« J'ai continué à employer le procédé photographique du papier ciré sec.

« Les Alpes ne conservent pas dans le Tyrol et le pays de Salzburg le caractère grandiose qu'elles ont dans la Suisse; elles s'abaissent dans la direction de l'est. Toutes les proportions sont réduites; les vallées sont plus étroites, moins profondes, et les sommets ne les dominent pas à la même hauteur. Les glaciers, malgré leur étendue, ne dépassent guère la limite des neiges perpétuelles, et ne descendent pas comme les glaciers de premier ordre jusqu'au fond des vallées. Par contre, la Suisse ne possède ni les grands gisements de sel du pays de Salzburg, ni les chaînes dolomitiques du Tyrol. Autour de la Seisser Alp les montagnes de Dolomie et les porphyres couvrent près de soixante lieues carrées, et c'est à leur reproduction que je me suis surtout attaché.

« L'ensemble du travail, que je mets sous les yeux de l'Aca-

¹ Comptes rendus des séances des 30 avril 1860, 22 avril 1861, 17 mars 1862, 25 mars 1863, 24 mars 1864.

démie, comprend trois grands panoramas et un album de vues de détails.

« *Premier panorama.* — Composé de quatorze feuilles, et pris du sommet du Saile, à 2578 mètres au-dessus de la mer, il embrasse toute la circonférence, et comprend :

« Au nord, la chaîne calcaire d'Innsbrück ; à l'est, les montagnes qui forment les limites du Tyrol et du Salzburg ainsi que les glaciers occidentaux de la grande chaîne centrale du Salzburg ; au sud, les glaciers du Stubaythal et de l'Ëtzthal ; à l'ouest, les montagnes orientales du Voralberg. Son plus grand diamètre est de soixante-dix kilomètres.

« *Deuxième panorama.* — Pris d'un sommet du Schlern, à 2663 mètres au-dessus de la mer, il se compose de quatorze feuilles ; il embrasse toute la circonférence du point de station ; la vue s'étend sur le Tyrol allemand, le Tyrol italien, et une partie du pays de Salzburg ; il comprend :

« Au nord, les glaciers du Stubaythal, de l'Ëtzthal, du Zillerthal, et la grande chaîne de Venediger et du Glockener ; à l'est, les montagnes de dolomie du Grodnerthal, de Colfosco et du Fassathal, ainsi que la Seisser Alp ; à l'est-sud-est, la Védretta Marmolata ; au sud, le Rosengarten ; au sud-ouest, les glaciers du Salzburg ; à l'ouest, l'Orteler et le Schlern.

« Le plus grand diamètre de ce panorama dépasse cent quatre-vingt-dix kilomètres.

« *Troisième panorama.* — Composé de douze feuilles, pris du sommet du Geisstein, à 2600 mètres au-dessus de la mer, il embrasse presque toute la circonférence (520 degrés), et comprend :

« Au nord, le Kaisergeberge, le Steinberg et le Wartmann ; à l'est, le Steinernes Meer et quelques sommets de la Carinthie ; au sud, la grande chaîne centrale, depuis Ankogel à l'est, jusqu'au Gefrörne Wand à l'ouest. Le Gross Glockener et le Gross Venediger dominent cette chaîne de glaciers qui n'a pas moins de 150 kilomètres de longueur ; à l'ouest, le Reiche Spitze, le Löffel Spitze et le Gefrörne Wand. Son plus grand diamètre dépasse 100 kilomètres. La brume empêche un assez grand nombre de sommets de se dessiner nettement.

« La série des vues de détails comprend : la route d'Innsbrück à Schoenberg ; la vallée de Stubay et ses glaciers ; le Serles Spitze ; le Schwartzberg, etc. ; Mieders, Schönberg ; Mittersill et ses environs ; la vallée des Pinsgau ; le Velberthal ; Castelruth et ses environs ; la Seisser Alp ; le col de Fassa ; les vallées de Fassa et de Grödner ; le

Blattkoffel; le Langkoffel; le Rosengarten; le Schlern; le Sasso Ver-nale; la Vedretta Marmolata, etc.

« La direction de l'axe optique de l'instrument est indiquée sur chacune des vues.

« J'ai reproduit, dans plusieurs épreuves, des roches de dolomie et de porphyre polies, striées et moutonnées. Le col de Fassa offre un exemple très-remarquable de ces dolomies. Le Blattkoffel et le Rosengarten, situés de chaque côté du col, et séparés l'un de l'autre par une distance de sept kilomètres environ, ont leurs surfaces en regard parfaitement polies, striées et moutonnées. Ne serait-ce pas là l'indication du passage d'un ancien courant boueux chargé de glaces? »

— M. Le Verrier présente au nom de J. M. Gaugain la note suivante sur une loi de Coulomb relative à la longueur limite des corps isolants. On trouve la loi suivante formulée dans le troisième mémoire de Coulomb (*Mémoires de l'Académie des sciences*, année 1785) : « Le degré de densité électrique où une soie, un cheveu, « et tout corps cylindrique très-fin dont l'idio-électricité est impar-
« faite commence à isoler, est, pour le même état de l'air, propor-
« tionnel à la racine de la longueur, de sorte que, par exemple, si
« une soie d'un pied de longueur commence à isoler parfaitement le
« corps lorsque la densité est D, un fil de 4 pieds commencera à
« l'isoler lorsque la densité sera 2D. » Cette loi, mentionnée dans tous les traités de physique, est généralement admise, et personne, je crois, n'a remarqué qu'elle est en opposition avec la théorie de Ohm. Cependant la contradiction me paraît manifeste. Si l'on réserve le nom de *corps isolants* pour les substances qui sont absolument dépourvues de conductibilité, il est clair que ces substances doivent isoler toutes les charges possibles, les plus fortes aussi bien que les plus faibles. Si au contraire on appelle corps isolants ceux qui ne possèdent qu'une conductibilité très-petite, le mouvement de l'électricité doit s'opérer à travers ces corps, comme dans les conducteurs les plus parfaits, et il est aisé de reconnaître que la théorie de la propagation ne conduit pas du tout à la loi que Coulomb a établie.

Supposons d'abord que l'on puisse négliger l'action de l'air sur le support isolant, ce qu'il est permis de faire quand la quantité d'électricité cédée par ce support à l'air environnant est beaucoup plus petite que celle qui le traverse dans toute son étendue. Dans ce cas la loi de propagation est très-simple. Si la section du support isolant est uniforme, le flux qui le parcourt est en raison inverse de sa longueur, et en raison directe de la charge accumulée sur le conducteur isolé. Par conséquent, si la densité électrique de ce conducteur est D, et si on le considère comme isolé lorsqu'il est porté par un support

isolant d'un décimètre de longueur, parce qu'il ne perd dans un temps donné qu'une très-petite quantité d'électricité, le même conducteur devra encore être considéré comme isolé lorsque sa densité sera portée à 2D et qu'on le placera sur un support de deux décimètres, puisque dans ce dernier cas il continuera à perdre la même quantité d'électricité dans le même temps. La longueur qu'il faut donner à un support pour isoler dans une mesure déterminée un conducteur électrisé est donc proportionnelle à sa densité électrique et non au carré de cette densité.

Admettons maintenant qu'il soit nécessaire de tenir compte de l'action de l'air sur le support isolant. Dans ce cas il est facile de reconnaître, en partant des principes établis par Ohm (p. 118 et suiv. de la trad. française) que la quantité d'électricité S , cédée dans l'unité de temps par le conducteur isolé à son support, est représentée par la formule suivante :

$$S = K\omega a\beta \frac{e^{\beta l} + e^{-\beta l}}{e^{\beta l} - e^{-\beta l}}$$

K représente la conductibilité du support, ω sa section, l sa longueur; β est un coefficient qui dépend de l'état de l'air, de la conductibilité et de la section du support; enfin a représente la charge du conducteur isolé.

Or, cette formule ne s'accorde avec la loi de Coulomb que dans quelques cas particuliers. Si nous supposons par exemple $\beta = 0,01$, $a = 1$, $l = 55$, la perte subie par le conducteur aura pour valeur $S = 0,0206$; et si β restant le même nous faisons $a = 2$ et $l = 412$, nous obtiendrons pour S une valeur presque identique 0,0204. Dans l'exemple choisi le degré d'isolement reste le même quand la longueur du support varie proportionnellement au carré de la charge. La loi de Coulomb est satisfaite; mais il n'en est ainsi que pour des valeurs prises entre des limites déterminées et très-restreintes.

Si λ restant invariable nous considérons des valeurs de l plus petites que 40, nous trouvons alors que pour maintenir constante la valeur de S , il faut faire varier la longueur du support non plus dans le rapport du carré de la charge, mais simplement dans le rapport de la charge ou à peu près. Si, au contraire, on envisage des valeurs de l supérieures à 200, alors il devient impossible de maintenir constante la valeur de S , en faisant varier simultanément les quantités a et l . Nous avons vu tout à l'heure que pour $a = 2$ et $l = 212$, la valeur de S était 0,0204. Si l'on fait $a = 4$, la perte S reste égale à 0,04 même lorsqu'on suppose la longueur du support infinie.

Comme on le voit, la loi de Coulomb ne peut être vraie que dans des conditions particulières, et si l'on n'a pas été frappé de la

contradiction qui existe entre cette loi et la théorie d'Ohm, cela tient sûrement à ce que l'on a supposé que le mouvement de l'électricité, dans les mauvais conducteurs, était régi par des lois particulières; mais une telle supposition me paraît aujourd'hui tout à fait inadmissible. Les recherches que je poursuis depuis quelques années ont fait voir que les lois de la propagation sont absolument les mêmes pour tous les conducteurs bons ou mauvais. Depuis longtemps déjà j'ai publié les résultats obtenus avec des fils de coton, et ils me paraissent très-concluants; mais pour me placer plus exactement dans les mêmes conditions que Coulomb, j'ai répété sur des fils de soie les expériences que j'avais précédemment exécutées sur des fils de coton, et j'ai employé des tensions beaucoup plus fortes que je ne l'avais fait jusqu'à présent. Le résultat général est resté le même.

Les fils de cocon qui n'ont subi aucune préparation me paraissent isoler d'une manière absolue, du moins dans les conditions atmosphériques où j'ai opéré. J'ai constaté qu'un fil de cocon dont la longueur était de 6 millimètres environ, ne laissait passer aucune quantité d'électricité appréciable, alors même que le conducteur auquel il était fixé pouvait donner des étincelles à la distance de deux ou trois millimètres.

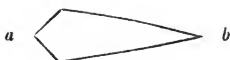
Les cordonnets de soie, formés d'un grand nombre de brins tordus, laissent généralement passer des quantités d'électricité mesurables, lorsqu'ils sont courts; mais les flux qu'ils transmettent sont toujours en raison inverse de leur longueur, et en raison directe de la tension du conducteur avec lequel ils sont mis en communication; ils se comportent, par conséquent, comme des conducteurs parfaits.

ÉLECTRICITÉ

Poisson volant, par M. l'abbé Laborde. — J'ai fait l'expérience du *poisson volant*, qui n'est pas facile à reproduire dans les conditions que l'on a fait connaître. L'explication que je m'en suis donnée m'a conduit à une autre manière d'opérer plus facile, et à la portée de tous ceux qui ont une machine électrique.

Si la feuille d'or se tient à distance du corps électrisé, c'est parce que, lui présentant une pointe, elle en reçoit assez d'électricité de même nom pour être repoussée continuellement; et si elle n'est pas repoussée tout à fait, c'est qu'elle en perd assez par l'autre pointe pour être attirée par le même conducteur qui la repousse quand elle

en a trop. L'équilibre entre ces deux forces opposées maintient la feuille d'or à distance. De plus, en s'approchant du conducteur, elle reçoit plus qu'elle ne perd, et elle est repoussée; tandis qu'en s'éloignant elle perd plus qu'elle ne reçoit, et elle est attirée; elle subit ainsi l'effet d'un régulateur qui la fixe à peu près à la même place. J'ai souligné le mot *reçoit*, car on sait ce qu'il faut entendre par une pointe qui reçoit. On doit tenir compte aussi du mouvement de recul qui s'exerce à chaque pointe; ces mouvements opposés l'un à l'autre agissent aussi comme régulateur, car si la feuille s'approche du conducteur, l'aigrette plus vive qu'elle lance augmente de ce côté l'effet de recul, et elle est repoussée. Voici d'après ces données un moyen plus facile pour faire cette expérience: On découpe une feuille de papier argenté, et on lui donne à peu près la forme suivante *a b*.



On la pose sur le conducteur de la machine, et l'on approche la boule d'un exciteur de la pointe *a*. La feuille est aussitôt soulevée, elle s'éloigne du conducteur et se fixe à quelques centimètres au-dessous de l'exciteur; si elle est régulière et bien droite, elle peut se tenir immobile dans cette position; mais pour peu que la queue soit contournée, elle devient frétilante, d'où lui vient sans doute le nom de *poisson volant*. On peut la conduire ainsi sur toute l'étendue du conducteur, et même lui faire suivre un cercle vertical autour de l'extrémité du cylindre vers lequel elle présente toujours sa plus longue pointe *b*. Si l'on substitue le doigt à l'exciteur, on la conduit à la main partout où l'on veut. On peut l'élever à une grande hauteur au-dessus du conducteur. Quant à sa distance de l'exciteur, elle dépend presque entièrement de l'angle *a*: plus il est obtus, plus la feuille se rapproche de l'exciteur. En lui donnant la forme d'un losange, elle devrait se fixer au milieu de l'espace qui sépare l'exciteur du conducteur; mais il faudrait pour cela qu'elle fût sans pesanteur, et pour la suspendre à égale distance, l'on est obligé de diminuer sa tendance à descendre; en faisant l'angle supérieur moins aigu, il faut tenir l'exciteur par une manche en bois afin de ne pas décharger le conducteur par une étincelle quand on veut soulever la feuille. Si on le présente à la plus longue pointe, la feuille se place verticalement; mais elle quitte à peine le conducteur, ce qui n'a plus besoin d'explication d'après ce que j'ai dit plus haut.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

AVIS. — Les nouvelles sont en ce moment peu abondantes et presque sans intérêt; nous profiterons du répit qu'elles nous laissent pour transmettre d'un seul coup à nos lecteurs des descriptions avec figures de nouveautés scientifiques et industrielles qu'ils seront heureux de connaître, et qui attendent depuis longtemps. Il est très-probable que nous ferons le jeudi de Pâques, 20 avril au soir, notre revue orale mensuelle du progrès. La présence à Paris des membres des sociétés savantes de province nous engagera à donner à cette séance un intérêt exceptionnel. Nous inaugurerons avec un jeune expérimentateur, M. Raynaud, et sur une échelle assez vaste pour en bien faire comprendre la portée, le mode d'enseignement par projection à la lumière électrique, que nous méditons depuis plus de douze ans.

Source des orages dans la Côte-d'Or. — Nous extrayons ce qui suit d'une lettre écrite à M. Le Verrier par M. le maréchal Vaillant : « La plupart des orages, ceux mêmes qui font le plus de mal, et qui parcourent des distances considérables, ont pour cause de faibles changements de température, de légères ascensions de nuages, motivées par de bien petites montagnes, la Côte-d'Or, par exemple. Je ne crois pas qu'il y ait beaucoup de départements où les orages soient plus fréquents, où la grêle tombe plus souvent que dans le département de la Côte-d'Or. Eh bien, cela tient uniquement à ce faite de quelques centaines de mètres qui sépare deux mers. L'ascension de l'air se change brusquement en descente aussitôt que le faite est dépassé, que le vent vienne du sud-est ou du nord-ouest. »

Comète de l'hémisphère sud. — La comète s'est montrée à M. Moësta le 18 février, peu de temps après le coucher du soleil. Le 20, la queue était longue de 25°, large de 1° 30'. On pouvait distinguer une seconde queue très-pâle qui se détachait au nord de la queue principale. Voici les éléments calculés sur les observations des 21, 25 et 29 février :

Passage au périhélie (1865, janvier), 14 h. 5367, temps moyen de Greenwich.

Longitude du périhélie.	8°35'79	} Équin. ap. janv. 25
Longitude du nœud ascendant.	255°46'27	
Inclinaison.	92°17'16	
Angle sinus excentricité.	8°45'11.	

GÉODÉSIE

Niveaux de M. Chairgrasse, conducteur des ponts et chaussées à Dijon. — Dans le but de remplacer les instruments usuels de nivellement et d'arpentage, dont le prix est assez élevé et qui, pour la plupart, exigent des connaissances trigonométriques, M. Chairgrasse a imaginé un instrument qui, sous quatre formes plus ou moins complexes, peut fonctionner : 1° comme niveau simple; 2° comme niveau simple, niveau ordinaire et niveau de pente; 3° comme niveau simple, ordinaire, de pente et équerre d'arpenteur; 4° comme niveau-équerre-graphomètre.

Le niveau simple se compose d'une planchette en acajou ou en métal de 22 centimètres sur 15 (fig. 1), portant un limbe de cuivre en forme de cercle.

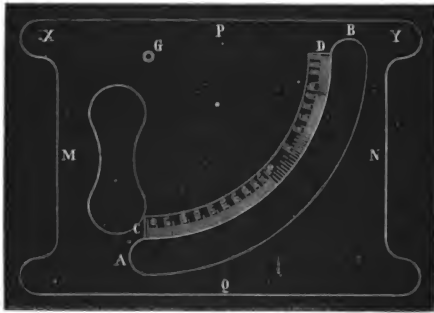


Fig. 1.

Une aiguille en acier (fig. 2.) porte à sa partie supérieure un trou circulaire F, destiné à permettre à l'aiguille de tourner librement autour



Fig. 2.

d'un bouton G situé sur la planchette, (fig. 1.) La partie inférieure de l'aiguille porte une balle de plomb H, qui force l'aiguille à prendre la position verticale; cette balle se place naturellement dans l'évidement AB, et, immédiatement au-dessus de la balle H, l'aiguille forme une fenêtre K, au milieu de laquelle un index métallique I,

indique sur le limbe de cuivre CD les pentes en centimètres par mètre, de 0 à 100 mètres.

Cette petite planchette, dont le prix est de 5 francs, sert à mesurer, sans aucun calcul et à la simple lecture, l'inclinaison des talus, murs de soutènement des terres, toits, perrés, etc. Elle indique en outre immédiatement, à l'aide de tables dressées par M. Viuot, les pentes évaluées en degrés.

Le niveau n° 2 est formé de l'instrument précédent auquel on a ajouté : 1° un genou pouvant à volonté faire tourner le niveau ou le laisser immobile sur son pied ; 2° deux pinnules de niveau à chape et à vis, munies chacune d'un trou et d'une fenêtre, de façon que le trou de l'une corresponde à la fenêtre de l'autre et réciproquement. Les pinnules de niveau se placent aux deux extrémités X, Y de la partie supérieure de l'instrument, fig. 4 ; cette partie prend alors la forme suivante, fig. 5. Modifiées dans leur forme les pinnules de niveau peuvent aussi se placer en M et N.

Ainsi établi, ce niveau pourra servir, comme le précédent, à déterminer les pentes en centimètres par mètre ou en degrés ; de plus, les aiguilles étant au zéro et les pinnules de niveau étant sur une ligne de visée horizontale, l'instrument, en un mot, étant réglé, on pourra, en outre, à son aide, mesurer avec facilité des hauteurs dont le pied est accessible ou inaccessible. Par exemple, pour mesurer la hauteur d'un objet dont le pied est accessible, il suffira de multiplier la pente de la ligne qui va au sommet par la distance du niveau à l'objet, et d'ajouter au produit la hauteur du niveau au-dessus du sol.



Fig. 5.

Le niveau n° 5 n'est que le niveau précédent, auquel sont ajoutées 4 pinnules d'équerre à fenêtre et à fente ou à fente seulement, placées en M, N, P, Q. La planchette fonctionnera donc dans cet instrument comme équerre ou comme niveau, suivant qu'elle sera horizontale ou verticale.

Enfin le n° 4, désigné sous le nom de niveau-équerre-graphomètre, est le plus complet de tous. Une planchette métallique, une alidade

mobile à vernier A B, marchant sur un limbe divisé en degrés, et deux pinnules d'équerre placées en C et D, aux deux extrémités du limbe que parcourt l'alidade, composent les parties nouvelles de cet instrument. Lorsque la planchette est horizontale, les deux pinnules d'équerre fonctionnent comme alidade fixe et l'alidade mobile mesure les angles. L'alidade mobile, fixée à 90° , donne l'équerre d'arpenteur avec les deux pinnules. Les deux pinnules de niveau F, G, le limbe et l'aiguille donnant les pentes par mètre, sont placés sur le même instrument, et, dans la position verticale de la planchette, pendant que l'aiguille donne les pentes par mètre, l'alidade sert à les obtenir en degrés.

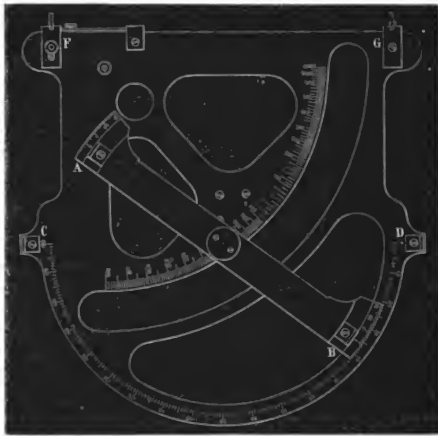


Fig. 4.

Pour mesurer avec cet instrument les distances sans le secours d'une chaîne d'arpenteur, M. Vinot a imaginé un jalon-mire de 5 mètres de hauteur, peint en noir, sur lequel glisse à volonté un autre jalon blanc de 1 mètre de long.

Le prix du niveau n° 4 appelé niveau-équerre-graphomètre est de 50 francs; et, avec une augmentation de 8 francs pour les instruments en bois, et de 5 francs seulement pour les instruments en cuivre, chaque appareil est muni d'une boussole divisée : M. Chair-grasse remplace alors l'aiguille en acier par une aiguille en laiton;

mieux vaudrait, peut-être, un simple fil à plomb de chanvre ou de lin dont le frottement serait presque nul, et qui, par son peu d'épaisseur, permettrait d'apprécier facilement les quarts de divisions du limbe.

Les niveaux de M. Chairgrasse constituent des instruments ingénieux, bien imaginés, irréprochables au point de vue théorique, réalisant un progrès notable sur les instruments analogues existant aujourd'hui, plus portatifs, d'un prix relativement beaucoup moindre et présentant un degré suffisant de précision.

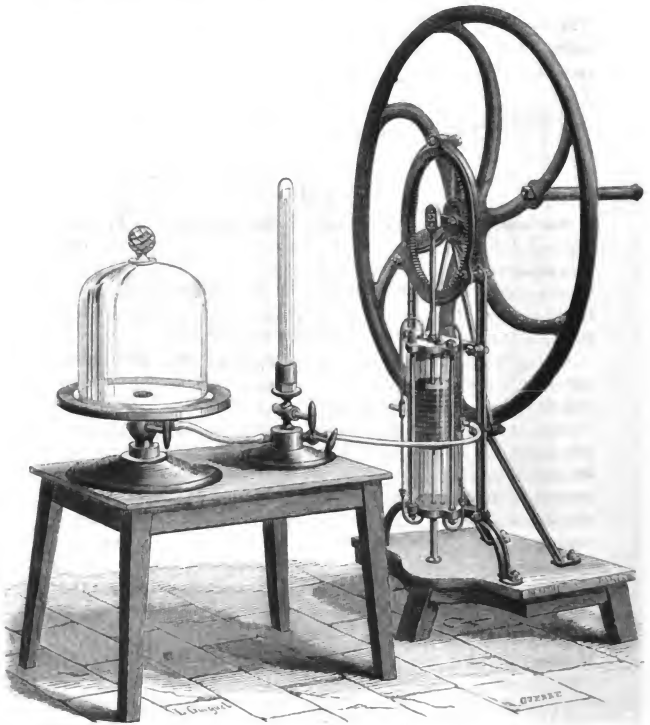
A ces divers avantages ils joignent celui de pouvoir servir à mettre facilement à la portée des élèves des écoles primaires les principes du nivellement avec le seul secours des premières notions d'arithmétique.

PNEUMATIQUE

Machine pneumatique nouvelle de M. Delcuil. — « Préoccupé depuis longtemps de l'inconvénient qu'offre le graissage des cylindres de machine pneumatique qui encrasse toutes les conduites et les soupapes et empêche la machine de fonctionner, lorsqu'elle est restée quelque temps sans marcher, j'ai cherché à détruire totalement cette cause d'arrêt, et j'espère y être parvenu.

« Le principe de ma machine est celui d'un piston libre lubrifié par le fluide sur lequel on opère. Je détruis du même coup l'usure du cylindre et du piston, ainsi que la résistance de ce dernier; et comme il ne touche pas au corps de pompe, il n'est jamais besoin d'y introduire de l'huile. De plus, les soupapes n'étant en contact qu'avec les gaz sur lesquels on expérimente, ne sont plus sujettes aux engorgements et offrent beaucoup moins de chances de destruction. Cette machine est surtout applicable à l'industrie; elle peut, selon les capacités, faire un vide variant de 8 à 18 millimètres dans un temps relativement très-court et sans aucun effort de manœuvre. Elle est, en effet, à double effet, et, à mesure que la raréfaction se fait, la résistance, qui est pour ainsi dire nulle au début de l'expérience, diminue encore. Elle peut également servir de pompe de compression dans la limite de deux atmosphères, limite presque toujours suffisante dans les laboratoires, ce qui permet de puiser un gaz dans une capacité pour le refouler dans une autre, sans rien changer à la disposition de la machine. Je vais d'ailleurs lui appliquer le système à double épuisement de M. Babinet, qui me permettra d'arriver à un vide beaucoup plus bas.

« Cette machine peut être mue à bras d'homme ou par un moteur; son mouvement est continu et n'exige pas une grande vitesse, car le piston allant lentement donne les mêmes résultats que s'il fonctionnait à coups précipités. Mon piston est métallique et d'une longueur égale à deux fois son diamètre; sur sa surface sont pratiquées de petites rainures qui sont autant d'obstacles à l'écoulement du fluide.

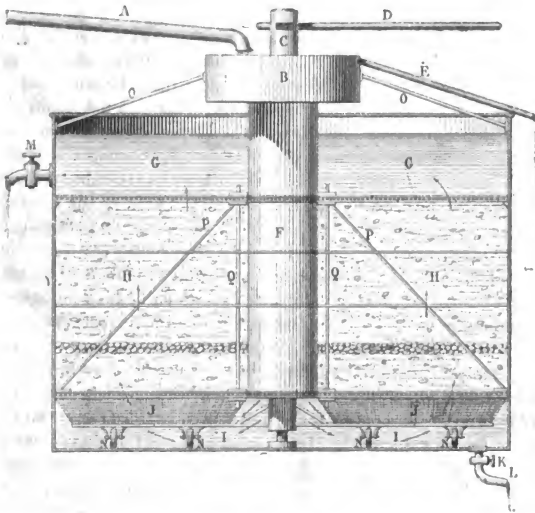


« J'ai créé deux modèles : celui-ci que je viens de présenter à l'Académie est le plus petit; il enlève par coup de piston environ 750 centi-

mètres cubes ; l'autre enlèvera par coup de piston 2 litres environ. Je puis livrer le premier à 500 francs et le second à 800 francs, »

HYDRAULIQUE DOMESTIQUE

Filtre capillaire épurateur de M. Rivier, 5, rue Neuve-St.-Augustin. — Rendre claires et limpides les eaux les plus troubles, les plus fangeuses ; les filtrer instantanément, d'une manière continue et en quantité indéfinie, tel est le problème que M. Rivier a parfaitement résolu.



Le filtrage s'opère de bas en haut, sans autre pression que le poids de la colonne d'eau contenue, soit dans le bassin supérieur des petits appareils, soit dans la colonne de réception des appareils de grande dimension. Avec un récipient relativement peu considérable on obtient en peu de temps un très-grand volume d'eau. Le filtrage, en effet, s'opère instantanément et d'une manière continue, si l'eau arrive régulièrement et constamment.

La figure ci-jointe est la coupe d'un appareil de 2 mètre 50 centim.

de diamètre, établi aux portes de Paris, à l'île Saint-Denis, chez M. Warnier, et qui donne par 24 heures 300 mètres cubes d'eau filtrée, soit 300,000 litres.

A, prise d'eau; B, entonnoir recevant l'eau; C, arbre tournant sur son pivot, et mettant les brosses en mouvement; D, manivelle servant à mouvoir l'arbre C; E, tuyau de trop plein; F, colonne recevant l'eau non filtrée; G, réservoir d'eau filtrée; H, matières filtrantes; I, canal recevant l'eau non filtrée de la colonne; J, brosses pour nettoyer le plafond; K, robinet d'arrêt; L, tuyau pour décharger les eaux sales; M, robinet donnant l'eau filtrée; N, roulettes pour faciliter le mouvement des brosses; O, tiges pour maintenir l'entonnoir; P, tiges pour maintenir le tirant du premier plancher; Q, tiges pour maintenir les planchers.

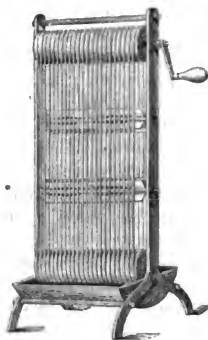
Les matières filtrantes se composent : 1° d'un feutre; 2° d'une couche d'éponges; 3° de couches de charbon superposées; et dans les grands appareils, de sable ou galets de rivière. Le feutre est appliqué sur un châssis en fer ou en bois, suivant la nature du récipient. Entre le feutre et la première couche d'éponges on étend une toile métallique. L'eau traverse le feutre, rencontre la couche d'éponges et continue son ascension. Le feutre a la double propriété de présenter une trame très-compacte et d'exercer sur l'eau une action capillaire, de telle sorte qu'au lieu d'opposer une résistance à son ascension, elle contribue à la faciliter et à l'accélérer; les éponges agissent de même. Au contraire, les corps étrangers mêlés à l'eau adhèrent au feutre ou tombent au fond de l'appareil. Si donc on ouvre le robinet ou tuyau de décharge, ils sortiront entraînés par l'eau, non filtrée, sous la pression énergique du poids de l'eau. Il ne reste plus qu'à nettoyer la surface du feutre. On le fait à l'aide d'un mécanisme très-simple et très-efficace. Une tige à manivelle placée dans l'intérieur du tuyau de descente ou de la colonne qui conduit l'eau dans son bas-fond et reposant sur un pivot, met en jeu un système de brosses qui embrasse le diamètre entier de l'appareil. Lorsque l'on veut opérer le nettoyage, on ouvre le tuyau de décharge, on fait tourner la manivelle. L'eau filtrée qui descend incessamment tend à faciliter le nettoyage et le lavage des feutres. Si une accumulation trop grande de limon rend nécessaire le démontage entier du filtre, on y procédera comme suit : on dévisse le tuyau de raccord; on soulève d'abord le premier bassin, puis deux châssis mobiles portant les matières filtrantes faciles à enlever et à replacer.

Ces appareils, excessivement simples, sans soudures ni plomberies, ne sont exposés à aucun dérangement. Ils ne nécessitent aucune installation particulière; ils fonctionnent, quel que soit le lieu où on

les place ; la seule condition exigée, c'est que l'eau soit amenée ou versée en quantité égale au débit que l'on veut obtenir. On peut les utiliser partout : dans chaque ménage ; dans chaque maison pour le service de tous les locataires, en le rattachant à la prise d'eau de la ville, ou en faisant servir la force ascendante de l'eau filtrée pour établir des bornes-fontaines avec robinet flottant s'opposant au déversement ; dans les villages, dont les habitants sont souvent condamnés pendant l'été à boire l'eau bourbeuse des mares ou l'eau trouble des cours d'eau après l'orage ; dans les usines, pour filtrer l'eau destinée à alimenter les chaudières ; dans les blanchisseries, les papeteries, toutes les industries, en un mot, qui ont besoin de quantités considérables d'eau pure. Parvenir à clarifier ainsi 500 mètres cubes ou 500 000 litres d'eau par heure, c'est un tour de force que l'on aurait cru impossible et qui cependant se répète partout où l'on a adopté les grands appareils de M. Rivier.

PHYSIQUE

Évaporateur dynamique de M. Toselli. — M. Toselli est, nos lecteurs le savent, inventeur de nouvelles et charmantes glaciers arti-



ficielles dont le succès a été immense. Il emploie, pour faire la glace, deux sels : le carbonate de soude du commerce et le nitrate d'ammoniaque, qu'il fabrique lui-même, et qu'il obtient en dissolution très-

diluée dans l'eau : il s'agit de débarrasser le nitrate de la plus grande partie de cette eau pour le faire cristalliser. Les quantités de dissolutions sur lesquelles M. Toselli opère sont énormes, et il deviendrait très-dispendieux de recourir à la chaleur pour déterminer une première évaporation qui se fait, dans les mines de sel, par projection, sur des fagots. C'est alors qu'il a eu l'idée très-ingénieuse et très-heureuse de son évaporateur dynamique. La figure ci-jointe suffit parfaitement à faire comprendre ce mécanisme si simple et si original. Des cordes en caoutchouc vulcanisé ou autre matière inaltérable sont tendues parallèlement sur deux cylindres tournant autour d'axes horizontaux. Une auge placée au bas de l'appareil contient la dissolution saline à évaporer ; les cordes y plongent et emportent une certaine quantité de liquide dans le mouvement de rotation que leur imprime la manivelle. Cette eau, ainsi emportée, se dissipe très-rapidement au contact de l'air, surtout quand l'action de l'air est aidée par l'influence calorifique des rayons solaires, et l'évaporation, dans ces conditions, est huit fois au moins plus rapide que par la seule exposition au soleil.

ACOUSTIQUE

Catalogue de M. Kœnig, 50, rue Hautefeuille. — M. Kœnig, le premier constructeur d'instruments d'acoustique de la France et du monde, publie en ce moment son catalogue illustré, qui sera pour les professeurs de physique un véritable trésor. Il nous donne, et nous en profitons avec empressement, les prémices des descriptions et des figures des appareils plus nouveaux.

1° *Grande sirène d'après Seebeck*. — Un fort mouvement d'horlogerie fait tourner les disques en cuivre percés de trous qui sont arrangés d'une manière systématique pour les différentes expériences. Le mouvement est renfermé dans une double boîte, afin d'étouffer le bruit des rouages, et il est en communication avec un compteur donnant la vitesse de rotation, que l'on peut varier et régler au moyen d'ailettes. Un sommier de forme circulaire, qui reçoit le vent de la soufflerie, sert à le distribuer à volonté dans 12 porte-vent, avec une intensité que l'on peut varier en tirant plus ou moins les clavettes. Chacun de ces porte-vent peut être fixé avec la plus grande facilité en avant du disque tournant, dans une position quelconque. De ces neuf disques, quatre sont destinés à montrer les résultats qu'on obtient lorsque l'isochronisme des impulsions est trou-

blé d'une manière ou d'une autre. Le cinquième disque sert à démontrer que les impulsions venant de plusieurs points différents peuvent concourir à la formation du même son. Le sixième disque sert

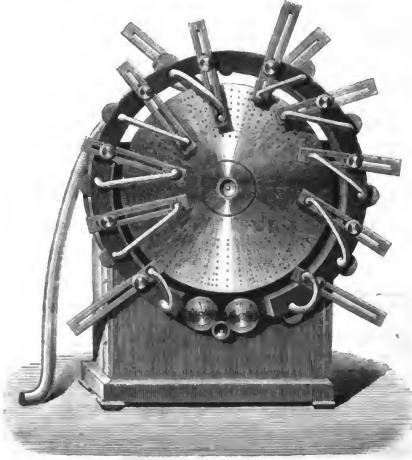


Fig. 1.

aux expériences d'interférence. Le septième porte huit séries de trous pour la suite des sons harmoniques. Enfin, le neuvième disque sert à étudier les battements.

2° Série de dix-neuf résonateurs de M. Helmholtz. — Ces réson-



Fig. 2.

nateurs sont des globes creux en cuivre, accordés pour certaines

notes, et munis de deux ouvertures dont l'une établit la communication avec l'air ambiant, pendant que l'autre est surmontée d'un petit tube qui s'enfonce dans l'oreille. Si le mélange de notes harmoniques qui accompagne le son fondamental contient la note propre du résonnateur, elle est renforcée, et on l'entend résonner très-distinctement. Les résonnateurs de cette série sont accordés pour la suite des harmoniques partant de l' ut_1 , de 128 vibrations simples comme son fondamental (mais le résonnateur, pour ce dernier, est supprimé). La série contient donc les résonnateurs correspondant aux notes suivantes : (2) ut_2 ; (3) sol_2 ; (4) ut_3 ; (5) mi_3 ; (6) sol_3 ; (7), (8) ut_4 ; (9) $ré_4$; (10) mi_4 ; (11) (12) sol_4 ; (13); (14); (15); si_5 ; (16) ut_5 ; (17); (18); $ré_5$; (19) (20) mi_5 .

5° Grand appareil pour la composition artificielle des différents

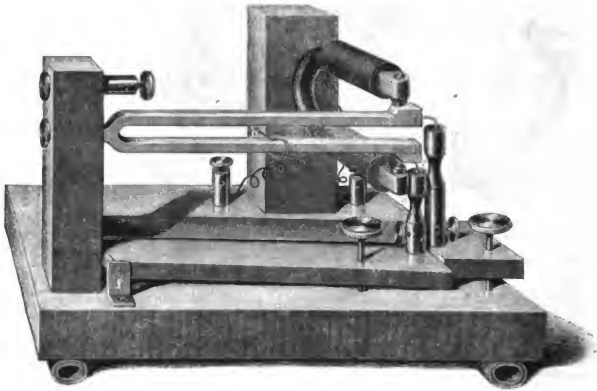


Fig. 4.

timbres des sons, et notamment des timbres des voyelles par la production simultanée d'une série de notes simples qui forment la suite harmonique. — Il se compose de huit diapasons donnant respectivement les notes ut_2 ; ut_3 ; sol_3 ; ut_4 ; mi_4 ; sol_4 ; ut_5 . Les diapasons sont fixés verticalement entre les branches de 8 électro-aimants horizontaux que traverse un courant intermittent. Les intermittences sont produites par un diapason interrupteur à 128 vibrations doubles, fig. 5.

Chaque diapason est muni d'un tuyau renforçant, fig. 4, que l'on peut ouvrir plus ou moins à l'aide d'un clavier en communication avec les orifices. Lorsque les tuyaux sont fermés, les diapasons s'entendent à

peine; mais on fait résonner chacun avec une intensité voulue, en appuyant sur les touches du clavier. Dans l'appareil primitif de M. Helmholtz, la note fondamentale est si b_1 ; mais par le fait que ce si b_1 est calculé d'après le diapason $la_2 = 440$ v. d., et qu'il donne alors 120 v. d., tandis que l'ut de l'appareil précédent, établi sur $ut = 256$ v. d. donne 128 v. d., la différence entre les deux notes n'est que de 8 v. d.

4° Appareil à flammes chantantes de M. le comte Schaffgotsch. —

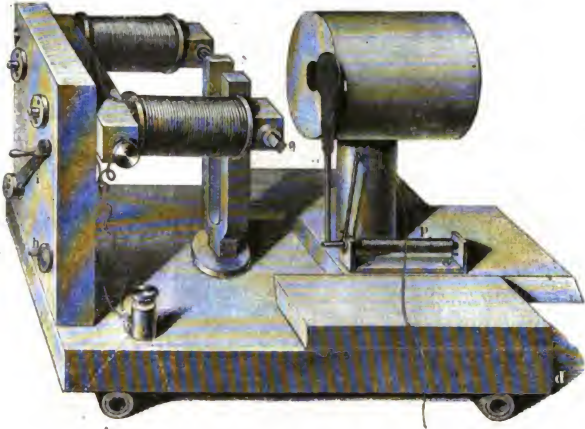


Fig. 5.

Un son produit à distance met en vibration la colonne d'air dans un tube de verre au sein duquel brûle une flamme de gaz. Cette vibration agit sur la flamme, qui commence à vibrer, et, réagissant sur la colonne d'air, la fait résonner avec une grande intensité. Si on allume deux petites flammes sur les deux becs, et que l'on donne la note du tube de verre ou son octave grave, la flamme, dans l'intérieur du tube, s'éteint. Mais si on fait les deux flammes plus grandes, celle du tube commence à chanter. Si on n'allume qu'une seule petite flamme sur le bec extérieur, et qu'on donne la note du tube, la flamme s'élève, et peut alors servir à allumer le grand bec circulaire, disposé un peu au-dessus, à une distance suffisante pour que la flamme, à l'état de repos, n'allume pas le gaz qui s'écoule de ce bec. On pourra ensuite mettre sur les deux becs deux tubes, à peu près à l'unisson, et on obtiendra des battements que le mouvement oscillatoire des

flammes rendra visibles. Au moyen du miroir tournant qui est monté à côté de l'appareil, on rend visible la discontinuité de la flamme pendant qu'elle vibre. On peut imprimer au bec excentrique un mouvement de rotation par une corde qui s'enroule sur la poulie fixée sur le miroir tournant, et alors on peut voir le petit cercle lumineux se changer en une couronne discontinue qui semble formée de perles lumineuses dès que la flamme de l'autre bec vibre dans le tube. En introduisant un bec allongé par deux tubes de cuivre dans



Fig. 5.

un grand tube de verre, la flamme prend la forme d'une double spirale. Le grand tube de verre n'est pas compris dans l'appareil. Les deux tuyaux d'orgue accordés pour les tubes de verre portent au bout quelques trous qui permettent de changer un peu leur tonalité. Ceci est nécessaire, parce que les notes des tubes changent avec la température de l'air, que la flamme chauffe de plus en plus.

5° Tuyau ouvert à flammes manométriques, destiné à rendre vi-

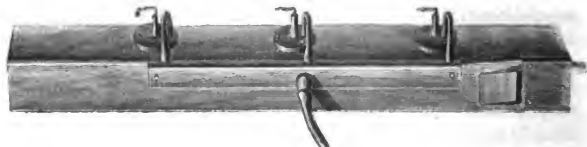


Fig. 6.

sibles les compressions et dilatations de l'air aux nœuds de vibra-

tion. — Dans la paroi latérale du tuyau sont percées trois ouvertures aux endroits qui correspondent au nœud du son fondamental et aux deux nœuds de son octave; sur ces ouvertures sont appliquées trois capsules disposées comme on vient de le dire, de sorte que les trois membranes ferment exactement les trous. Si maintenant on fait parler le tuyau et qu'il donne le son fondamental, les trois flammes entrent en vibration, mais celle du milieu beaucoup plus vivement que les deux autres, parce qu'elle se trouve sur le nœud de vibration, tandis que les deux autres sont placées entre le nœud et les ventres de vibration. Si, au contraire, on produit l'octave supérieure en soufflant plus fort, les deux flammes latérales prennent un mouvement très-vif, tandis que la flamme du milieu reste tranquille à cause de sa position sur un ventre de vibration où l'air ne fait que se déplacer longitudinalement sans changer de densité. Si l'expérience est faite avec des flammes très-petites, les flammes dont l'agitation est la plus violente, c'est-à-dire celle du milieu, pour le son fondamental, et les deux autres pour l'octave, s'éteignent tout à fait.

6° *Appareil pour la comparaison des vibrations de deux colonnes*

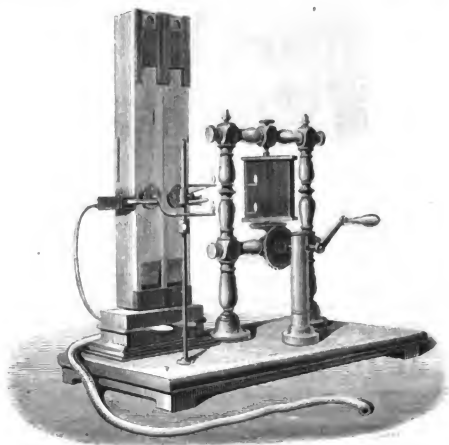


Fig. 7.

d'air sonores par la méthode des flammes manométriques. — Il se compose d'un petit sommier monté sur une tablette à côté d'un mi-

roir tournant, et de cinq tuyaux d'orgue, munis chacun de la capsule manométrique à l'endroit où se forme le nœud du son fondamental. Deux de ces tuyaux sont accordés pour ut_3 , et arrangés de façon qu'on peut faire varier leur tonalité entre les limites d'un demi-ton, les autres donnent les notes mi_3 , sol_3 et ut_4 . On place les deux tuyaux ut sur le sommier et on met leurs capsules manométriques, au moyen de petits tubes de caoutchouc, en communication avec deux becs à gaz, montés sur un support devant le sommier et le miroir tournant; on peut les déplacer à volonté et les placer l'un au-dessous de l'autre. Si maintenant on accorde les deux tuyaux de manière à obtenir l'unisson parfait, leurs mouvements vibratoires s'établissent de telle sorte que l'air se dilate dans l'un pendant qu'il se comprime dans

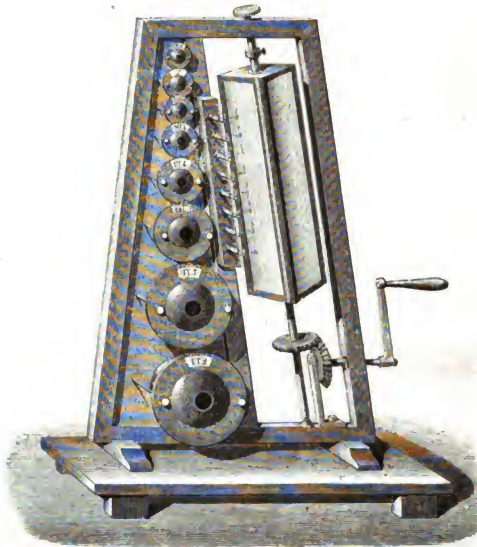


Fig. 8.

l'autre, ce qui donne lieu à une interférence des ondes sonores. Si alors on fait tourner le miroir après avoir placé les deux flammes l'une sous l'autre, il donne une représentation fidèle du phénomène,

car les images des flammes, dans les deux séries parallèles que donne le miroir, et dans lesquelles chaque image détachée représente une compression de l'air dans le tuyau, ne sont plus sur les mêmes verticales, et on les voit alterner. Si on accorde les tuyaux de manière qu'ils donnent des battements, les images des deux séries seront tantôt superposées, tantôt alternantes. Si on met sur le sommier les deux tuyaux ut, et ut₁. On peut voir dans le miroir deux images d'une série correspondre à trois images de l'autre. On peut aussi conduire le gaz des deux capsules dans le même bec, et on obtient alors pour le rapport des tuyaux de 1 : 2 une succession de grandes flammes suivies chacune d'une plus petite. Cette disposition est même préférable chaque fois que le rapport entre les deux tuyaux n'est pas tout à fait simple. Par exemple, pour les tuyaux ut et mi, l'observation de quatre images correspondant à cinq devient déjà difficile.

7° *Appareil destiné à décomposer, d'une manière visible, le timbre d'un son dans ses notes élémentaires, au moyen des flammes manométriques (fig. 8).* — Dix résonneurs formant une petite série sont fixés sur un support, l'un au-dessus de l'autre. Chacun communique par un tube de caoutchouc avec une petite cavité que ferme une capsule manométrique. Les becs de gaz de ces capsules sont placés l'un au-dessus de l'autre sur une ligne inclinée, et un miroir tournant, parallèle à cette ligne, décompose celle des flammes qui sont mises en vibration par les globes qui résonnent, tandis qu'il fait paraître sous forme linéaire celles qui sont en communication avec des résonneurs sur lesquels le son n'agit pas.

8° *Appareil pour l'étude des mouvements vibratoires simples et*

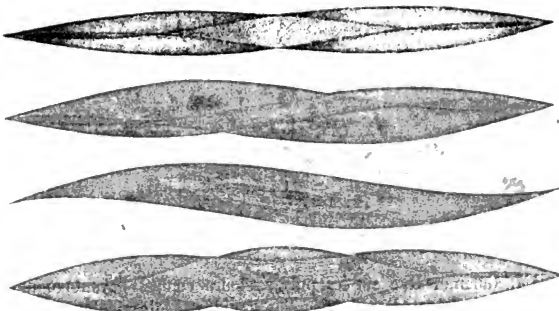


Fig. 9.

composés dans les cordes, d'après M. Melde. (Annales de Poggendorff, CIX et CXI) (fig. 9). — Il se compose de 5 diapasons montés pour ces expériences, dont les deux plus graves à l'unisson portent des curseurs, et d'un support avec deux montants. La corde est tendue entre les deux diapasons, que l'on fixe dans les deux montants du support.

Dès lors, si on fait vibrer les diapasons, on observe dans la corde la coexistence des vibrations d'un son fondamental et de celles d'un harmonique, ou la coexistence de deux harmoniques. On montre aussi les battements, soit sur le son fondamental, soit sur un des harmoniques, et en faisant varier la tension de la corde et la position des diapasons, on peut, en général, produire une multitude de formes vibratoires.

On conçoit que cet intéressant appareil peut aussi servir à la répétition d'expériences plus simples.

THÉRAPEUTIQUE PHYSIQUE ET MÉCANIQUE

Nouveau pulvérisateur des liquides. — Ce nouveau pulvérisateur, imaginé par le docteur Siègle (de Stuttgart), est fabriqué

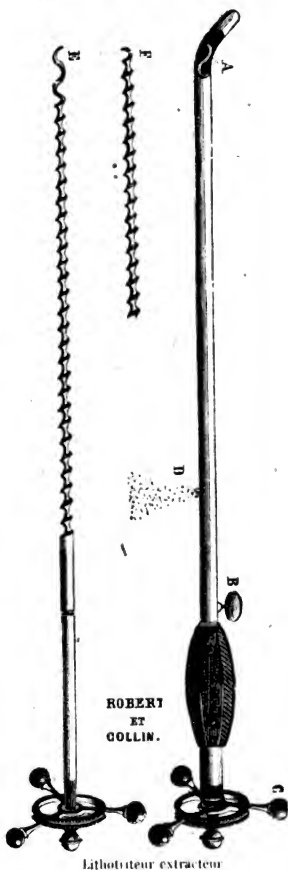


par M. Galante. Il a sur les pulvérisateurs connus l'avantage de fonctionner seul et de pulvériser les liquides médicamenteux sous forme de brouillard, chaud ou froid, à volonté. Cet appareil se com-

pose d'un cylindre en métal, à l'intérieur duquel est placée une lampe à alcool qui supporte une chaudière en cristal. Cette chaudière est munie d'un goulot dans lequel est placé un bouchon en caoutchouc percé de deux trous : dans l'un de ces trous passe un tube en cristal soudé horizontalement et terminé par une ouverture capillaire ; à l'extrémité de ce tube est soudé un autre tube, placé verticalement, et dont l'extrémité inférieure plonge dans un petit vase en porcelaine dans lequel on met le liquide médicamenteux que l'on veut réduire en poussière. Le petit vase est placé à l'extérieur du cylindre et immédiatement au-dessus d'une lampe à alcool destinée à chauffer son contenu. Aussitôt que l'eau de la chaudière entre en ébullition, la vapeur s'échappe par le tube horizontal, et, en passant à l'orifice supérieur du tube vertical, elle aspire le médicament dans lequel plonge ce dernier tube et le pulvérise. Dans le second trou est placé, soit un manomètre au mercure marquant la force de pression, soit une soupape de sûreté qui se lève lorsque la vapeur atteint 2 atmosphères.

Lithotriteur extracteur. —

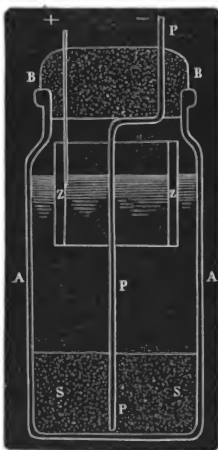
Nous profitons de cette circonstance pour donner aussi la figure du lithotriteur extracteur de M. Maisonneuve. (V. *les Mondes*, tom. VI. p. 457.



ÉLECTRICITÉ APPLIQUÉE

Nouvelle pile à courant constant et à un seul liquide, de M. Blanc-Filippo. — « Dans cette pile, le métal électro-positif est le zinc, et le métal électro-négatif, le plomb ou l'étain recouverts d'une légère couche de sulfure de cuivre ; la solution excitatrice est une solution plus ou moins concentrée, suivant le cas, de chlorure de sodium dans laquelle on délaye une certaine quantité de soufre en poudre.

La disposition est la suivante : AA est un vase en verre dont le col est plus étroit que le corps, afin d'y pouvoir adapter un bouchon BB auquel sont fixés le zinc ZZ et le plomb PP ; la lame de plomb PP est enduite d'une couche isolante dans sa partie supérieure qui avoisine de plus le zinc, et d'une couche de sulfure de cuivre dans la partie inférieure qui plonge dans le soufre en poudre SS (qui par sa pesanteur spécifique tend à rester en bas).



L'action est la suivante : l'hydrogène qui se développe au pôle négatif au contact du soufre en poudre donne naissance à de l'acide sulfhydrique qui décompose le chlorure de sodium en formant du sulfure de sodium et de l'acide chlorhydrique, qui se porte au pôle positif, où il attaque le zinc en générant du chlorure de zinc qui est à

son tour transformé en sulfure, par le sulfure de sodium, qui reste de nouveau converti en chlorure.

« Partant du principe qui sert de base au système que je propose, et qui consiste à modifier un métalloïde avec l'hydrogène qui se développe au pôle négatif, lequel acide (hydrique), en décomposant un sel, donne lieu à la formation ou à la libération de l'acide qui doit attaquer le métal électro-positif, on voit qu'on peut varier tant le sel à décomposer, que le métal à dissoudre ; je crois toutefois que la pile sera dans les meilleures conditions quand le sel employé sera indécomposable par l'hydrogène pur et non précipitable par le métal à dissoudre comme par exemple le chlorure de sodium relativement au zinc.

« Les avantages de cette pile sont :

« 1° Économie par la qualité des substances employées ;

« Économie par les quantités employées relativement aux piles Daniell ;

« Commodité par la longue durée de son action, et le petit volume que l'on peut donner aux couples.

« Cette pile, je viens de la proposer aux principales administrations télégraphiques de l'Europe. »

Nous avons depuis longtemps cette description entre les mains, mais M. Blanc nous avait prié d'attendre pour la publier les résultats d'expériences auxquelles M. Matteucci procédait ; ces résultats ont été présentés dans la dernière séance de l'Académie et voici en quels termes l'illustre physicien les résume :

1° Le soufre divisé, placé au contact du métal électro-négatif de la pile formée de zinc, cuivre et solution de sel marin, augmente notablement la force électro-motrice, la constance et la durée de cette pile ; on peut espérer d'obtenir de l'usage du soufre une combinaison voltaïque qui ait quelque avantage sur les piles qu'on emploie ordinairement dans l'industrie. 2° Le soufre, quoique insoluble et isolant, entre en combinaison avec le sodium rendu libre par le courant électrique ; reste à expliquer l'action exercée par une quantité très-petite de sulfure de cuivre dans ces phénomènes, action qui est démontrée indispensable par l'expérience. Au lieu d'émettre ici des vues hypothétiques sur cette action, je préfère attendre et me fonder sur de nouvelles expériences : je veux seulement rappeler qu'on se proposait d'étudier la pile de soufre et de la rendre pratique ; il faudra tenir compte du courant électrique qui se développe dans une pile à deux liquides, solution de sel marin et solution de sulfure de sodium dans une direction contraire à celle du courant de la pile dont je me suis occupé dans ce mémoire.

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE

Télégraphe de M. d'Arlineourt. — M. d'Arlineourt a eu une très-excellente idée, et il l'a menée très-heureusement à bonne fin. Sa combinaison nouvelle d'organes anciens constitue une véritable découverte ; et son instrument est si facile à manœuvrer qu'on lui a déjà donné le nom de télégraphe municipal, ce qui le destine à relier tous les cantons et les principales communes d'un département avec le chef-lieu, et à devenir l'agent presque universel des correspondances de chaque jour. Le manipulateur, le récepteur et le mécanisme imprimeur sont réunis dans le même instrument et dépendent l'un de l'autre. Le manipulateur, transmetteur circulaire à touches, est superposé au récepteur et fonctionne sous l'influence du même mécanisme d'horlogerie ; le mécanisme imprimeur a son mouvement d'horlogerie à part.

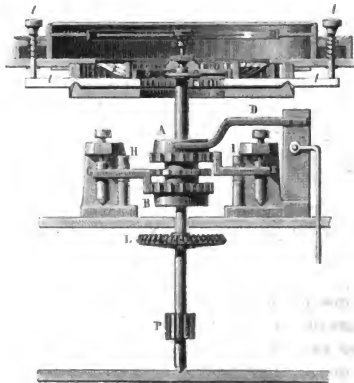


Fig. 1.

La pièce importante de cet appareil est un axe vertical SP (fig. 1), cinquième mobile du premier mécanisme d'horlogerie ; il porte : 1° un doigt horizontal O sur lequel réagissent les différentes touches du manipulateur pour en provoquer l'arrêt ; 2° une roue d'angle L, destinée à transmettre le mouvement du mécanisme d'horlogerie à un arbre horizontal X (fig. 2), sur lequel sont adaptées la roue d'échappement J et la roue des types V ; 3° un commutateur

composé de deux roues dentées A et B (*fig. 1*) et d'un disque intermédiaire, également denté (mais en sens inverse des roues A et B), sur lesquels appuient trois leviers frotteurs D, E, G : ce commutateur a pour fonction de fournir en temps opportun les émissions de courant à travers la ligne, de faire dériver un autre courant à travers l'électro-aimant du récepteur de l'appareil, et de décharger la ligne. Le jeu de cet axe est déterminé par la roue d'échappement J (*fig. 2*),

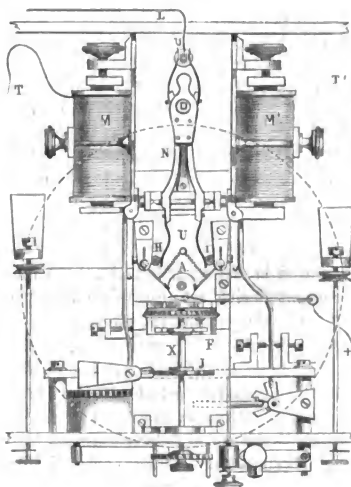


Fig. 2.

que commande un électro-aimant M, et dont l'hélice est en communication, d'une part avec la terre, de l'autre avec un système de double levier basculant N, appelé bascule de déclenchement, et mis en rapport électrique avec le commutateur AB par l'intermédiaire de deux petites colonnes, moitié cuivre, moitié ivoire, H et I. Cette bascule se compose de deux tiges métalliques légèrement arquées, montées sur un axe horizontal commun, et terminées à leurs extrémités par des lames de ressort convergentes d'un côté, divergentes de l'autre. Ces dernières appuient contre les colonnes moitié cuivre, moitié ivoire, H et I; les autres, contre une colonne unique V, également moitié cuivre, moitié ivoire, dont la partie métallique isolée communique avec la ligne. Enfin une plaque en ivoire réunit les deux

tiges métalliques de la bascule de manière à former une large touche sur laquelle peut agir un piston chargé de faire basculer le système. La pile est disposée de manière à fournir deux courants, l'un direct ou de ligne produit par tous les éléments réunis, au nombre, par exemple, de 55 ; l'autre dérivé provenant d'une partie de ces mêmes éléments, de 10 par exemple. Le premier courant aboutit au ressort D du commutateur (fig. 2), le second à la roue B par l'axe qui la porte. Les dents des deux roues A et B, qui se correspondent d'ailleurs exactement et ne diffèrent que par leur épaisseur, plus grande dans la roue B que dans la roue A, font saillie par rapport à la circonférence du disque intermédiaire ; de sorte que quand les leviers frotteurs E, G appuient sur les dents des roues A et B, ils ne peuvent rencontrer, par leur extrémité recourbée, le disque en question, d'autant plus que les dents de celui-ci alternent avec celles des roues A et B ; mais la rencontre a lieu précisément quand les leviers frotteurs se trouvent dans un intervalle de dents. Par l'abaissement de la bascule de déclenchement dont nous avons parlé, les ressorts divergents touchent la partie métallique des colonnes H, I, et les ressorts G et E appuient sur les dents des roues A et B ; le courant direct est transmis à travers la ligne par le levier de droite de la bascule, tandis que le courant dérivé est transmis à l'électro-aimant M de l'appareil par le levier de gauche. Cet électro-aimant, devenu actif, détermine un échappement qui fait tourner le commutateur, et permet aux frotteurs E, G, de se mettre en contact, en s'abaissant, avec le disque intermédiaire. Le courant est alors coupé à la fois sur la ligne et dans l'électro-aimant, et la communication est établie entre la terre et la ligne par le disque et l'électro-aimant M, complètement démagnétisé par le courant de décharge. Sous l'influence de cette démagnétisation, les dents du commutateur se trouveront mises de nouveau en contact avec les frotteurs E et G, et les effets précédents se renouvelleront de la même manière, tant que la bascule de déclenchement restera abaissée. Par suite de ces réactions, les roues des types des deux appareils sont mises en mouvement continu, et leur arrêt dépend uniquement du relèvement de la bascule de déclenchement, qui coupe les deux courants à travers le commutateur. On comprendra sans peine qu'on puisse arrêter les deux appareils en agissant à la station même qui reçoit, et qu'il suffise pour cela d'envoyer sur la ligne un courant continu. Il résulte en effet de cette émission que quand le commutateur de l'appareil du poste expéditionnaire est placé de manière à fournir la décharge de la ligne, ce qui a lieu, comme nous l'avons vu, après chaque émission du courant, le courant envoyé de la station qui reçoit passe à travers

l'électro-aimant qui commande le jeu de ce commutateur, précisément quand il doit être interrompu ; celui-ci ne peut plus réagir et les appareils sont arrêtés.

Le mécanisme imprimeur n'a rien de particulier quant à son principe ; mais la disposition de ses divers organes diffère un peu de celle qui est habituellement employée. La différence existe surtout dans le système d'encliquetage du laminoir destiné à entraîner la bande de papier et dans le système d'excentrique destiné à produire l'impression ; la roue à trois lames de l'excentrique est montée sur l'axe du troisième mobile du second mécanisme d'horlogerie, axe commandé par une fourchette d'encliquetage agissant sur un disque muni de trois systèmes de chevilles d'arrêt. Cette fourchette à son tour est mise en jeu par un électro-aimant M (fig. 2), qui fonctionne sous l'influence d'une pile locale dont le courant est fermé et interrompu par le levier de l'électro-aimant M' du récepteur. Quand la succession des ouvertures et fermetures du courant est très-rapide, comme cela arrive quand la bascule de déclenchement du récepteur est abaissée, l'aimantation de l'électro-aimant imprimeur n'a pas le temps de se faire, et aucune impression n'est produite. Mais quand l'interruption du courant au récepteur dure un temps convenable, le mécanisme imprimeur est déclanché et les choses se passent comme dans les autres télégraphes. Pour rendre l'action de cet électro-aimant plus sûre et plus nette, M. d'Arincourt a disposé son armature d'une manière particulière. Au lieu d'une simple armature de fer, il en emploie deux, placées l'une derrière l'autre et pouvant se mouvoir indépendamment l'une de l'autre. L'armature intermédiaire, placée devant l'électro-aimant, est composée de deux disques de fer encastrés dans une palette de cuivre, et ces disques, correspondant aux pôles de l'électro-aimant, peuvent, étant attirés, allonger les branches de celui-ci et réagir sur la seconde armature comme pôles prolongés de l'électro-aimant ; mais pour devenir efficace, cette action exige un certain temps, car il faut non-seulement que le mouvement de l'armature intermédiaire soit accompli intégralement, mais encore que le magnétisme ait eu le temps d'aimer au maximum et successivement les pièces de fer des deux armatures. Grâce à cette innovation très-ingénieuse, on peut régler à volonté la sensibilité de l'électro-aimant : il suffit pour cela de serrer plus ou moins le ressort antagoniste de l'armature intermédiaire, après que le ressort de l'autre armature a été réglé une fois pour toutes. Le manipulateur de l'appareil en question n'a d'autre action à produire que d'arrêter en divers points de sa course, correspondants aux différentes lettres de l'alphabet, le doigt O (fig. 4), monté sur l'axe du

commutateur, et de faire abaisser en même temps la bascule de déclanchement. A cet effet, les touches du manipulateur correspondent à des bascules *ll* rangées circulairement autour de l'axe du commutateur, et ces bascules, étant abaissées individuellement, ont pour effet : 1° de présenter devant le doigt *O* en mouvement un obstacle rigide ; 2° de soulever en même temps un anneau *b* qui les couvre toutes et qui correspond, par un levier articulé, à un piston appuyant sur la grande bascule de déclanchement *N* (fig. 2).

Signalons encore un détail de construction très-remarquable et qui assure le bon fonctionnement de l'appareil. La pièce *F* (fig. 2), organe de transmission de mouvement entre l'axe vertical du commutateur et l'axe horizontal de la roue d'échappement, est un bras d'acier à l'extrémité duquel se trouve percée une petite rainure qui laisse passer une cheville adaptée à la roue de transmission. Un ressort appuyant sur cette cheville la maintient, en temps ordinaire, à une extrémité de cette petite rainure ; mais l'axe vertical, en tournant, peut forcer ce ressort et porter la cheville du côté opposé de la rainure. Il résulte de cette disposition que, avant chaque échappement, la cheville est repoussée dans le sens contraire au ressort, mais que pendant le dégagement de la roue à rochet *J* elle se trouve reportée du côté opposé, ce qui retarde l'échappement par rapport au mouvement du commutateur. De cette manière, le contact des ressorts *E* et *G* avec les dents de ce commutateur se trouve parfaitement assuré et toujours effectué en temps opportun.

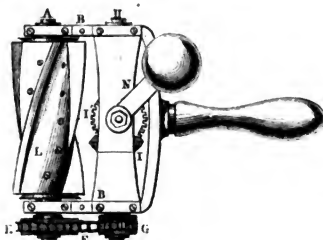
Le télégraphe imprimeur de M. d'Arincourt peut servir à volonté de télégraphe à cadran, car une aiguille *S*, adaptée à l'axe du commutateur, se meut en même temps que lui autour d'un cadran placé au centre du clavier circulaire. Il est construit dans les ateliers de M. Bréguet, quai de l'Horloge, 59.

MÉCANIQUE DOMESTIQUE

Appareil à tondre les chevaux et autres animaux, dit tonduse rotative. par M. Caron jeune, négociant à Paris. — Le charmant petit appareil que nous allons décrire permet à un seul homme de tondre avec une vitesse double et sans fatigue. Il se compose d'un cylindre armé de lames hélicoïdales, au-dessous duquel est disposé un peigne dont on peut régler l'action à volonté, soit en rapprochant plus ou moins la denture des lames, soit en lui donnant une pro-

fondeur plus ou moins grande par le déplacement d'une petite lame servant de contre-peigne.

Les parties qui constituent l'ensemble de la denture sont groupées de manière à n'occuper qu'un espace très-restreint, et le support auquel on les a fixées est solidaire d'une poignée qu'on tient d'une main, tandis que l'autre main sert à mettre en mouvement les lames hélicoïdales, au moyen d'une petite manivelle.



A est un prisme en fer sur lequel on fixe, au moyen d'un certain nombre de vis, les lames hélicoïdales L, qui doivent trancher les poils; il est arrondi à ses deux extrémités pour former axe de rotation; il est monté dans une pince ou étrier à deux branches B qu'on peut tenir par sa poignée M, et qui porte les autres organes de l'appareil. Le peigne P, chargé de présenter les poils à l'action des lames hélicoïdales, est placé directement au-dessus de l'axe A; il est monté, ainsi que le contre-lame C, dans un étrier D relié au support B par des goujons qui lui servent de points d'appui lorsqu'on veut rapprocher le peigne des lames L. On fait varier à volonté la position de ce peigne, par l'intermédiaire d'une petite vis disposée sur le côté de l'étrier, et qui pénètre alors plus ou moins en avant dans l'épaisseur du support B. La contre-lame, traversée par un certain nombre de vis qui fixent la poignée à l'étrier, peut être avancée ou reculée pour donner une profondeur variable à la denture du peigne.

Le mouvement de rotation est transmis aux lames hélicoïdales de la manière suivante : Sur l'axe A est calée une roue E, dont la denture engrène avec une petite chaîne Vaucanson sans fin F, qui passe aussi sur le pignon G calé à l'extrémité d'un axe H, disposé parallèlement à l'axe A. Une roue d'angle I, fixée vers le milieu de cet axe, engrène avec une roue semblable I', dont l'axe passe dans la douille d'un support fixé par ses deux extrémités, et à l'aide de vis, sur le bâti B. Cet axe I reçoit la manivelle N, qui sert à le mettre en mouve-

ment. Voici maintenant la manœuvre de cette tondeuse : on la tient dans la main gauche au moyen de la poignée M, et on met les lames hélicoïdales en mouvement à l'aide de la manivelle N, que la main droite fait tourner. On promène la tondeuse de manière à ce que le peigne se présente le plus convenablement possible sur la peau, et la section des poils est opérée entre les lames L et la contre-lame C. Sur des goujons taraudés dans le support B se trouve une lame destinée à recevoir une épaisseur de cuir ou de tissu quelconque qu'on humecte d'huile; cette huile s'étale sur les lames L, au fur et à mesure de leur rotation, et facilite considérablement leur action.

M. Caron, simple courtier en vins, a été conduit à l'invention de sa tondeuse par une de ces inspirations inexplicables; elle lui a valu d'abord beaucoup de tourments, elle lui a imposé de très-grandes privations, mais il n'a pas perdu courage et nous avons l'espoir de le voir arriver au but. Il organise en ce moment, rue Fontaine-au-Roi, 20, un atelier dans lequel il fera construire sous ses yeux sa tondeuse déjà très-perfectionnée. Nous l'avouerons franchement, nous avons rarement vu un appareil plus original et mieux combiné. La tonde des chevaux se fait aujourd'hui d'une manière barbare, elle exige beaucoup de temps et des mains très-exercées; elle coûte, en outre, très-cher; voilà pourquoi on pratique si rarement une opération éminemment salutaire; en la réduisant à quelques heures, et permettant de la confier à toutes les mains, la tondeuse de M. Caron la rendra populaire et presque universelle.

MÉCANIQUE APPLIQUÉE

Appareil fumivore Palazot, 18, rue d'Aumale, à Paris. — Le décret impérial du 25 janvier dernier (art. 19) rend la fumivorité obligatoire pour les foyers des chaudières à vapeur en toute catégorie. Il accorde six mois aux industriels pour se conformer à cette prescription.

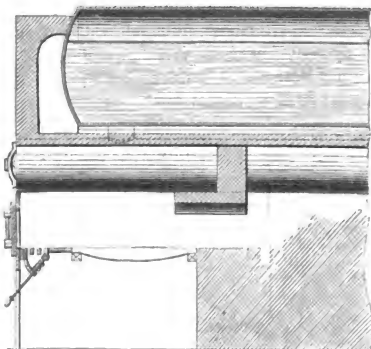
Le moment est donc venu d'appeler l'attention de nos lecteurs sur l'appareil fumivore Palazot.

D'une simplicité extrême, il s'adapte en quelques heures à tout foyer fixe de chaudière à vapeur, sans modification des fourneaux existants. Il ne change rien à la conduite rationnelle du feu, et tout chauffeur est apte à en faire usage sans étude préalable. Pas de

chômage pour l'application, aucun changement ni innovation dans les habitudes des usines, pas de réparation à craindre qui entravent la marche des travaux.

Il se compose : 1° d'une prise d'air sur l'avant du foyer au niveau de la grille ;

2° D'une voûte en terre réfractaire placée sous la chaudière au-dessus de l'autel. L'effet de la prise d'air est d'introduire dans le foyer l'air nécessaire à la combustion du gaz, tandis que la voûte, constamment maintenue à une haute température, devient le point où s'enflamme le mélange d'air, de gaz combustible et de fumée.



L'appareil Palazot fonctionne avec un plein succès depuis près de trois ans à la Monnaie de Paris. Il est employé à l'administration générale des tabacs, aux Eaux de la ville de Paris et dans un grand nombre d'usines de Paris et des départements.

Divers rapports que nous avons eus sous les yeux, émanant d'usines qui ont expérimenté le fumivore Palazot, constatent qu'outre la fumivoricité, cet appareil procure une économie notable de combustible, économie que nous pouvons évaluer en moyenne à 10 pour 100.

Elle varie naturellement selon la nature de la houille qu'on emploie.

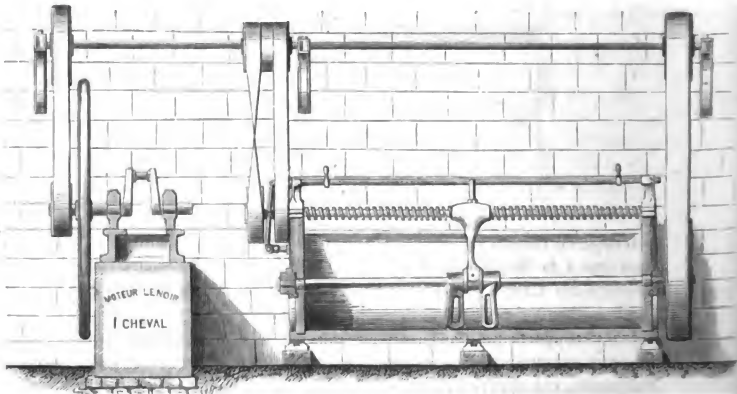
Pétrin Lenoir. — Le pétrin Lenoir se compose essentiellement, d'un pétrin ordinaire en bois dans lequel passe un arbre et sur lequel peut glisser un manchon qui porte deux palettes, c'est le pétrisseur. — Le manchon pendant qu'il tourne sur lui-même est emmené dans le sens de la longueur par un bras solidaire avec un écrou, qui lui-

même est entraîné par le mouvement d'un arbre fileté placé en dessus et en dehors du pétrin. — Voilà tout le principe de l'appareil ; quelques dispositions mécaniques bien simples assurent la rotation du pétrisseur et le mouvement de va-et-vient. — On comprend de suite les avantages que présente ce mode de fabrication et combien il est supérieur à tous ceux adoptés jusqu'à ce jour.

Le pétrisseur commence son travail à une des extrémités du pétrin, il enlève son pâton, le retourne, le souffle comme ferait le bras de l'homme, puis il avance, laisse le premier pâton reposer pendant qu'il travaille le second, et ainsi de suite. La pâte a donc le temps de repos nécessaire, elle est allongée et jamais déchirée. En un mot, ce pétrin, c'est le bras de l'homme rendu mécanique.

À côté de cette supériorité pour la fabrication même du pain, le pétrin Lenoir présente encore de grands avantages pratiques qui seront appréciés par MM. les boulangers.

1° Le pétrin est en bois, il peut donc servir à la manipulation des levains.



2° Sa forme est à peu près celle du pétrin ordinaire, par conséquent, en cas d'avaries dans le système mécanique, on peut en quelques minutes transformer le pétrin et travailler à bras. Tous les boulangers qui emploient les pétrins mécaniques connus jusqu'à ce jour sont obligés de conserver leurs anciens pétrins.

3° Le pétrin Lenoir occupe peu de place ; sa longueur totale est de 2^m,40 sur 0,70, et comme il n'oblige pas, nous l'avons dit, les boulangers à garder leurs anciens pétrins, il pourra se placer partout.

4° Il n'exige que peu de force pour être mis en mouvement, ce qui résulte de son mode même de travail.

Le moteur à gaz (système Lenoir) est le complément indispensable du nouveau pétrin. — Les machines à vapeur ont été essayées par la boulangerie; elles ne peuvent réussir. L'intermittence du travail rend leur emploi onéreux et augmente les dangers que présente toujours une pression irrégulière. Il faut tenir en vapeur une machine pendant douze heures. — Elle travaille deux heures et demie si elle fait dix fournées de quinze minutes chacune. — Pendant douze heures elle exige du combustible et des soins. — La machine à gaz se met en marche au moment voulu, et sa dépense est nulle aussitôt qu'elle s'arrête.

Une machine à gaz de la force d'un cheval (1500^f) peut conduire le pétrin et suffit pour les plus fortes fournées, avec une dépense de 0^f,25 à 0^f,50 de gaz par fournée.

5° Enfin le pétrin Lenoir est d'un prix peu élevé, 900^f.

Tous ces avantages seront appréciés par MM. les boulangers, et nous ne doutons pas que l'emploi du pétrin Lenoir ne devienne bientôt général. On peut le voir fonctionner tous les soirs chez M. Dubray, 156, rue de la Roquette.

Compteur kilométrique et horaire de L. Bruet, 7, rue Le Pelletier. — Un de nos plus habiles horlogers, M. Bruet, est venu nous faire admirer un chef-d'œuvre chronométrique qui nous semble digne d'une adoption prompte, définitive et universelle. Nous nous contentons aujourd'hui d'énumérer les indications diverses qu'il donne et qui satisfont à tous les besoins imaginables.

Indications pour le public. — Un signe extérieur à la voiture indique à tous que la voiture est libre; il disparaît quand la voiture est louée.

Indications pour le voyageur. — L'extérieur du compteur a trois cadrans: Le premier indique constamment l'heure de la journée. Le second a 56 divisions qui indiquent des kilomètres. L'aiguille kilométrique partant de zéro chaque fois que la voiture est louée, indique au voyageur les kilomètres selon la distance parcourue quand la voiture roule; tandis que quand la voiture ne roule pas, l'aiguille continue à marcher selon la vitesse moyenne et réglementaire de 8 kilomètres à l'heure, ce qui produit le total de kilomètres à payer. L'aiguille kilométrique retourne à zéro chaque fois que la voiture cesse d'être louée. Sur le troisième cadran sont écrits les noms des différents emplois de la voiture qui sont libre, au kilomètre, à volonté, une aiguille indique toujours l'un de ces trois emplois, dont

le premier libre quand la voiture n'est pas louée, ou l'un des deux autres selon la volonté du voyageur quand la voiture est louée.

Indications pour l'administration. — Sur un carton placé à l'intérieur du compteur, s'inscrit comme suit tout le travail de la voiture pendant la journée. 1° L'heure et la minute du départ de la voiture du dépôt; 2° la distance parcourue par kilomètre et 200 mètres pour aller à la première station; 3° le temps employé pour parcourir cette distance; 4° les temps de repos qui peuvent avoir eu lieu pendant cette distance parcourue; 5° le temps que la voiture sera restée à la station; 6° l'heure et la minute de la prise en location de la voiture; 7° la distance parcourue pendant le temps que la voiture a été louée; 8° les temps de repos de la voiture qui peuvent avoir eu lieu pendant la location; 9° les kilomètres payants, c'est-à-dire les kilomètres parcourus et les kilomètres proportionnels à la vitesse moyenne de 8 à l'heure quand la voiture est en repos se marquent par des points qui sont toujours en rapport avec ceux indiqués au voyageur par l'aiguille kilométrique; 10° l'heure et la minute où la voiture cesse d'être louée; 11° le temps que la voiture a été louée; 12° l'indication si la voiture a été louée au kilomètre ou à volonté; 13° le rabat ou distance par kilomètre et 200 mètres, que la voiture a parcourue pour aller rejoindre une station; 14° les temps de repos qui peuvent avoir eu lieu pendant ce parcours; 15° toutes ces indications se reproduisent à chaque nouveau voyageur; 16° toutes les distances parcourues s'indiquent par kilomètre et 200 mètres, que la voiture soit louée ou non louée ce qui produit au bout de la journée la distance totale réellement parcourue; 17° la vitesse avec laquelle chacune de ces distances a été parcourue; 18° le contrôle des temps de marche et des temps d'arrêt de la voiture est indépendant de tout et se marque sur le carton; 19° la rentrée de la voiture au dépôt; 20° l'heure et la minute à laquelle toutes ces indications ont eu lieu; 21° le temps que la voiture est restée au dépôt, ce qui produit tout le travail de la voiture pendant 24 heures.

Pour obtenir tous ces résultats, il suffit que le cocher change le manipulateur d'un cran quand la voiture est louée et qu'il le remette au cran primitif quand la voiture cesse d'être louée. Le changement du manipulateur d'un second cran devient nécessaire pour la marche à volonté, c'est-à-dire pour les cas très-rares où un voyageur voudra que la voiture roule doucement ou au pas du cheval; dans ce cas, l'aiguille kilométrique du voyageur et les points des kilomètres payants inscrits sur le carton indiqueront toujours 8 kilomètres à l'heure que la voiture roule ou ne roule pas, ce qui n'empêchera pas que les ki-

lomètres réellement parcourus soient aussi marqués sur le carton. Cette marche constante de 8 kilomètres à l'heure quand la voiture est louée à volonté, se produit également sans qu'il y ait de transmission de la roue de la voiture au compteur, ce qui fait que si la transmission venait à casser, le compteur indiquerait toujours au voyageur et à l'administration 8 kilomètres à l'heure quand la voiture sera louée. Le contrôle des temps de marche et des temps d'arrêt de la voiture pendant la journée se produit et s'inscrit sur le carton sans transmission, sans l'action du cocher ni de personne, et sans qu'on puisse l'empêcher : ce qui est aussi un contrôle de la marche kilométrique; car si la transmission ne fonctionnait pas, les kilomètres ne seraient pas marqués, et on ne saurait pas que la voiture a roulé, tandis que le contrôleur invisible et indépendant de tout indique toujours les espaces de temps pendant lesquels la voiture a roulé, et à quelle heure de la journée, ainsi que ceux pendant lesquels la voiture n'a pas roulé, ce qui produit la constatation certaine de la marche kilométrique. Quoique le cadran kilométrique n'indique que 56 kilomètres, l'aiguille kilométrique peut en faire trois fois le tour, et indiquer par conséquent 168 kilomètres qui se reproduiraient également sur le carton. Pour faire le compte des kilomètres payés par les voyageurs au cocher, il suffira de compter tous les points sur le carton; et si l'on veut bien donner un prix unique par kilomètre avec une surcharge pour le premier kilomètre de chaque location, on arrivera ainsi à une grande facilité et à une grande certitude de contrôle.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Complément des dernières séances

Recherches sur les œufs à double germe et sur les origines de la duplicité monstrueuse chez les oiseaux, par M. C. Dastre. —

On ne croit plus aujourd'hui que la duplicité monstrueuse résulte de la fusion de deux embryons développés sur des vitellus distincts, et on admet que la coexistence des deux embryons sur un vitellus unique est le point de départ de tous les cas de duplicité monstrueuse. Mes recherches sur ce sujet me permettent actuellement d'aller plus loin, et d'affirmer que pour qu'il y ait formation d'un monstre double, il ne suffit pas qu'ils naissent sur un vitellus unique, il faut encore qu'ils naissent sur une aire transparente unique ou, en d'autres termes, sur un blastoderme provenant d'une cicatrice unique.

Sur un nouvel acide aromatique, note de M. A. Naquet. — « J'ai préparé du thymol en agitant de l'essence de thym avec une solution concentrée de potasse, ajoutant ensuite de l'eau au mélange et décomposant la couche aqueuse par un acide. Le thymol vient former à la surface une couche huileuse que l'on sépare et qui, soumise à la distillation, passe entre 30 et 35 degrés.

« Si l'on place le thymol ainsi obtenu dans un matras, que l'on y projette des fragments de sodium et qu'on chauffe la masse à 150 degrés environ, en même temps qu'on y dirige un courant d'acide carbonique sec, il se produit la réaction indiquée par l'équation suivante : $2CO_2 + 2C^{10}H^{14}O + \begin{matrix} N^2 \\ N \end{matrix} \left\{ \begin{matrix} H \\ H \end{matrix} \right\} = \begin{matrix} H \\ H \end{matrix} + 2C^{11}H^{15}N \cdot O_2$.

« Pour isoler le nouvel acide, on arrête l'opération dès que la masse est devenue solide. On traite celle-ci par l'eau et on la sursature par l'acide acétique. On ajoute ensuite au liquide assez de carbonate d'ammoniaque pour lui donner une réaction alcaline, on agite et on sépare la partie aqueuse d'une couche huileuse formée de thymol inattaqué. La couche aqueuse, après avoir été concentrée par l'évaporation, est traitée par un excès d'acide acétique. Dans ce cas, et sans que j'aie pu encore en déterminer les causes, tantôt le nouvel acide se précipite, tantôt il reste en dissolution; dans tous les cas, on l'obtient facilement en agitant la liqueur avec de l'éther, et en soumettant la liqueur éthérée à l'évaporation. Le nouvel acide ainsi préparé, et pour lequel je propose le nom d'acide thymicylique, est loin d'être pur. Pour le purifier, on le dissout dans l'eau bouillante et on le fait cristalliser par le refroidissement. Il faut avoir soin, pour ne rien perdre, de faire les dissolutions dans un appareil distillatoire, la vapeur d'eau entraînant en effet des quantités notables d'acide thymicylique. Cet acide se dépose de sa solution dans l'eau sous forme de jolies petites aiguilles cristallines; on achève de le purifier par deux ou trois cristallisations dans l'alcool. Soumis à l'analyse, il a donné les nombres suivants, qui concordent avec ceux qu'exige la formule $C^{11}H^{14}O_2$:

	ANALYSE	THÉORIE
C	68,55	68,04
H	7,65	7,21

« L'acide thymicylique cristallise de sa solution alcoolique en cristaux volumineux et transparents. Il est peu soluble dans l'eau froide, plus soluble dans l'eau bouillante et extrêmement soluble dans l'alcool et l'éther. Il fond à 117 degrés et ne présente point le phénomène de la surfusion lorsqu'il est pur. »

MM. Naquet a reconnu plus tard que cet acide avait été trouvé et décrit par MM. Kolbe et Lautemann, sous le nom d'acide thymolique.

Application de la lumière électrique (tubes de Geisler) à l'éclairage sous l'eau, par M. Paul Gervais. — L'appareil a été construit par M. Ruhmkorff, qui s'est acquitté de ce soin avec son habileté et sa complaisance habituelles. C'est une caisse ou marmite en bronze, montée sur quatre pieds, et son couvercle est hermétiquement appliqué au moyen de vis de pression serrant entre les deux surfaces, ainsi mises au contact, une rondelle annulaire en caoutchouc. Au couvercle est attaché un anneau servant à la suspension de l'appareil optique. La caisse étanche renferme deux éléments au bichromate de potasse, fermés à leur tour par des plaques que maintiennent des lames de cuivre solidement vissées. Les pôles du courant fourni par les deux éléments peuvent être, à volonté, mis en communication avec la bobine, et le courant induit, fourni par celle-ci, est porté au dehors à travers la paroi inférieure du récipient, et transmis au tube de Geisler par des fils enveloppés de caoutchouc. Ce tube, d'une forme appropriée et rempli d'acide carbonique, est enfermé dans un cylindre en verre, à parois épaisses, muni d'armatures en cuivre et dans lequel l'eau ne peut pénétrer. C'est la partie éclairante de l'appareil. On obtient avec cet instrument une lumière douce, mais très-sensible et en tout semblable à celle que le génie militaire et les mineurs emploient maintenant. Elle ressemble sous certains rapports à celle que donnent les animaux phosphorescents, quoique plus intense. Elle peut être aperçue d'assez loin, même lorsque l'appareil fonctionne à plusieurs mètres sous l'eau. Il n'est pas douteux qu'elle ne doive attirer le poisson, comme le fait aussi la phosphorescence de certaines espèces, et l'on pourrait également s'en servir pour éclairer des espaces restreints, situés au-dessous de la surface de l'eau, ou pour instituer des signaux flottants. M. le capitaine de vaisseau Devoulx, commandant les côtes sud de la France, a vu fonctionner cet appareil dans le port de Cette, au mois de septembre dernier. Il est resté pendant neuf heures immergé, et il a éclairé pendant six heures dans ces conditions, bien que je l'eusse apporté tout chargé de Montpellier. La phosphorescence peut être de plus longue durée. Un second essai fait à Port-Vendres, à bord du *Favori* (capitaine Trotabas), m'a également réussi.

De l'existence des fibres corticales ou libériennes dans le système ligneux des végétaux, par M. Ad. Chatin. — *Conclusion.* — « Les fibres libériennes n'appartiennent pas exclusivement au système cortical de la tige; elles peuvent même manquer complètement à la région corticale et être transposées dans le système ligneux (Pétasites). Les observations faites sur la tige doivent être étendues aux feuilles; enfin, les modes variés de répartition des fibres libériennes dans les

zones vasculaires peuvent être rattachés à trois types. Une autre fois je rechercherai quels enseignements ressortent, pour l'histoire physiologique des fibres libériennes, des faits précédents et de quelques autres en connexion intime avec eux. »

Greffes animales, par M. Mantegazza. — « J'ai greffé, dit-il, et pour plusieurs classes d'animaux, presque tous les organes. Il y a des tissus qui sont atteints de la dégénération grasse, il y en a qui végètent dans le nouvel organisme en y contractant des adhérences par de nouveaux vaisseaux et du tissu conjonctif. Dans la grenouille, le testicule continue à produire des zoospermes; l'estomac, après avoir contracté des adhérences vasculaires, produit toujours du mucus et du suc gastrique. Après vingt-sept jours, j'ai pu obtenir des digestions artificielles parfaites avec l'estomac greffé. La rate peut vivre longtemps dans un autre organisme chez les batraciens, et peut même augmenter de poids. L'ergot du coq peut vivre l'espace de huit ans dans l'oreille d'un bœuf, en acquérant le poids de 396 grammes.

Vaisseaux laticifères de quelques plantes du Brésil, par M. Lud. Netto. — Une coupe transversale pratiquée dans une jeune branche du *mikania scandens* fait voir plusieurs faisceaux ligneux, séparés entre eux par de larges bandes parenchymateuses que je désignerai sous le nom de *rayons médullaires*. En face de chacun de ces rayons aux cellules jeunes, bleuâtres et finement serrées, il existe dans l'écorce une lacune vasiforme parfaitement circulaire, entourée de cellules un peu plus longues que les cellules adjacentes et surtout plus développées que celles-ci, ce qui donne à la lacune l'aspect d'un puits.

Si l'on cherche à suivre les modifications et le développement de cette structure dans une partie plus âgée, on remarque que chaque rayon médullaire s'est allongé considérablement, tout en gardant sa largeur primitive. Ses cellules n'ont plus les caractères d'un tissu naissant comme dans le premier âge; maintenant elles sont plus amplifiées, et on les voit se serrer autour d'un conduit grêle et lisse qui, partant horizontalement des régions de la moelle, vient aboutir aux parois du tube ou lacune de l'écorce.

Considérant ce conduit comme une ramification des laticifères, j'ai cherché à voir, au moyen de coupes verticales, s'il y en avait dans la moelle, et non-seulement je les y ai trouvés, mais encore je me suis assuré que le conduit des rayons médullaires en faisait partie après son entrée dans l'étui médullaire. J'ai examiné ensuite les lacunes ou méats de l'écorce ainsi que les conduits transversaux,

et je les ai vus pleins de ce même suc légèrement blanc et dont l'abondance rend cette liane très-lactescente.

Le tube de l'écorce que j'ai désigné sous le nom de *lacune* est régulièrement limité par le cercle des cellules allongées qui l'entourent; il n'a pas de diaphragmes ou cloisons à l'intérieur; il offre en somme, comme les vaisseaux du bois, un libre passage au suc dont il est engorgé. Je le classe dans l'ordre des lacunes laticifères que l'on a observées dans quelques plantes lactescentes, avec ceci de particulier, qu'ici la communication entre ce méat et les vaisseaux du latex de la moelle est établi, d'une manière non équivoque, au moyen des ramifications transversales.

En résumé, tout ce qui vient d'être dit me porte à croire qu'une circulation active et régulière a lieu entre les vaisseaux du latex de la moelle et le conduit ou méat laticifère de l'écorce de cette liane.

Action du cyanate de potasse sur l'éther monochloracétique; par M. Alexandre Saytzeff. — Si l'on introduit dans un ballon 100 grammes d'éther monochloracétique, étendu de 9 ou 10 volumes d'alcool à 90 pour 100, et 100 grammes de cyanate de potasse, et si l'on fait bouillir ce mélange pendant quinze heures environ, il se forme un abondant dépôt de chlorure de potassium. On décante le liquide encore bouillant du précipité, qu'on extrait encore quelquefois par l'alcool. Des extraits réunis on distille environ les $\frac{9}{10}$ et on ajoute au reste une quantité suffisante d'éther, qui précipite une couche jaunâtre, à moitié cristalline. La *couche* supérieure, qui consiste principalement en alcool et en éther, laisse à la distillation un corps blanc, cristallin, qu'on obtient bien pur après deux ou trois cristallisations dans l'alcool. L'analyse et l'étude des propriétés de ce corps ont montré que c'est l'éther allophanique, $C^4H^8N^2O^3$.

On verse la *couche inférieure* dans une petite quantité d'eau froide; il se précipite un peu d'éther allophanique, qui était tenu en solution dans cette couche. En ajoutant à la solution aqueuse un peu d'acide sulfurique, et en refroidissant le tout, on voit se séparer des cristaux d'un acide. On convertit cet acide en sel de plomb et on le décompose par l'acide sulfhydrique. C'est ainsi qu'on obtient cet acide pur.

Les analyses exécutées avec ce corps desséché sur de l'acide sulfurique ont donné les résultats qui conduisent à la formule $C^4H^8N^2O^3$. L'acide pur cristallise en petites tablettes rhomboïdales obliques. Il est très-peu soluble à froid dans l'eau, l'alcool ou l'éther; l'élévation de la température augmente sa solubilité. En considérant que ce nouvel acide se convertit en acide glycolique et qu'il se forme de l'éther monochloracétique et du cyanate de potasse en présence

de l'eau, on peut conclure que c'est de l'acide allophanique dans lequel un atome d'hydrogène est remplacé par le groupe monoatomique $\text{C}^{\text{H}}\text{O}.\text{C}^{\text{H}}\text{O}$, l'*oxéthylglycolyle*; c'est pourquoi je propose de le nommer *acide oxéthylglycolylallophanique!*

Séance du lundi 10 avril

M. Claudet, le célèbre photographe, membre de la Société royale de Londres, assiste à la séance.

— M. de Saint-Venant adresse deux notes très-importantes, l'une sur un nouveau théorème de mécanique relatif aux forcés vives dues aux mouvements vibratoires; l'autre sur un moyen pratique et élémentaire d'évaluer très-approximativement, dans le plus grand nombre des cas, la flexion et l'extension d'un système élastique, dues à un choc. Nous publierons ces deux notes dans notre prochaine livraison.

— MM. Boivin et Loiseau, raffineurs à la Villette, déposent un paquet cacheté que l'Académie accepte.

— M. Becquerel lit le résumé d'un mémoire sur l'ensemencement la production, les prix et la consommation du froment en France, en rapport avec la population et les influences atmosphériques. Les faits ou rapprochements principaux qui ressortent des documents officiels traduits en courbes graphiques sont : En faisant passer une ligne droite par les points correspondants aux recensements de 1806 à 1850, la ligne brisée qui est le lieu géométrique des nombres représentant la population s'écarte autant au-dessus qu'au dessous de cette ligne, dans des limites assez restreintes pour être considérées comme la direction moyenne de l'accroissement des populations. Les deux surfaces au-dessus et au-dessous sont sensiblement égales. On en pourrait exclure que de 37 382 225, en 1861, le chiffre de la population devra être en 1900 de 42 139 397... Les différences dans les productions sont quelquefois considérables d'une année à l'autre. La production va en augmentant depuis 48 ans. Les prix tendent à se confondre avec les prix moyens.

— M. de Quatrefages présente, au nom de M. Gabriel de Mortillet, une note en réponse aux assertions de M. Eugène Robert, qui voudrait voir dans les silex de Pressigny-le-Grand, les déchets de l'industrie assez récente des pierres à fusil. M. de Mortillet opposait d'abord à M. Robert une fin de non recevoir prise dans cette circonstance, qu'il place Pressigny-le-Grand dans un département voisin.

Mais M. Decaisne, prenant la balle au bond, affirme qu'appelé l'au-

tomne dernier à Pressigny-le-Grand (Indre-et-Loire), là même où l'on a signalé des multitudes d'armes en pierre, il a pris auprès de personnes très-honorables des renseignements qui ne laissent aucun doute sur ce fait, que des ouvriers ambulants venaient chaque année utiliser les silex piromaques si abondant sur ces coteaux, pour les transformer en pierres à fusil. Un petit hameau du voisinage porte même encore le nom de *fusilier*. Les assertions de M. Eugène Robert sont donc parfaitement justifiées, et nous avons la certitude qu'il recherche avec ardeur la vérité des faits. Ses tendances sont, il est vrai, contraires à celles de M. de Mortillet, qu'à notre grand regret M. de Quatrefages tend à partager depuis quelque temps. Si nous avons bien compris, le savant académicien serait allé jusqu'à reprocher à M. Robert, de vouloir que les peuplades nomades ayant pour armes les silex taillés aient une origine commune et soient venues de l'orient. Or, personne ne défendait mieux l'unité de berceau du genre humain, que M. de Quatrefages. Plus on avance, et plus il devient certain que la dispersion de Babel a été le point de départ de ces troupes qui, en s'éloignant après la confusion des langues, sont descendues jusqu'au dernier degré de l'échelle, mais sont revenues plus tard à la civilisation grâce aux traditions qu'elles avaient conservées.

— M. Ch. Sainte-Claire Deville a présenté la suite de ses Recherches sur les perturbations périodiques de la température dans les mois de février, mai, août et novembre.

Dans la première partie de sa communication, il a complété sa note du 24 mars en rappelant les principaux documents déjà publiés et en publiant des documents nouveaux qui établissent cette perturbation atmosphérique observée à Saint-Petersbourg, Berlin, Dresde, Prague, Bruxelles, Versailles, Paris, Toulouse, Saint-Louis (au Sénégal), etc., puis il a discuté à ce point de vue de courtes séries d'observations, faites en trois points de l'hémisphère austral : Hobartown (île de Van Diemen), Sainte-Hélène et Papecke, dans l'île de Tahiti. Cette dernière série, bien que ne portant que sur trois années, semble montrer aussi clairement que le phénomène se produit aussi dans l'autre hémisphère.

Dans la seconde partie de sa lecture, l'auteur a cherché à faire ressortir plus nettement encore le fait qu'il veut prouver : c'est que toutes les périodes d'années ne sont pas identiques entre elles quand on les étudie au point de vue de ces perturbations. Il croit enfin pouvoir conclure de la discussion nouvelle à laquelle il s'est livré sur les observations de Paris, que le petit groupe de six années qui entoure 1855, maximum des astéroïdes de novembre, offre, pour ce phénomène, un contraste absolu avec le petit groupe des six an-

nées qui entoure 1847-1848, moment du maximum des astéroïdes d'août.

— M. Pouillet, au nom de M. A. Cazin, présente une suite à ses recherches sur les lois des courants interrompus.

« J'ai communiqué à l'Académie, dans la séance du 26 sept. 1864, quatre lois relatives au courant discontinu qui traverse une bobine; elles conduisent à la formule

$$\frac{n I}{(I' - I'') R} = K;$$

dans laquelle on désigne par n , le nombre des interruptions dans l'unité de temps; I , l'intensité du courant continu; I' , l'intensité moyenne du courant discontinu, lorsque la bobine est remplacée par un fil d'égale résistance, sans circonvolution;

I'' , celle du courant discontinu, lorsque la bobine est dans le circuit;

R , la résistance totale du circuit;

K , une constante qui dépend de la bobine et des unités adoptées.

« Depuis cette époque j'ai vérifié cette formule en substituant au voltmètre une boussole déstangentes; de plus j'ai fait varier la nature de la pile, et la quatrième loi prend une forme un peu plus générale: Si l'on change le nombre et la nature des couples de la pile, en réglant la résistance, de sorte que I ne change pas, la valeur de $I' - I''$ est inversement proportionnelle à la résistance R . J'ajouterai que la valeur de K est indépendante des modifications que l'on fait subir à l'étincelle de rupture: ainsi cette étincelle est successivement de plus courte durée quand elle éclate dans l'air, dans l'alcool, dans l'eau distillée, et enfin quand on fait communiquer la pointe de platine et le mercure de l'interrupteur respectivement avec les deux armatures d'un condensateur; mais K reste invariable. Je reviendrai plus tard sur les propriétés de cette étincelle, et sur la méthode que j'emploie pour mesurer sa durée. J'indiquerai seulement ici, que l'étincelle jaillit devant un disque circulaire portant des perles équidistantes sur sa circonférence, et tournant avec une vitesse connue. On peut régler cette vitesse, de sorte que les arcs brillants produits par les images de l'étincelle dans les perles aient des longueurs égales aux intervalles obscurs, et déduire de là sa durée.

« Voici maintenant deux lois que je crois nouvelles et qui font suite aux précédentes.

« *Cinquième loi.* Lorsqu'on établit un fil de dérivation, sans circonvolutions, entre la pointe de platine et le mercure de l'interrupteur convenablement réglé, l'effet des réactions de la bobine placée dans

le circuit principal est de diminuer l'intensité moyenne dans ce circuit, et de l'augmenter dans le circuit dérivé, de quantités inversement proportionnelles aux résistances de ces circuits.

Soient R, la résistance du circuit principal; (l'intervalle de dérivation est-négligeable);

R', celle du fil de dérivation;

I, l'intensité moyenne du courant discontinu dans le circuit principal, lorsque la bobine est remplacée par un fil d'égale résistance;

i', celle du courant discontinu dans le circuit dérivé, les circonstances étant les mêmes;

I'', l'intensité moyenne du courant discontinu dans le circuit principal, lorsque la bobine y est placée;

i'', celle du courant dérivé dans les mêmes circonstances.

La loi est représentée par la formule

$$\frac{I - I''}{i'' - i'} = \frac{R'}{R}$$

Voici quelques nombres, obtenus à l'aide de la boussole des tangentes. L'unité d'intensité est celle d'un courant capable de dégager 0^m^m^r,0579 d'hydrogène par minute; elle correspond à une déviation de 45° de ma boussole. L'unité de résistance est celle de 1 mètre de fil de platine, à la température ordinaire, ayant 0^m^m^m,115 de diam. Le nombre des interruptions est 475 par minutes. La bobine est celle qui a été décrite précédemment.

I	I' - I''	i'' - i'	R	R'	(I' - I'') R	(i'' - i') R'
1,0188	0,0910	0,0718	0,518	0,588	0,047	0,042
1,0058	0,1514	0,0670	0,520	1,011	0,068	0,068
2,5600	0,5649	0,0995	0,524	2,971	0,296	0,295
0,8441	0,0454	0,0529	1,487	2,008	0,067	0,066

L'égalité des produits (I' - I'')R, (i'' - i')R' dans chaque ligne horizontale de ce tableau démontre la formule précédente.

Cette loi régit les faits observés par M. de la Rive, en 1845, qui l'ont conduit au condensateur électro-chimique; elle se vérifie en effet avec le voltamètre, comme avec la boussole, mais moins exactement.

Les modifications subies par l'étincelle de rupture, par exemple son accroissement, quand la résistance du fil de dérivation augmente, n'ont aucune influence sur la loi.

La théorie des extra-courants, directs et inverses, explique cette loi lorsqu'on admet que l'effet de l'induction est purement dynamique.

Soient :

E , la force électro-motrice de la pile ;

R , la résistance totale $R + R'$;

T , la durée de l'immersion de la pointe de platine de l'interrupteur dans le mercure ;

T' , celle de l'émergence de cette pointe ;

n , le nombre des interruptions dans l'unité de temps.

Lorsque la bobine est remplacée par un fil d'égale résistance, l'intensité du courant discontinu est constamment $\frac{E}{R}$, pendant l'immersion, et $\frac{E}{R'}$ pendant l'émergence ; car, à cause de la faible longueur du circuit, on peut admettre que le changement d'intensité est instantané. Par conséquent, l'intensité moyenne observée dans le circuit principal est

$$(1) \quad I = \frac{nET}{R} + \frac{nET'}{R'}$$

et dans le circuit dérivé, elle est seulement

$$(2) \quad i' = \frac{nET'}{R'}$$

car pendant l'immersion, comme l'intervalle de dérivation est négligeable, le courant dérivé l'est aussi.

Supposons maintenant la bobine placée dans le circuit principal : Lorsque l'immersion a lieu, l'intensité, que je désignerai par i , varie de $\frac{E}{R}$ à $\frac{E}{R'}$, la durée T étant suffisamment grande ; et à une époque t quelconque comptée à partir du moment où la pointe touche le mercure, on a, pour déterminer la loi de variation, l'équation (*die lehre vom Galvanismus*, par Wiedeman, p. 741)

$$iR = E - P \frac{di}{dt},$$

où P désigne le potentiel de la bobine sur elle-même.

L'intégrale générale de cette équation est

$$i = \frac{E}{R} + C e^{-\frac{R}{P}t}$$

C étant la constante arbitraire.

Pour la déterminer, on a la condition $t = 0, i = \frac{E}{R_1}$, par suite,

$$i = \frac{E}{R} - \left(\frac{E}{R} - \frac{E}{R_1} \right) e^{-\frac{R}{P} t};$$

L'intensité totale pendant la durée T de l'immersion est

$$\int_0^T i dt = \frac{ET}{R} - \frac{PE}{R} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} \right) \left(1 - e^{-\frac{R}{P} T} \right)$$

Pendant l'émergence de la pointe de platine, l'intensité, que je désignerai par i_1 , décroît de $\frac{E}{R}$ à $\frac{E}{R_1}$, et à une époque t comptée à partir du moment où la pointe cesse de toucher le mercure, on a pour déterminer la loi de variation,

$$i_1 R_1 = E - P \frac{di_1}{dt}$$

d'où l'on tire, comme précédemment,

$$\int_0^{T'} i_1 dt = \frac{ET'}{R_1} + \frac{PE}{R_1} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} \right) \left(1 - e^{-\frac{R_1}{P} T'} \right)$$

Cela posé, les intensités moyennes observées dans le circuit principal et dans le circuit dérivé sont

$$(3) \quad I'' = n \int_0^T i dt + n \int_0^{T'} i_1 dt;$$

$$(4) \quad i'' = n \int_0^{T'} i_1 dt.$$

Si l'on suppose T et T' assez grands pour que l'état permanent soit atteint dans chaque période, on peut regarder $e^{-\frac{R}{P} T}$ et $e^{-\frac{R_1}{P} T'}$ comme négligeables, et par suite on a simplement

$$I'' = nE \left(\frac{T}{R} - \frac{T'}{R_1} \right) - nPE \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} \right)^2;$$

$$i'' = \frac{nET'}{R_1} + \frac{nPE}{R_1} \left(\frac{1}{R} - \frac{1}{R_1} \right);$$

Des équations (1), (2), (3), (4) on tire immédiatement :

$$\frac{I'' - I'}{i'' - i'} = \frac{R'}{R}, \text{ c. q. f. d.}$$

Sixième loi. La loi des équivalents électro-chimiques est applicable à un courant discontinu qui traverse une bobine.

Je me suis servi des couples de Daniel, ayant comme éléments positifs de petites lames de cuivre, plongées dans une solution de sulfate de cuivre pur, et d'un voltamètre à sulfate de cuivre. Le poids du métal déposé sur l'électrode négatif est égal au poids du métal déposé sur chaque lame de cuivre de la pile lorsque celle-ci est bien isolée. M. Matteucci, qui s'était servi du voltamètre à eau, avait trouvé la quantité d'hydrogène dégagé inférieure à celle qui représentait la loi d'équivalence, et il avait attribué cette différence aux phénomènes secondaires que présente l'électrolyse de l'eau. Mes résultats sont conformes à l'opinion du savant italien.

Si l'on rapproche cette loi de celle que M. Soret a communiquée à l'Académie le 12 septembre 1864, on peut dire que ni les réactions intérieures, ni les réactions extérieures, dans un circuit interrompu, ne troublent l'équivalence des actions chimiques intrapolaires et extrapolaires.

— M. Camille Dareste présente de nouvelles recherches sur la production artificielle des anomalies de l'organisation. Nous en publierons l'analyse dans la prochaine livraison.

— M. Babinet présente, au nom de MM. Engard et Philipon, un nouvel hygromètre appelé hydro-baromètre-*pronostiqueur* du temps : cet hygromètre a pour base l'ivoire, dont ces messieurs étudient depuis quatre ans les propriétés et qu'ils ont reconnu être la substance la plus sensible aux influences atmosphériques. Ils affirment, et M. Babinet l'aurait constaté, qu'il indique un ou deux jours à l'avance les variations de l'atmosphère.

— M. Rayet présente avec de très grands éloges un grand travail de M. le docteur Chenu, médecin militaire, sur la statistique chirurgicale de l'armée de Crimée.

— M. Morin présente le rapport qu'il a fait à M. le ministre des travaux publics, à la suite de la mission qui lui avait été confiée, d'aller étudier en Allemagne la grande question de l'instruction publique. Il lit la partie de ce rapport relative aux écoles professionnelles de divers degrés, depuis celles qui correspondent à notre école polytechnique, jusqu'à celles qui ressemblent plus à notre École centrale des arts et métiers, et de nos écoles de Châlons et d'Angers.

NOUVELLES ET FAITS DIVERS

Avis. — Nos lecteurs comprendront que les occupations graves et nombreuses de la semaine sainte et des fêtes de Pâques aient fait naître en nous la pensée de composer en grande partie la livraison actuelle des *Mondes* avec la table du VI^me volume, que beaucoup d'abonnés attendent avec une sorte d'impatience.

Si nos tables étaient rédigées aussi sommairement que celles des autres feuilles périodiques, nous pourrions les donner avec la dernière livraison de chaque volume ; mais leur plus grande étendue est un bienfait, et nous demandons qu'il nous fasse pardonner les retards dont on s'est plaint quelquefois. Nous ferons, au reste, de nouveaux efforts pour que l'on attende le moins possible.

Association scientifique. — Paraissant plus tôt, nous avons le plaisir d'annoncer à temps que l'Association pour l'avancement de l'Astronomie, de la météorologie et de la physique tiendra sa séance générale et annuelle le mercredi 19 avril, à huit heures du soir, à la Sorbonne. Élection du bureau et du conseil pour l'année 1865-66. — Prix et encouragements décernés. — Communications scientifiques des membres de l'Association et des membres des sociétés savantes.

Revue orale du progrès. — Notre revue orale du progrès aura lieu définitivement jeudi prochain, 20 avril, à huit heures précises du soir, dans la salle de la Société d'encouragement, 44, rue Bonaparte. Le programme sera envoyé de bonne heure à nos abonnés et aux membres des sociétés savantes.

Si nous obtenons assez tôt l'autorisation, et si le temps est très-beau vendredi ou samedi soir, nous ménagerons à nos auditeurs une brillante soirée d'observations astronomiques, complément des démonstrations par tableaux projetés à la lumière électrique.

Promenades scientifiques dans les environs de Paris. — Nous répondons avec bonheur au désir de M. Quénehen, secrétaire de la Société des naturalistes, en insérant l'annonce suivante :

Chaque dimanche, de mai à août, des excursions embrassant à la fois l'étude des insectes, plantes, roches, coquilles vivantes et fossiles, seront dirigées, dans les environs les plus pittoresques de la capitale, spécialement pour les gens du monde, par un professeur d'histoire naturelle aidé d'un entomologiste. Une connaissance approfondie des localités et de leurs richesses scientifiques permettra de conduire avec fruit, comme les années précédentes, ces promenades du dimanche où ceux qui voudraient commencer une collection recevront

toutes les explications nécessaires sur la nature, la préparation et la conservation des objets recueillis. La première excursion aura lieu, le 30 avril, dans la forêt de Montmorency.

On s'inscrit, tous les soirs, de 4 heures et 1/2 à 7 heures, rue Contrescarpe du Panthéon, 18, et rue Pigalle, 47.

Comète Faye. — M. Axel Moeller annonce dans les *Astronomische Nachrichten* que l'accélération du mouvement de la comète Faye, qui résultait de ses calculs antérieurs, n'est qu'une erreur, dont la source se trouve dans le procédé employé pour calculer les perturbations des coordonnées. Des calculs plus exacts ont montré que les trois apparitions de 1843, de 1851 et de 1858 peuvent être représentées sans le secours d'aucune hypothèse nouvelle; les écarts sont un peu plus grands que ceux trouvés dans l'hypothèse d'un milieu résistant, mais ils ne dépassent pas sept secondes d'accélération au maximum. Il n'y a donc aucune raison désormais pour admettre que la comète Faye offre l'accélération constatée sur la comète Encke.

CHIMIE PHYSIOLOGIQUE

Sur la fermentation putride, les moyens de la prévenir, et la théorie qui la régit, par M. Édouard Robin, auteur de la Loi Nouvelle.

— M. Édouard Robin nous adresse une réclamation parfaitement juste, pleinement honorable, et nous nous empressons de l'insérer. Depuis plus de vingt ans que nous le connaissons, nous avons pu apprécier et admirer son amour de la vérité, son savoir consciencieux, son habileté dans l'art de raisonner les théories, son aptitude extrême à découvrir les faits, à les enchaîner par des lois générales, à les ramener au plus petit nombre de causes possible, à les prévoir même et à les rendre logiquement nécessaires. Dans le cas particulier dont il s'agit, de la fermentation putride, il est à notre connaissance que M. Édouard Robin a le premier trouvé et publié le principe qui permet le mieux d'énoncer à l'avance l'ensemble des faits qui s'y rapportent, les circonstances qui la déterminent, l'activent ou la ralentissent; les produits qui en résultent, les agents propres à la prévenir, etc. Mais M. Robin a été, plus que tout autre, victime d'une fatalité qui devrait enfin cesser et qui l'a presque découragé. Après un temps assez court, il voit entrer dans la science sous un nom usurpateur les faits ou les lois dont il était si heureux d'être le père.

« Il y a longtemps mes recherches sur la fermentation putride me conduisirent à penser que les choses s'y passent comme si elle exi-

geait, non-seulement au début, ainsi qu'on l'avait admis avant moi, mais du commencement à la fin l'intervention de l'oxygène humide, partant une combustion lente par ce gaz.

« En 1846, je publiai cette manière de voir, antérieurement exposée dans mes cours; et, déduisant sa conséquence nécessaire quant aux moyens préventifs, je conseillai d'une manière générale l'emploi de ceux d'entre les absorbants rapides de l'oxygène qui ne désorganisent, ni ne dissolvent les tissus.

« Je rectifiai quelques erreurs. On considérait comme poisons putréfiants des agents que ma théorie présentait comme antiputrides, et que mes expériences montrèrent, en effet, doués de ce pouvoir. Je signalai l'application que les nouveaux faits offrirent à la médecine légale¹.

« Je fis d'ailleurs ressortir les avantages que peut offrir, en un grand nombre de cas, l'association jusqu'alors inusitée, non recommandée, et néanmoins très-importante, des absorbants de l'oxygène et des substances qui conservent sans avoir besoin de l'enlever, attendu qu'elles produisent, avec les matières organisées, des combinaisons inattaquables aux températures ordinaires par ce gaz même humide.

« Comme pouvant remplir ce double but, je citai : Les sels solubles de protoxyde d'étain, et particulièrement le chlorhydrate; les sels solubles de protoxyde de fer, surtout le sulfate et le chlorhydrate; enfin, le produit, si employé depuis, qui résulte de l'action du zinc sur la dissolution aqueuse d'acide sulfureux, maintenue à l'abri du contact de l'air².

« Pour que les choses apparaissent dans leur vrai jour, sur ce dernier point, quelques détails sont aujourd'hui nécessaires.

« En 1846, M. Suequet conseilla l'injection du sulfite de soude pour la conservation des cadavres destinés aux dissections. Simple absorbant de l'oxygène que ce gaz transforme en un sel à peu près inactif, le sulfite de soude, ne pouvant épuiser l'atmosphère, devenait

¹ « Toutes circonstances parfaitement égales d'ailleurs, écrivais-je, la conservation était complète au bout de trois mois dans l'eau chargée d'acide sulhydrique, lorsqu'une putréfaction très avancée se produisait en moins de deux jours dans l'eau ordinaire.

« Ce fait peut avoir de l'importance en médecine légale.

« Des membres humains sont trouvés dans une fosse d'aisance, leur état de conservation est excellent; il sera rationnel d'après l'opinion reçue de les considérer comme n'ayant fait dans ce lieu qu'un séjour d'une courte durée, tandis que, d'après les expériences que je viens de rappeler, il pouvait se faire dans certains cas qu'ils y eussent séjourné longtemps. » *Gazette des Hôpitaux*, de 1846, p. 592, et l'un des n^o d'août.

² *Gazette des Hôpitaux*, 1846, p. 104.

impuissant dès que les parties intérieures étaient mises à découvert. Il lui fallait un auxiliaire faisant avec les tissus, et à la manière du tannin, une combinaison imputrescible aux températures ordinaires, malgré la présence de l'oxygène humide. M. Sucquet avait eu recours à la dissolution aqueuse de chlorure de zinc, alors vantée en Angleterre comme antiputride¹. Chaque jour, après le travail des élèves, des garçons de salle lavaient avec cette dissolution les parties nouvellement disséquées. Frappé de ces inconvénients, je fis ressortir les avantages qu'il y aurait à prendre pour conservateur le produit de l'action exercée sur le zinc, à l'abri du contact de l'air, par la dissolution aqueuse d'acide sulfureux, produit nommé jusqu'alors hyposulfite de zinc². « Il jouerait à la fois, disais-je, et le rôle de sulfite de soude et celui de chlorhydrate d'oxyde de zinc. » (*Gazette des hôpitaux*, pour 1846, p. 404.)

« J'étais fondé à émettre cette opinion. Outre que l'analogie et les expériences de Fourcroy avaient montré dans ce produit un rapide absorbant de l'oxygène, je connaissais le sulfate de zinc comme un excellent conservateur par combinaison avec les matières animales et leur transformation en composé imputrescible, aux températures ordinaires, malgré le contact de l'oxygène humide.

« Le travail de MM. Fordos et Gélis ayant montré qu'on avait à tort regardé comme un hyposulfite le produit de l'action du zinc sur la dissolution aqueuse d'acide sulfureux, je m'empressai de faire une rectification dès que j'eus connaissance de leurs recherches. Elle est, je crois, dans le numéro du journal *l'Époque*, qui publia ma note primitive peu temps après qu'elle eut paru dans la *Gazette des hôpitaux*. En tous cas, ce dernier journal la publia lui-même un peu plus tard, mais cependant la même année, à l'occasion d'une autre note. Voici cette rectification :

« Dans une première note, considérant d'une part que, dans les circonstances où les matières animales restent en contact avec l'air, l'action préservatrice des désoxydants est presque toujours plus ou moins limitée; considérant, d'autre part, que les substances qui préservent par combinaison en faisant un composé sur lequel l'oxygène est inactif, mettent souvent à former ce composé imputrescible une lenteur telle que souvent la matière animale éprouve une altération plus ou moins grande avant qu'il ait pris naissance; j'avais attiré l'attention sur les avantages qu'il y aurait, soit à faire agir simultanément ces deux classes d'antiputrides, soit à employer un agent qui pourrait exercer à la fois les deux modes d'action. C'est dans ce but

¹ *Comptes rendus* de l'Académie des sciences pour 1816, t. XXII, p. 222.

² Voir *la Chimie* de M. Dumas, t. III, p. 203.

que j'avais cité les hyposulfites de protoxyde de fer et de protoxyde de zinc, le chlorhydrate de protoxyde d'étain, etc.,¹.

« A cet égard, je ferai observer que, avec la plupart des chimistes², j'ai nommé hyposulfite de protoxyde de fer et hyposulfite de protoxyde de zinc, les mélanges de sulfite et d'hyposulfite qui prennent naissance quand un courant de gaz sulfureux arrive dans une eau mise à l'abri du contact de l'air, et contenant le fer ou le zinc convenablement divisés. Ces mélanges absorbent l'oxygène plus facilement que ne le feraient les hyposulfites purs; ils leur sont dès lors toujours préférables. (*Gazette des Hôpitaux* pour 1846, p. 592.)

« Mes observations ne furent pas complètement perdues: M. Sucquet ne tarda pas à employer mon mélange, associé ou non au sulfite de soude³; il obtint ainsi des résultats avantageux dans l'embaumement, dans la conservation des cadavres pour les dissections, et ces applications lui valurent un prix décerné par l'Académie des sciences d'après un rapport de M. Payen (*Comptes rendus* de 1850, t. XXX, p. 48, et de 1852, t. XXXIV, p. 422. *Revue scientifique* du docteur Quesneville, t. XXXIX, p. 89, année 1850.)

« L'Académie fit comme le malade qui, sauvé par de nouveaux moyens conseillés par son médecin, récompenserait la garde qui les aurait appliqués, et refuserait les honoraires du médecin. Elle fit comme le gouvernement qui, lorsqu'une victoire a été remportée par suite des manœuvres commandées par un chef habile, récompenserait les soldats et chercherait à priver le chef de la part d'honneur qui lui est due. Je n'eus, en effet, pas même l'honneur d'avoir résolu le problème; je n'avais, écrivit-on, conseillé que l'hyposulfite de zinc, agent resté sans usage. »

PALEONTOLOGIE

Observations critiques sur l'âge de pierre, par M. le docteur Eugène Robert. — L'histoire des pierres travaillées par les habitants primitifs des Gaules est tellement enveloppée de mystère, a éprouvé tant de contradictions, qu'on ne saurait apporter une trop grande circonspection dans le dépouillement des nombreux objets qu'elle embrasse et qui sont désignés, comme on sait, sous les noms de coins,

¹ Ce chlorhydrate est un conservateur de grande énergie dont on n'a pas fait usage.

² Chimie de M. Dumas, t. III, p. 111 et 208.

³ Il paraît que, depuis plus de 10 ans, il n'est plus question du sulfite de soude dans la préparation des cadavres pour les dissections; mon mélange seul est employé.

haches, dards, lames de couteau, etc. Pour y voir clair en cherchant à débrouiller cet écheveau si emmêlé, il est nécessaire de se poser plusieurs questions.

1° Toutes les pierres qui semblent avoir été taillées et recueillies pour telles, comme étant, à défaut de médailles, les monuments les plus significatifs d'époques ou d'âges qui n'ont laissé ni date, ni inscription, de quelque nature que ce soit, ont-elles été réellement façonnées? En d'autres termes, n'aurait-on pas compris par mégarde, parmi ces grossiers documents qui portent à peine l'empreinte de la main, une foule de pierres qui ne doivent l'apparence d'un travail humain qu'au hasard, ou qui, évidemment taillées, l'ont été pour satisfaire une industrie toute moderne, comme nous le verrons plus loin?

2° Les pierres qui ont été incontestablement travaillées, le plus haut qu'on puisse remonter dans l'antiquité, l'ont-elles été par les membres de diverses tribus collectivement appelées Celtes, ou d'abord par des hommes beaucoup plus anciens, qui auraient été contemporains des espèces éteintes d'éléphant, de rhinocéros, d'hippopotame, etc.? En d'autres termes, peut-on isoler ces dernières dont le travail est généralement grossier, des premières qui annoncent déjà un grand perfectionnement dans la fabrication des instruments primitifs; ou bien les unes et les autres ont-elles été faites simultanément, en ne laissant entrevoir qu'une seule et même origine?

Comme on voit, ces questions sont très-complexes. Nous avons déjà tenté d'en résoudre plusieurs dans nos *Recherches sur les Celtes*; et si nous y revenons aujourd'hui, c'est que nous regardons comme un devoir de faire un nouvel effort, afin de jeter quelque lumière de plus dans cet amalgame d'instruments primitifs en pierre, qui ressemble assez bien à la confusion des langues au pied de la tour de Babel; mais avant de nous engager dans les questions que nous venons de poser, voyons d'abord si la qualification d'âge de pierre convient parfaitement au temps durant lequel l'industrie lapidaire s'est développée.

Bien que l'époque à laquelle on suppose que toutes les pierres ont été taillées et polies, ait été appelée *âge de pierre*, on a cependant le droit de se demander si tous les matériaux qui se rapportent à l'histoire qu'on en pourrait entreprendre, sont bien propres à faire regarder l'âge de pierre comme représentant une seule et unique période. Si on admet que les premiers instruments en pierre ont été faits par des hommes bien antérieurs aux Celtes d'une part, et si nous parvenons à démontrer que des objets semblables, identiques, sont sortis des mains des Celtes et peut-être bien aussi des premiers Gaulois

qui leur ont succédé, d'autre part, on sera forcé de reconnaître de deux choses l'une : que le mot *époque* est défectueux, ou que la désignation *âge de pierre* est trop vague ; car on doit entendre ici, ce nous semble, par époque, une seule division du temps considérée par rapport à ce qui s'y est passé, et par âge une période d'années durant laquelle la même race d'hommes ou le même peuple ont passé successivement de l'emploi de la pierre à celui du bronze ou du fer, tels que, par exemple, les anciens Scandinaves. Nous n'avons pas affaire ici à quelque chose de comparable aux jours de la création dans la *Genèse*, qui représentent, suivant les géologues, chacun une longue période d'années parfaitement distincte et sans aucune liaison entre eux, tandis qu'il ne doit pas y avoir d'interruption dans le sens archéologique qu'on attache aux mots époque, âge, indivisibles dans l'esprit de ceux qui les ont ainsi dénommés.

D'après ces considérations, ce n'est donc pas ce qu'il faut déduire des observations faites sur les pierres travaillées, puisqu'il faut nécessairement supposer une grande distance ou un laps de temps excessivement long, pour le moins considérable, entre les Celtes et les hommes à l'état primitif qui auraient vécu en Europe en même temps que les grands pachydermes. Pour sortir de cette impasse, il conviendrait peut-être, en admettant qu'il y ait eu deux périodes humaines en Europe, caractérisées, l'une par des instincts tout à fait sauvages, et l'autre par une aptitude à une très-grande civilisation, dont la France, héritière des germes que les Celtes y ont semés, est aujourd'hui la plus éclatante manifestation, il conviendrait, disons-nous, de diviser l'âge de pierre en deux, de manière à avoir l'*âge primitif de pierres travaillées* et l'*âge de pierres perfectionnées* ; mais, nous le répétons, cette distinction sera toujours difficile à établir ; car, ainsi que nous l'avons déjà fait remarquer, les pierres, chez les Celtes, ont subi deux sortes d'opérations, les unes, et les plus communes, étaient simplement ébauchées ; en quelques coups de marteau de pierre on obtenait des instruments redoutables pour armer toute une tribu. En temps de guerre, des magasins de pierres brutes renfermaient donc, sous la même enveloppe, tout à la fois armes et munitions. C'étaient, si on peut se livrer à une comparaison un peu forcée, des cartouches toutes faites, contenant poudre et plomb. Les autres, qui devaient être le partage des chefs, étaient taillées et polies avec le plus grand soin.

Première question. — Toutes les pierres qui semblent avoir été taillées l'ont-elles été réellement ?

A première vue, on peut dire non ; car il est évident qu'en admettant l'authenticité de tous les gisements qui ont été explorés jusqu'à

présent, on a dû recueillir très-souvent des pierres soi-disant travaillées et qui ne l'étaient pas. La nature des roches, notamment du quartz, qui ont fourni les éléments convenables, a souvent donné lieu à des méprises de ce genre. Rien, en effet, ne ressemble davantage à des haches grossières, à des pointes de flèches, et surtout à des lames de couteau, que les éclats du silex pyromaque, dont la cassure est presque toujours conchoïde; aussi rencontre-t-on dans les collections de pierres travaillées bon nombre de pièces qui ne devraient pas avoir le droit d'y figurer comme témoignage archéologique. Ceci, au reste, ne change rien à la question, ce sont des intrus auxquels il ne faut pas faire plus attention qu'à des *lapsus calami*, qui n'altèrent pas le fond d'un écrit; mais il n'en doit pas être de même de gisements entiers de pierres soi-disant taillées pour servir de haches, de lames de couteau, etc., lesquels, après un sérieux examen, pourraient être reconnus pour faux; tel serait le gisement de pierres taillées de Pressigny-le-Grand, dont nous allons parler, comme étant l'exemple le plus frappant de la réserve qu'on devrait toujours apporter dans ces sortes d'investigations.

Nous étions encore sous le coup de l'impression profonde que nous avait fait éprouver l'annonce de la découverte d'un pareil gisement (les haches, disait-on, y sont si communes qu'elles recouvrent le sol sur plusieurs kilomètres d'étendue, et qu'il serait facile d'en remplir des tombereaux), lorsqu'un de nos amis qui occupe à cette heure la place la plus éminente de l'Académie des sciences, voulut bien nous éclairer à ce sujet. Il avait été sur les lieux, et en était revenu avec la conviction que les prétendues haches de Pressigny-le-Grand, ainsi que les lames de couteau, n'étaient autres que des déchets de masses siliceuses qui auraient servi à faire des pierres à fusil. Il tenait également de la bouche de personnes assez âgées pour en avoir été témoins, qu'autrefois on exploitait dans la même localité un silex pyromaque blond semblable par ses caractères minéralogiques aux prétendues haches, afin de garnir les chiens des armes à feu. Nous doutions si peu qu'on n'eût pas là la preuve la plus manifeste d'un atelier de pierres au service des Celtes, nous le croyions tellement que pour tâcher de réfuter l'opinion qui le réduisait à néant (de quelque manière qu'on l'envisage, il faudra cependant y reconnaître un atelier de pierres pour les armuriers), nous invoquâmes des entailles profondes qui règnent tout le long des arêtes principales dans les grandes haches seulement; nous alléguions que ces échancrures, dans lesquelles se logent assez commodément les doigts, étaient précisément ce qu'il fallait pour empêcher ces haches de glisser lorsqu'on les saisirait au moment décisif. Nous nous plaisions donc à croire qu'elles

avaient été disposées ainsi pour être maniées comme les tomataves en grauwacke des Nouveaux-Zélandais, car plusieurs de ces pierres, nous voudrions pouvoir dire instruments, sont trop volumineuses (il y en a qui ont plus de 0^m,50 de longueur sur une circonférence au centre de 0^m,51, et qui pèsent plus de 3 kilogrammes), pour avoir pu être maniées à la manière des casse-têtes des sauvages, et comme ont dû l'être les haches de petite dimension des Celtes. Il nous fut alors démontré, non moins clairement, qu'après avoir fait sauter, le plus possible, de longues lames de silex d'où l'on extrayait ensuite et définitivement les pierres à fusil, on empruntait encore aux arêtes avant de rejeter la masse qui finit par ne plus se prêter à aucune espèce de taille, de petits éclats propres à des pistolets. Avons-nous besoin d'ajouter que ces derniers objets se trouvaient ainsi tout faits, d'un seul coup, ou très-près de la perfection.

Nous fûmes d'autant plus facilement disposé à nous rendre à l'évidence de ce raisonnement, que les prétendus silex travaillés de Pressigny-le-Grand, du moins ceux qu'il nous a été donné d'examiner, contrairement à ce que l'on a toujours observé, nous avaient paru, non pas sans un grand étonnement, être d'une conservation par trop parfaite, désespérante à notre point de vue (on aurait dit qu'ils sortaient de la main des ouvriers, tant leur fraîcheur est grande), sans la plus petite trace de frottement ou d'usage capable de révéler un usage quelconque; que les facettes résultant de la taille n'ont pas éprouvé cette altération singulière, souvent profonde, qui change le silex pyromaque bleu noirâtre, exposé à l'air depuis très-longtemps, en cacholong blanc laiteux semblable à de la porcelaine, et comme on peut si bien s'en rendre compte dans l'oppidum gaulois, improprement appelé camp de César, à l'extrémité du promontoire que forment les hauteurs de Saint-Maximin, à Toute-Voye, entre le confluent de la Nonette et de l'Oise; en un mot, qu'il n'y a pas la moindre patine caractéristique des pierres et des bronzes antiques. Enfin, nous lisons dans le traité de minéralogie de M. Al. Brongniart, que dans le département du Cher, limitrophe de celui de la Vienne, à Confi, Meny et Ly, on a exploité en grand (maintenant, cette industrie est entièrement tombée depuis qu'on ne se sert plus que de capsules de poudre fulminante) un silex identique à celui de Pressigny-le-Grand, pour en faire des pierres à fusil.

Nous croyons que cette explication n'a pas besoin de commentaire et qu'elle doit être pour nous un grand enseignement, à savoir: si d'autres lieux explorés dans ces derniers temps, pour des pierres soi-disant travaillées en forme de coins, de haches, de lances, de

couteaux, etc., n'auraient pas été tributaires des armes à feu, ou ne seraient propres également qu'à induire en erreur.

Maintenant, s'il nous est permis d'élever des doutes sur des pierres provenant de gisements bien authentiques, nous dirons qu'il y a seulement quelques réserves à faire à l'égard des célèbres gisements de Saint-Acheul et d'Abbeville, que M. Boucher de Perthes, pour ainsi dire le promoteur de ces grandes questions, a si bien fait connaître : Nous pensons qu'on y a recueilli une grande quantité d'objets qui n'ont aucune valeur archéologique. Cette protestation ne doit pas d'ailleurs surprendre, quand on pense au nombre inépuisable de pierres de toutes sortes, soi-disant travaillées, qui vous sont journellement présentées dans ces gisements devenus classiques, par les terrassiers, de bonne foi, et, il faut bien le dire aussi, par supercherie : ces dernières étant ni plus ni moins taillées sur modèle et barbouillées de terre rougeâtre pour leur donner un cachet d'ancienneté.

De même que l'ivraie se mêle parfois au bon grain, beaucoup de ces pierres, avec l'apparence d'avoir été taillées, se sont nécessairement glissées parmi les véritables pierres travaillées. Là n'est pas le mal, ainsi que nous l'avons déjà dit ; mais lorsqu'on prétend, à tout bout de champ, voir dans des terrains d'atterrissements analogues à ceux de la Somme, des objets semblables, manufacturés, qu'on nous permette ce mot, et surtout des lames de couteau, nous croyons qu'on abuse de la ressemblance qu'offrent ces pierres dues au hasard¹, avec les types qui ont été signalés à Saint-Acheul et à

¹ C'est ainsi qu'en visitant le barrow découvert en 1865, à Saint-Chamand près de Senlis, par M. le comte Delavaux, nous remarquâmes que les grandes dalles calcaires placées de champ à l'extrémité septentrionale de cette grande crypte funéraire, qui étaient percées d'une foule de trous irréguliers (quelques-uns qui traversent la pierre de part en part pouvaient admettre le passage du bras), ne devaient pas avoir la destination qu'on leur supposait ou celle d'avoir été faits à dessein pour aérer la galerie. En comparant ces pierres à celles du pays, de la localité, et même aux roches talqueuses des côtes basses de la Bretagne, sans cesse balayées par le flux et le reflux, nous acquiescâmes la certitude que ces pierres avaient été percées, érodées par l'effet d'eaux qui auraient longtemps coulé à leur surface, et même violemment, comme aurait pu le faire le grand courant diluvien auquel il faut peut-être faire remonter les érosions dans les roches calcaires des environs de Senlis. Cette physiologie des roches trouées par l'action d'un courant violent pour le dire en passant, est surtout manifeste à une assez grande hauteur, 100 mètres au moins, au-dessus de la vallée de l'Oise, dans le lieu dit les Moulins-à-Précy-sur-Oise; car ici l'orifice des trous ressemble quelquefois à des margelles de puits. Ce sont des cavités semblables qui, aux îles Sorlingues, mais dans une roche primordiale, ont été considérées comme des pots ou des marmites de géants.

Avant de chercher à interpréter dans un sens archéologique, la ressemblance que peuvent offrir les pierres avec un travail humain, ne serait-il pas convenable, afin de se prémunir contre ces apparences, de consulter les phénomènes naturels ? On s'étonnerait ainsi bien de fausses interprétations.

Abbeville; et encore, est-il bon de faire remarquer que les pierres sur lesquelles on s'appuie le plus, les lames de couteau, ne se rencontrent pas sur les bords de la Somme, ou bien n'ont pas été considérées comme des preuves suffisantes de l'industrie primitive. Ainsi nous ferons plus que de révoquer en doute les prétendus gisements de la Seine, de l'Oise, etc. Nous ne les acceptons pas. Cependant, la vérité nous force à dire que deux haches identiques à celles de Saint-Acheul ou d'Abbeville, ont été, à notre connaissance, recueillies, l'une, dans une des sablières de Grenelle, par M. Gosse, de Genève; et l'autre dans du ballast extrait de la grande sablière de Précy-sur-Oise et étalé dans la gare de Creil, par M. Petit, commissaire de police du chemin de fer du Nord.

Deuxième question. — Tous les instruments en pierre, quels qu'ils soient, ont-ils été faits par deux races différentes d'hommes, des sauvages contemporains des grandes espèces éteintes de mammifères et par la race celtique; ou bien, appartiennent-ils à la même période humaine?

Voilà le côté véritablement ardu de la question, celui qu'il est le plus difficile de débrouiller. Dans le sens que l'on pourrait attacher au mot sauvage, dont nous servons à dessein, il faut entendre des hommes semblables à ceux qui parcourent le centre de l'Afrique, ou qui occupent les îles de l'Océanie, des nègres ou quelque chose d'approchant, des hommes enfin qui n'étant pas contraints par l'esclavage d'habiter des contrées froides, ne pouvaient vivre que sous une température tropicale, alors que le climat de l'Europe ne devait pas être, à coup sûr, ce qu'il est aujourd'hui, au milieu d'espèces éteintes d'éléphants, de rhinocéros, d'hippopotames et de grands carnassiers, à la tête desquels devait marcher l'ours à front bombé.

On ne peut certainement pas dire qu'à l'époque où vécurent en Europe les animaux redoutables dont nous venons de faire l'énumération, il n'y ait eu des hommes errants dans les mêmes solitudes; nous n'avons pas les preuves du contraire. S'il en a été autrement, il faut avouer que leur nombre a dû être bien restreint; car, jusqu'à présent, les restes que l'on pourrait rapporter à ces premiers pionniers, n'ont été rencontrés que sur un seul point des rives de la Somme et dans l'intérieur de quelques cavernes, avec des débris d'animaux éteints et même qui vivent encore, du moins ceux qui peuvent s'accommoder d'un climat froid, tel que le renne, et avec des pierres et des os grossièrement travaillés.

Rien de plus spécieux qu'une semblable réunion: on serait tenté de croire que tous ces débris osseux sont marqués du sceau

de la contemporanéité, comme ayant dû appartenir à des êtres qui auraient essayé les mêmes vicissitudes, partagé le même sort. Cependant, si on les examine de près, sans idée préconçue, on ne tarde pas à reconnaître qu'ils ne sont pas du même âge et qu'il doit y avoir même une énorme somme de temps écoulé, des milliers d'années peut-être, entre le dépôt des ossements de pachydermes et celui des hommes. Du premier coup, la prétendue contemporanéité qu'on voulait établir entre tous ces objets, s'écroule donc, pour laisser dans l'isolement les débris humains avec les pierres travaillées qui ne jouent plus, dans cette circonstance, pour la question qui nous occupe, qu'un rôle secondaire.

Mais la période celtique est là, qui réclame ces vestiges humains abandonnés sur le sol au bord des rivières et dans les retraites profondes des rochers, où, bien avant, leur transport, étaient gisants : ici, des squelettes des plus lourds pachydermes ; là, des débris des plus féroces carnassiers. Elle est prête à restituer aux crânes humains trouvés dans les cavernes, la noblesse dont on veut les dépouiller pour en revêtir des nègres ou des hommes qui n'auraient guère été plus perfectionnés que des singes. Voilà déjà que des observateurs consciencieux, d'un bout à l'autre des anciennes Gaules, travaillent à rétablir la voie des saines doctrines que l'amour immodéré du nouveau, le progressisme, si l'on peut employer ce néologisme, avait obstruée. M. Gervais vient de reconnaître dans une caverne ossifère de l'Hérault, entre Castries et Baillargues, au milieu de couteaux en silex taillés, un crâne humain qui n'a pu appartenir qu'au type de *race blanche*, à tête brachycéphale et *sans trace de prognathisme* ; pendant que de leur côté, MM. Van Beneden et E. Dupont recueillaient, dans les petites cavernes appelées Trou des Nutons près Furfooz en Belgique, des ossements humains pêle-mêle avec des silex taillés, des objets d'os travaillés, des fragments de poterie et surtout des restes de castor, de glouton, de renne, de chèvre, de bœuf, de sanglier, etc., et d'ours (*qui n'est pas l'espèce des cavernes*). Les Celtes n'ont pas toujours eu des caveaux (barrows), des sépulcres (dolmens) pour abriter leurs morts. Dans bien des circonstances, ils ont dû être forcés de les enterrer dans le sable au bord des rivières, ou de les ensevelir dans les cryptes naturelles ; de là, ces épaves humaines (instruments et ossements) qu'on rencontre dans les dépôts fluviatiles ou dans l'aire limoneuse des grottes.

Encore une fois, nous ne décidons rien, nous ferons seulement remarquer qu'il est excessivement probable que les débris humains observés dans les atterrissements anciens des fleuves et au fond des

cavernes appartiennent à la période celtique et ne remontent pas plus haut. L'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, M. Elie de Beaumont, a d'ailleurs tranché cette question en faisant remarquer que les gisements de Saint-Acheul et d'Abbeville, pouvant être considérés comme appartenant à des dépôts meubles, sur des pentes, et de l'âge des habitations lacustres de la Suisse, l'espèce humaine ne pouvait être contemporaine de l'*Elephas primigenius*, dont les débris remaniés peuvent se rencontrer, soit avec des ossements humains, soit avec des haches en silex, les uns et les autres ayant appartenu à des Celtes.

Reviendrons-nous enfin sur l'absence complète d'ivoire travaillé dans toutes les cavernes, dans toutes les stations celtiques, dans tous les hypogées, pour démontrer que s'il y avait eu réellement des hommes contemporains des éléphants éteints, ils n'eussent pas manqué de nous laisser des témoignages de leur présence, en exploitant d'une manière ou d'une autre les défenses, soit en les convertissant en instruments, soit en les sculptant ou en les couvrant de figures comme les os de renne de M. Lartet. Est-ce que ces hommes auraient beaucoup différé des noirs des confins de l'Éthiopie, qui, au dire de Polybe, et sur la foi du roi Gulussa, employaient les dents d'éléphant à faire des jambages de porte et former des palissades autour des maisons et des parcs? Est-ce qu'ils étaient moins industrieux qu'eux pour n'avoir su tirer aucun parti des dents d'éléphants, de quelque manière que ce fût? Nous avons fouillé un grand nombre de barrows, de dolmens et de tumuli, et nous n'y avons jamais trouvé le moindre vestige d'ivoire travaillé ou non travaillé.

Les Celtes n'auraient certainement pas manqué d'enfourer à côté de leurs chefs cette précieuse substance, s'ils l'avaient connue ou pu en disposer, comme ils l'ont si bien fait à l'égard de la corne de cerf polie, dont l'aspect éburné l'avait sans doute fait considérer comme étant ce qu'il y avait alors de plus rare; et ces hommes n'auraient pas été tentés de s'emparer de l'ivoire qui saillait de l'énorme tête de ces animaux, car de tout temps on ne s'est livré à la chasse des éléphants que pour en arracher les défenses! Nous l'avons déjà dit, ces os, si remarquables par leur fine texture et leur blanc mat, n'ont pas dû leur échapper, pas plus que les pépites d'or qui se seraient trouvées sur leur chemin, mais la substance dont ils sont composés avait déjà subi une si profonde altération dans les couches de la terre, depuis tant de siècles qu'elle les avait enveloppés, qu'ils ne jugèrent pas à propos, lorsqu'ils vinrent à en rencontrer, de les faire servir à quoi que ce fût, pas même à de simples *acus*.

Nous ne terminerons pas ces observations critiques sans revenir

aussi un peu sur la nature de quelques pierres travaillées, qui nous semblent pouvoir servir à jalonner l'itinéraire qu'ont dû suivre les hommes qui ont pénétré les premiers en Europe.

Les monuments celtiques, du moins les barrows ou allées couvertes, renferment, comme on sait, presque toujours, des pierres vertes de composition bien différente : les unes, et les plus communes, sont en serpentine ou en actinote ; les autres appartiennent à deux espèces de jade, la néphrite ou pierre néphrétique, appelée aussi jade de l'Inde, jade oriental, et le jade de Saussure ou albite compacte. La distinction de ces deux espèces de jade est très-importante, car c'est au moyen de ce minéral bien déterminé, qu'on pourra peut-être un jour remonter avec certitude à l'origine des Celtes ou découvrir leur berceau. En effet, le véritable jade, celui qui est translucide dans toute sa masse (la saussurite l'est à peine sur les bords), qui est parfaitement homogène, ne se trouve que dans l'Inde ; c'est là qu'est son gisement, probablement dans le grand massif de l'Himalaya. Nous nous sommes donc cru autorisé à pouvoir avancer, dans notre *Interprétation naturelle des pierres et des os travaillés par les habitants primitifs des Gaules*, que vraisemblablement les Celtes étaient sortis du grand plateau de l'Asie centrale, appelé par les philologues, l'ombilic du monde, pour se diriger à l'occident vers la couche du soleil, en n'emportant pour tout bagage que cette substance rare, qui a toujours passé pour être douée de propriétés salutaires et qui devait être, par conséquent, le plus précieux des amulettes ou des talismans.

TÉRATOLOGIE

Production artificielle des anomalies de l'organisation. PAR

M. CAMILLE DORESTE.

« J'ai fait connaître à l'Académie, en octobre 1864, le premier exemple, obtenu par moi, d'une anomalie que je puis produire à volonté, et par des procédés qui s'expliquent, scientifiquement, de la manière la plus simple. J'avais constaté, en effet, que dans les conveuses artificielles où l'œuf n'est échauffé que par un seul point, le défaut de coïncidence entre le point d'échauffement, et le point où se développe l'embryon, détermine une déformation de l'aire vasculaire qui perd sa forme circulaire pour revêtir une forme elliptique ; tandis que l'embryon occupe une position excentrique, et, pour ainsi dire, un des foyers de l'ellipse.

« Mes nouvelles études sur cette question m'ont permis de complé-

ter ces nouvelles recherches par la constatation de faits nouveaux d'une grande importance.

« Je me suis assuré d'abord que la déformation de l'aire vasculaire n'est point le fait primitif de l'anomalie que j'avais observée, et qu'elle est toujours précédée par une anomalie du blastoderme lui-même. Lorsque, sous l'influence de l'incubation, la cicatricule grossit pour se transformer en blastoderme, les deux moitiés de la cicatricule se développent très-inégalement, de telle sorte que l'aire transparente qui se forme au centre de la cicatricule, ne tarde pas à occuper une position tout à fait excentrique. Le développement du blastoderme se produit principalement entre l'aire transparente et la source de chaleur, tandis que de l'autre côté de l'aire transparente, il reste à peu près stationnaire. Ce fait, que j'ai constaté dans un très-grand nombre d'expériences, est évidemment le point de départ de la déformation de l'aire vasculaire; car le feuillet vasculaire en se développant entre le feuillet muqueux et le feuillet séreux qui sont les feuillets primitifs du blastoderme, prend dès le début une forme elliptique, tout à fait comparable à celle du blastoderme lui-même.

« La température rigoureuse des mois de février et mars derniers, qui m'a souvent arrêté dans mes expériences, m'a permis d'ailleurs de constater un fait intéressant: c'est que, dans ces appareils d'incubation, la source de chaleur pouvait être suffisante pour déterminer les développements du blastoderme, tout en laissant plus ou moins complètement l'aire transparente, en dehors de sa sphère d'activité. Il en résultait que l'embryon ne s'était point développé, bien que le blastoderme eût recouvert la surface presque entière du jaune. J'ai même eu occasion de constater un cas très-remarquable, où, malgré l'absence complète de l'embryon, le feuillet vasculaire s'était formé, avait pris une forme elliptique, et s'était rempli de sang rouge.

« La connaissance exacte de la cause qui détermine ces déformations du blastoderme et de l'aire vasculaire m'a donné la possibilité de déterminer à volonté et d'une manière à peu près certaine, la position de l'embryon dans l'aire vasculaire.

« Pour comprendre comment on peut obtenir un pareil résultat, il est nécessaire d'établir la position que l'embryon, à son début, occupe par rapport aux autres parties de l'œuf.

« Lorsqu'un œuf est placé dans une position horizontale, l'embryon en se développant sur l'aire transparente du blastoderme y occupe le plus ordinairement une position telle que la direction du grand axe de son corps, indiqué par la ligne primitive, est perpendiculaire à celle du grand axe de l'œuf. De plus, si l'on place un œuf

devant soi, de telle sorte que le gros bout soit tourné du côté de l'observateur, la partie qui deviendra la tête de l'embryon occupe toujours le côté gauche.

« La connaissance de cette orientation primitive de l'embryon, dans l'intérieur de l'œuf, m'a permis de produire à volonté quatre modifications de l'aire vasculaire elliptique, en déterminant quatre positions différentes de l'embryon, dans l'aire vasculaire ainsi déformée.

« En effet, les positions excentriques de l'embryon peuvent se rattacher à quatre conditions principales : Le grand axe de l'embryon peut être perpendiculaire au grand axe de l'aire vasculaire, ou parallèle à ce grand axe, et chacune de ces deux positions se dédouble en deux autres. En effet, dans le premier cas, l'axe de l'embryon partage l'ellipse en deux segments inégaux dont le plus grand occupe tantôt la droite, et tantôt la gauche de l'embryon. Dans le second cas, où l'axe de l'embryon est parallèle au grand axe de l'ellipse, le grand segment de l'ellipse peut être en rapport, tantôt avec la région caudale, et tantôt avec la région céphalique de l'embryon.

« On conçoit, du reste, que ces quatre positions peuvent passer de l'une à l'autre par une infinité de positions intermédiaires, et qui, toutes, pourraient être obtenues à volonté, avec une exactitude plus ou moins grande. Mais la description de toutes ces formes intermédiaires ne présenterait aucun intérêt.

« Rien n'est plus facile que d'obtenir les quatre formes principales; car pour obtenir la perpendicularité de l'axe de l'embryon sur le grand axe de l'ellipse, il suffit de placer l'œuf dans une position telle que l'axe de l'embryon soit parallèle à l'axe des tuyaux de circulation d'eau chaude de la couveuse.

« On y parvient en plaçant les œufs dans une position telle que leur grand axe soit perpendiculaire à l'axe des tuyaux de l'ellipse, position, qui, au moins pendant l'hiver, ne peut être obtenue qu'en donnant aux œufs une certaine obliquité par rapport à la source de chaleur. Dans cette position oblique, l'œuf a nécessairement son petit bout ou son gros bout plus élevé que l'autre : le premier cas détermine le développement du segment de l'aire vasculaire qui occupe la gauche de l'embryon; le second cas détermine le développement du segment de l'aire vasculaire qui occupe la droite de l'embryon.

« Pour obtenir le parallélisme de l'axe de l'embryon avec le grand axe de l'ellipse, il suffit, au contraire, de placer l'œuf dans une position telle que l'axe de l'embryon soit perpendiculaire à l'axe des tuyaux de circulation. On y parvient en plaçant les œufs dans une position telle que leur grand axe soit parallèle à l'axe des tuyaux. Dans ce cas, si l'embryon est en rapport avec la source de chaleur,

par la région céphalique, l'aire vasculaire se développe surtout au-dessus de la tête. Si, au contraire, l'embryon est en rapport avec la source de chaleur, par sa région caudale, l'aire vasculaire se développe surtout au-dessus de la région caudale de l'embryon.

« Du reste, la position de l'embryon dans l'œuf, telle que je viens de l'indiquer, est très-générale, mais non constante. C'est ce qui explique comment, dans un certain nombre de cas, les expériences ne donnent pas toujours le résultat que l'on a prévu. Mais ces exceptions dans ces résultats obtenus ne peuvent évidemment contredire la règle, puisqu'elles proviennent toujours d'une condition primitive qui est elle-même exceptionnelle.

« Ces différentes dispositions de l'aire vasculaire peuvent être elles-mêmes en rapport avec certaines anomalies de l'embryon. C'est un fait que j'étudierai dans des communications ultérieures. »

MATHÉMATIQUES

Sur quelques points de la théorie des nombres, par N. Nicolaïdès.
— M. Chasles, dans une communication qu'il a faite à l'Académie des sciences dans sa dernière séance, a donné les formules :

$$(1) \quad 1.2 + 2.5 + 3.4 + \dots + (n-1)n = \frac{(n-1)n(n+1)}{3}$$

$$1.2.5 + 2.5.4 + 3.4.5 + \dots + (n-2)(n-1)n = \frac{(n-2)(n-1)n(n+1)}{4}$$

dont la première est due à Alkarkhi, et la seconde à Ibn Almadjdi, tous deux géomètres arabes.

Je me suis demandé si ces cas particuliers pouvaient être érigés en théorème général. Voici la formule à laquelle je suis parvenu :

$$1.2.3 \dots p + 2.3.4 \dots (p+1) + \dots + (n-p+1)(n-p+2) \dots n = \frac{(n-p+1)(n-p+2) \dots n(n+1)}{p+1}$$

p et n étant deux nombres entiers, et p , forcément plus petit que n .

La démonstration est bien simple; posons, en effet,

$$S = 1 + x + x^2 + \dots + x^n$$

il vient

$$x^{n+1} - 1 = S(x-1)$$

Différentiant $(p+1)$ fois consécutivement, on obtient

$$(n-p+1)\dots(n-1)n(n+1)x^{n-p} = (x-1) \frac{d^{p+1}S}{dx^{p+1}} + (p+1) \frac{d^p S}{dx^p}$$

et en y faisant $x = 1$

$$(n-p+1) \dots (n-1)n(n+1) = (p+1) \frac{d^p S}{dx^p}$$

Or, on a

$$\begin{aligned} \frac{d^p S}{dx^p} = & 1.2.3\dots p + 2.5.4\dots(p+1)x + 5.4.5\dots(p+2)x^2 + \dots \\ & \dots + (n-p+1) \dots (n-2)(n-1)n x^{n-p} \end{aligned}$$

par conséquent,

$$\begin{aligned} & (n-p+1)(n-p+2)\dots(n-1)(n-2)n(n+1) \\ & = (p+1)[1.2.5\dots p + 2.5\dots(p+1) + \dots + (n-p+1)\dots(n-2)(n-1)n]. \end{aligned}$$

En donnant à p successivement les valeurs 1, 2, 5, . . . on obtient

$$\frac{n(n+1)}{2} = 1 + 2 + 5 + \dots + n$$

puis les deux équations (1), etc.

L'hypothèse $x = -1$ conduirait à la sommation des suites de la forme

$$n \begin{cases} \text{pair} & 1.2.5 - 2.5.4 + 5.4.5 - \dots - (n-2)(n-1)n = -\frac{1}{4}n(n-2)(2n+1) \\ \text{impair} & 1.2.5 - 2.5.4 + 5.4.5 - \dots + (n-2)(n-1)n = \frac{1}{4}(n^2-1)(2n-5) \end{cases}$$

En employant un artifice analogue au précédent, on arrive à déterminer les puissances semblables, des nombres naturels, d'une manière extrêmement simple, et sans l'intervention *des nombres de Bernoulli*; posons

$$S = 1 + e^x + e^{2x} + \dots + e^{(n-1)x}$$

il vient

$$e^{nx} - 1 = S(e^x - 1)$$

et en différentiant p fois consécutivement,

$$\begin{aligned} n p e^{nx} = e^x S + p e^x \frac{dS}{dx} + \frac{p(p-1)}{1.2} e^{2x} \frac{d^2 S}{dx^2} + \dots + \frac{p(p-1)\dots(p-k+1)}{1.2.5\dots k} e^k \frac{d^k S}{dx^k} \\ \dots + (e^x - 1) \frac{d^p S}{dx^p}. \end{aligned}$$

LES MONDES

REVUE HEBDOMADAIRE DES SCIENCES

ET

DE LEURS APPLICATIONS AUX ARTS ET A L'INDUSTRIE

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

DEUXIÈME ANNÉE 1864. — SEPTEMBRE — DÉCEMBRE

TOME SIXIÈME



PARIS

ÉTIENNE GIRAUD, LIBRAIRE-ÉDITEUR

20, RUE SAINT-SULPICE, 20

1864

Soleil (le) chauffe plus le sol sur les montagnes que dans les plaines, p. 565.
 Solubilité (sur la) des sels, par Alluard, p. 115.
 Solution d'un problème d'astronomie, p. 19.
 Sommeil annuel cataleptique, p. 525.
 Sortes (trois) de tuiles, p. 165.
 Spectroscope, p. 289.
 Stabilité (sur la) de l'atmosphère, p. 100; — des sels, p. 145.
 Station (une) d'été dans les Vosges, p. 470; — hivernales, p. 369.
 Structure (sur la) de la photosphère du soleil, p. 705 — du système nerveux de la clepsine, p. 482; — du tissu nerveux étudié par une nouvelle méthode, p. 748.
 Submersion (ancienne) du grand désert d'Afrique, p. 294.
 Substitution de l'éther par le chlore, p. 59.
 Synthèse de l'acide formique, p. 520.
 Système décimal (adoption du) des monnaies à Rome, p. 549; — (nouveau) pour la préparation industrielle des textiles; suppression du rouissage rural, p. 21.

T

Tableaux cristallins, p. 525.
 Tamarou ou grand fourmilier, p. 560, 549.
 Taupes (les) rappelées, p. 185.
 Télégraphe morse à deux molettes, p. 255.
 Température des sources jaillissantes en talus escarpés dans le Jura, p. 578; — (sur la) que peut atteindre l'air confiné, p. 100.
 Térabdelle de M. Damoiseau, p. 428.
 Terninaison (sur la) des nerfs moteurs chez les crustacés et les insectes, p. 571; — chez les vertébrés supérieurs, p. 517.
 Terre (la) avant le déluge et La terre et les mers, p. 59.
 Théorème d'algèbre applicable à la détermination de la température de l'air, p. 747.
 Théorie de la décharge de la bouteille de Leyde, p. 547; — sur la lumière, p. 542; — de la préparation de la soude par le procédé Leblanc, p. 568; — des membranes circulaires, p. 584; — de l'élasticité des corps, du magnétisme terrestre, p. 155; — et lois de l'écoule-

ment des liquides, p. 455; — mathématique des courants électriques, p. 555.
 Thermographe, p. 68, 102, 587.
 Thermomètre à air, p. 559.
 Topographie de Jérusalem, p. 598.
 Torpilles pour la destruction des vaisseaux de guerre, p. 595.
 Tourbillon vu à saint-Cloud, p. 54.
 Traité analytique des surfaces courbes, p. 522; — complet de la filature de coton, p. 450; — de la dyspepsie, p. 454; — des mécanismes, p. 454.
 Traitement des enfants sourds-muets, p. 57, 617; — des maladies par l'électricité statique, p. 521; — empirique et spécifique de la dysenterie, p. 84; — établi à l'hôpital saint-Louis pour la guérison de la gale, p. 83; — de la coqueluche, p. 541, 645.
 Transformation de séries indéfinies en termes finis, p. 276; — directe de l'acide acétique en acide butyrique et caproïque, p. 625. — du pédoncule oculaire en une antenne observée chez une langouste, p. 415.
 Transmission de l'iodium à l'homme, p. 94; — des rayons rouges à travers certains liquides colorés, p. 594.
 Travail potentiel des torsions, p. 484.
 Tremblement de terre dans le comté de Sussex, p. 552.
 Trichines par MM. Virchow et Onimus, p. 88.
 Troisième visite de S. M. l'Empereur à l'usine électro-métallurgique, p. 151.
 Turbine substituée au pressoir, p. 179.

U

Unité de mesure des pressions de la vapeur, p. 475; — des forces physiques, p. 94.
 Usages culinaires, p. 551.
 Usines de France, hauts-fourneaux, forges et usines p. 715; — mines et fonderies en zinc de la Vieille-Montagne, p. 717; — établissement thermal de Vichy, p. 719; — manufacture de tapis de MM. Requillart, Roussel et Choqueel, à Tourcoing et Anbusson, p. 545; — papiers de MM. Defossé et Karth, p. 594; — orgue expressif, manufacture de MM. Alexandre père et fils, p. 550.
 Utilité d'augmenter le nombre des matières grasses d'origine végétale, p. 544.

V

Variations (sur les) horaires du baromètre, p. 115, 116,
 Vases (des) en terre, p. 552.
 Venin (sur le) des poissons, des reptiles et des insectes, p. 175.
 Vers à soie de l'Ouady, p. 181.
 Vibronides (notice sur les) par M. Davaine, p. 286; — (recherches sur les), p. 521.
 Vide produit par un courant d'air, p. 514, 515, 605.

Vin et alcool extraits du fruit du mahonia, p. 618.

Vitesse de la lumière mesurée par MM. Foucault et Fizeau, p. 764.

Viticulture, p. 514.

Voix des poissons, p. 45.

Vol des oiseaux, p. 584, 664.

Z

Zymase, anthozymase et moro-zymase, p. 154.

- Observation de cataracte produite par la foudre, p. 558; — sur les analyses de M. Pisani, p. 480; — de MM. Regnault et Babinet, p. 115; — des étoiles filantes du mois d'août 1864, faites à l'Observatoire du collège romain, p. 13; — des étoiles filantes de la période d'août, p. 198; — relatives aux crustacés, aux annélides, aux mollusques, etc., p. 707; — d'Uranus, p. 550; — faites au Chili, p. 579; — à l'observatoire impérial de Paris, p. 454; — météorologiques faites en 1865, à Chambon, p. 251; — faites à *Ahnou* en 1865, p. 251; — confiées aux instituteurs, p. 252, 265.
- Œuvres d'Alphonse de Castille, p. 453.
- Omnibus à vapeur, p. 556.
- Origine des microphytes et des microzoaires, p. 60; — (sur l') des différences qui existent entre les races humaines, p. 606; — (de la véritable) du virus vaccin, p. 80.
- Ossements humains dans une grotte de Dinant, p. 751; — humains des hypogées, p. 265, 506.
- Ourang (un) à la Nouvelle-Calédonie, p. 156.
- P
- Paratonnerres, p. 538.
- Parc des buttes Chaumont, p. 658; — et église du Vésinet, p. 450.
- Parhélie avec arcs tangents, p. 515.
- Parole (la) rendue aux sourds-muets, p. 537.
- Parties constituantes de l'huile de paraffine, p. 584.
- Pavés en laitier, p. 474.
- Pêche en France, p. 725.
- Pendule reproduisant les figures acoustiques de M. Lissajous, p. 544.
- Perles d'Écosse, p. 51.
- Pétrification des corps, p. 92.
- Phare du Maroc, p. 462.
- Phénomènes présentés par les vers à soie aux émanations de plantes aromatiques, p. 584.
- Philosophie chimique, p. 532.
- Photographie chromatique, p. 657; — en 1864, p. 465; — et carte du Turkestan, p. 526.
- Plithisie pulmonaire, guérie par la farine de maïs, p. 559.
- Physique, p. 557.
- Plan de Jérusalem, p. 228; — topographique de Grenoble obtenu par la méthode photographique de M. Lausserdat, p. 676.
- Pluie de glace et gelée blanche, p. 544.
- Pneumato-injecteur et pneumato-extracteur, p. 615.
- Points d'émission des étoiles filantes par M. Chapelas, p. 484.
- Poissons fossiles à dent de pavé, p. 167.
- Pomme de terre, p. 601.
- Pont de Charing-Cross, p. 711.
- Poudre coton, ses nombreux avantages, explosion à Stowmark, p. 46.
- Pouvoir isolant de la glace, p. 541.
- Première idée du télégraphe électrique, p. 517.
- Présence d'un carbonate de magnésium et fer cristallisé dans la météorite d'Orgueil, p. 519.
- Préservatif contre la punaise, p. 95.
- Présidents des sections, p. 556.
- Presses: stérhydraulique de MM. Desgoffe et Ollivier, p. 497.
- Prisme (nouveau) polarisant, p. 555.
- Prix fondés, par M. Donné, p. 177; — par M. Perdonnet, p. 418; — Napoléon III, p. 89; — pour les adeptes du magnétisme animal, p. 275; — proposés par la société de médecine de Bordeaux, p. 84; — relatifs à la constitution des bois, p. 227; — à l'amélioration des vins, p. 228.
- Problème (sur un) curieux du magnétisme, p. 205; — de mécanique appliquée, p. 522.
- Procédé au tannin (le), p. 484; — de conservation des corps organisés et des matières organiques, p. 506; — de dépôts de métaux les uns sur les autres p. 455; — d'utilisation des matières azotées du commerce, p. 699; — et appareil osmogène pour le traitement des mélasses, sirops, jus, sucre et autres produits, p. 545; — électrothérapique et baume antinerveux, p. 577.
- Production artificielle des anomalies de l'organisation, p. 379; — artificielles des titanates et des silicates, p. 451; — des sucres bruts de bon goût et de consommation directe, p. 520; — des forêts domaniales, p. 512.
- Produits de la distillation sèche de la diglycolique, p. 721; — de la Guyane française, bois, gutta-percha, p. 157; — de l'oxydation de l'alcool butylique, p. 59; — industriels du *Mahonia-illiofolia*, p. 675.
- Progrès accomplis, membres de la com.

- mission, p. [158](#); — agricole en Bretagne, p. [472](#).
- Propriétés (sur les) de certaines lignes de flot d'eau, p. [502](#); — des six principaux alcalis de l'opium, p. [58](#).
- Proportionnalité de la décomposition électrique à l'intensité du courant, p. [115](#).
- Protection aux animaux domestiques, p. [511](#).
- Purgeur automatique, p. [505](#).
- Ptyrophores ou cucujos, p. [518](#).
- Q**
- Quelques propriétés des triangles rectangles entiers et premiers, p. [401](#).
- Question des spécialités en pharmacie, p. [267](#).
- Quinine à énorme dose, p. [86](#).

R

- Race (la) durham dans la Nièvre, p. [5](#).
- Radiations lumineuses et obscures, p. [459](#).
- Rapport sur les travaux du conseil d'hygiène, p. [57](#); — du comité de Kiew, observations météorologiques, p. [288](#); — de M. Dumas sur le concours pour les applications de la pile de Volta, p. [158](#), [150](#); — sur les météores lumineux, p. [528](#); — des poids atomiques des corps simples, p. [518](#); — de la force à la matière et à l'esprit, p. [554](#); — contre la constitution du sol et la couleur des populations, p. [619](#).
- Ravages des hylesinus du frêne, p. [471](#).
- Recherches chimiques sur la nutrition des plantes, p. [175](#); — sur l'asperagine, p. [188](#); — médico-légales, p. [82](#); — sur la conservation du bois au moyen de l'huile créosotée, p. [604](#); — sur le blé des différentes parties du globe, p. [189](#); — (nouvelles) sur les couleurs extraites du goudron de houille, p. [482](#); — physiques sur la respiration de l'homme, p. [198](#); — sur les alcaloïdes de l'opium, p. [55](#); — sur les courants d'induction, sur les vibroniens, p. [521](#).
- Réclamation de priorité, p. [115](#); — de priorité pour la fabrication du fulmicoton, p. [285](#); — de M. Félix Leblanc, p. [475](#); — en faveur de M. Oudry, p. [176](#).
- Rectification, p. [548](#), [556](#), [602](#).
- Réfecteurs du foyer du Théâtre-Français, p. [8](#).
- Régime (sur le) de vie de l'agriculteur pauvre, p. [589](#).
- Relation entre le coefficient capillaire des liquides et la nature chimique et la forme de la paroi solide en contact, p. [551](#).
- Remerciement, p. [98](#); — de sir John Herschel, p. [68](#).
- Ronchissement (sur le) des denrées agricoles alimentaires depuis vingt ans, p. [151](#).
- Réponse à M. Breton, p. [95](#); — à notre adresse, observations faites par les écoles normales, p. [555](#); — à la lettre de M. Clausius, p. [477](#); — à M. Pouchet, p. [42](#); — de M. Julien au défi de M. Marguerite, p. [751](#); — de M. Marguerite à M. Caron, p. [166](#); — de M. Pouchet à M. Coste, p. [59](#).
- Reproduction des colins de Californie, p. [5](#); — des dessins des cristallisations sur verre et sur porcelaine, p. [760](#); — du sphène et de la perow-kite, p. [572](#).
- Résistance d'une poutre droite sous une charge mobile, p. [568](#).
- Ressemblance (sur la) habituelle entre la mère et son premier enfant, p. [571](#).
- Rétablissement, grâce au R. P. Nardini de l'Observatoire du couvent de Sainte-Marie-la-Minerve, p. [561](#).
- Réunion de l'association générale des médecins de France, p. [418](#).
- Revue orale des progrès accomplis en septembre et en octobre, p. [417](#), [549](#), [725](#); — maritime et coloniale, dernière livraison, p. [160](#).
- Rivages de la mer Morte, p. [591](#).
- Roches Lorentiennes, p. [298](#); — métamorphiques (formation des), p. [295](#).
- Ronge d'uranium, p. [559](#).
- S**
- Salubrité de l'eau de la Seine, p. [165](#).
- Science (la) et l'Écriture sainte, p. [598](#).
- Scintillation (la) d'une étoile est-elle la même pour les observateurs diversement placés? p. [560](#).
- Séance de rentrée de l'École de médecine, p. [417](#).
- Signaux de Brume, p. [594](#); — nautiques, p. [51](#).
- Simultanéité des phénomènes météorologiques, p. [229](#).
- Société protectrice des animaux, p. [492](#); — royale astronomique, séance du 22 mars, p. [547](#); — royale de Londres, p. [599](#).
- Soirées littéraires et scientifiques de la Sorbonne, p. [550](#); — du Conservatoire, p. [597](#).

LES MONDES

DEUXIÈME ANNÉE. 1864. — SEPTEMBRE — DÉCEMBRE

TOME SIXIÈME

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.

la supposition $x = 0$ réduit cette équation à

$$(2) \quad np = S_0 + p S_1 + \frac{p(p-1)}{1.2} S_2 + \dots + \frac{p(p-1)\dots(p-k+1)}{1.2.5\dots k} S_k + \dots + p S_{p-1}$$

Les valeurs de $S_0, S_1, S_2, \dots, S_{p-1}$, sont

$$\begin{aligned} S_0 &= n \\ S_1 &= 1 + 2 + 3 + \dots + (n-1) \\ S_2 &= 1^2 + 2^2 + 3^2 + \dots + (n-1)^2 \\ &\dots\dots\dots \\ S_{p-1} &= 1^{p-1} + 2^{p-1} + \dots + (n-1)^{p-1} \end{aligned}$$

On pourrait arriver à la formule (2) d'une manière simple et élémentaire, en partant de la formule de Newton. Pour déterminer maintenant les puissances semblables de la suite des nombres naturels on fera successivement les hypothèses, $p = 2, 3, 4, 5, \dots$, on trouve ainsi,

$$\begin{aligned} n^2 &= n + 2 S_1 \\ n^3 &= n + 3 S_1 + 3 S_2 \\ n^4 &= n + 4 S_1 + 6 S_2 + 12 S_3 \\ &\dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$

d'où

$$\begin{aligned} 1 + 2 + \dots + n - 1 &= \frac{n^2}{2} - \frac{n}{2} \\ 1^2 + 2^2 + \dots + (n-1)^2 &= \frac{n^3}{3} - \frac{n^2}{2} + \frac{n}{6} \\ 1^3 + 2^3 + \dots + (n-1)^3 &= \frac{n^4}{4} - \frac{n^3}{2} + \frac{n^2}{4} \\ &\dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots \end{aligned}$$

En terminant, je mentionnerai volontiers une deuxième méthode, un peu indirecte, il faut l'avouer, mais qui par cela même pourrait offrir quelque intérêt scientifique; elle m'a été indiquée par M. Jourgeon, élève ingénieur des ponts et chaussées. Il forme l'équation algébrique, qui a pour racines la suite des nombres naturels, puis il cherche la somme de leurs puissances semblables. Les détails ne présentent évidemment aucune difficulté sérieuse.

MÉDECINE

Nouvelle espèce d'anasarque ou hydropisie, suite de rétention d'urine, par M. le professeur Troussseau. — « Vous n'avez pas oublié ce malade qui, dans le cours de l'été 1864, entra dans notre salle Sainte-Agnès, où il était couché au n° 5. Comme moi, vous fûtes frappés de l'anasarque considérable qui avait envahi tout le corps; et lorsque, après l'avoir un instant examiné, et avoir reconnu la distension de la vessie, je vous annonçai que bien probablement l'hydropisie était causée par cet accident, et qu'elle disparaîtrait dès que, à l'aide du cathétérisme, on aurait rendu un libre cours aux urines, je vis sur vos visages un sourire d'incrédulité. Cependant, messieurs, l'urine n'était pas albumineuse, le foie, le cœur, les poumons ne laissaient rien à désirer; nulle part on ne pouvait trouver les traces d'une affection cancéreuse ou tuberculeuse. Quelques jours plus tard vous étiez convaincus; tout au moins acceptiez-vous que dans ce cas, je ne m'étais pas trompé, et vous pûtes apprendre du malade, qui n'y avait attaché qu'une importance médiocre, que depuis deux mois l'émission était devenue de plus en plus difficile, et que depuis longtemps il présentait les signes d'un rétrécissement urétral et d'une maladie de la prostate. Quand il fut guéri de son hydropisie, je l'envoyai dans les salles de mon collègue, M. Maisonneuve, qui devait s'occuper de traiter l'affection des voies urinaires, cause de tous les accidents. Le diagnostic que j'avais fait avec tant de facilité, le pronostic favorable que j'avais porté dans un cas où la maladie semblait si grave, n'étaient point, messieurs, une affaire de divination ou de hasard. Déjà, depuis près de dix ans, j'avais appris à reconnaître ces faits, et je le devais à mon ami, M. le docteur Bourgeois (d'Etampes). En 1855, durant un voyage que je fis en chemin de fer avec lui, il m'entretint d'une forme fort singulière d'hydropisie générale qu'il avait observée à la suite d'une rétention incomplète et d'une émission insuffisante de l'urine. A partir de cette époque mon attention fut vivement éveillée, et j'eus d'assez fréquentes occasions de vérifier ce que m'avait appris M. Bourgeois. Peu d'années se sont passées sans que j'aie vu de ces malades dans le service de la clinique, et, plus souvent encore, j'en recevais dans mon cabinet de consultations. »

CHRONIQUE SCIENTIFIQUE DE LA SEMAINE

Réunion des délégués des sociétés savantes. — Les séances des 19, 20 et 21 avril ont eu lieu dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, sous la présidence de M. Le Verrier, assisté de MM. Milne Edwards et Blanchard, sans beaucoup d'animation et d'intérêt; voici les titres des communications faites :

MERCREDI 19. — M. Arrondeau, de Vannes, dispersion comparée des végétaux dans la Bretagne. — M. Baudrimont père, de Bordeaux, sur la constitution mécanique des corps. — M. Chervin, de Lyon, statistique du bégayement. — M. Lereboullet, de Strasbourg, sur le mode de développement chez les poissons des premiers rudiments des reins. — M. l'abbé Aoust, de Marseille, théorie des coordonnées curvilignes. — M. Martins, de Montpellier, particularités curieuses des fonctions aérifères des plantes du genre *Jussiaea*. M. Nicklès, de l'Académie Stanislas de Nancy, perchlorure de manganèse et ses congénères de l'iode et du brome. — M. Bourget, de Clermont, lois théoriques et expérimentales des membranes circulaires. — M. Lecoq, de Clermont, sur les calcaires concrétionnés et oolithiques formés de larves et d'œufs d'insectes aquatiques. — M. Filhol, de Toulouse, des matières colorantes végétales en général et de la chlorophylle en particulier. — M. Henri Gintrac, de Bordeaux, de l'influence des communications anormales des vaisseaux du cœur sur la marche du sang. — M. Isidore Pierre, de Caen, conditions dans lesquelles se trouve le blé suivant son degré de développement et de maturité. — M. Darreste, de Lille, production artificielle des anomalies de l'organisme. — M. Eudes Deslongchamps fils, de Caen, particularités fort singulières de quelques crânes humains. — M. Pagny, de Caen, appareil propre à la rectification des alcools. — M. Cotteaux, de l'Yonne, caractères des nombreux représentants d'échinides (oursins) des terrains crétacés. — M. Dupré, de Rennes, lois des chaleurs latentes.

JEUDI 20. — M. Peschard, de Caen, application de l'électricité aux grandes orgues. — M. Blondlot, de Nancy, du phosphore noir. — M. Alphonse Valson, de Grenoble, mémoire sur les actions moléculaires, fondé sur la théorie des actions capillaires. — M. Duval-Jouve, de Strasbourg, variations parallèles ou correspondantes dans les espèces appartenant à un même genre de plantes. — M. Leymerie, de Toulouse, vues sur la manière de considérer les minéraux. — M. Guéranger, du Mans, fossiles du département de la Sarthe. —

M. Cazin, de Versailles, phénomènes qui se passent dans un circuit voltaïque interrompu contenant une bobine. — M. Coze, de Strasbourg, effets produits par les animalcules introduits dans l'organisme, et en particulier dans le sang. — M. Olivier, de Caen, mémoire sur l'aménagement des marais du littoral. — M. Plessier, de Seine-et-Marne, Mode de formation du plateau et des vallées de la Brie. — M. Eudes Deslongchamps, de Caen, observations sur quelques dauphins des côtes de France. — M. Bourlot, de Colmar, des variations du climat en France et de leurs causes, aux différentes époques historiques. — M. Micé, de Bordeaux, recherches sur divers sujets de chimie. — M. Royer, de Bordeaux, production artificielle d'alcaloïdes. — M. de Ferry, de Caen, sur un type de polypiers fossiles rencontrés dans le département de Saône-et-Loire. — M. Richon, de Vitry-le-Français, atlas des champignons du département de la Marne.

VENDREDI 21. — M. Deschiens, de Vitry-le-Français, exploitation de la craie de la Marne, connue sous le nom de marbre de Sommesous. — M. Édouard Baudrimont, de Bordeaux, observations sur l'anesthésie. — M. Jouanne, de Cherbourg, origine de certains végétaux trouvés sur quelques îles du Grand Océan. — M. Gaultier de Claubry, de Paris, nouveaux moyens de dissolution des couleurs de l'aniline. — M. Faivre, de Lyon, sur la formation et la circulation du latex ou suc blanc dans les végétaux. — M. Painvin, de Douai, sur les surfaces polaires d'un plan. — M. Alp. de l'Hôpital, de Caen, propagation excessive dans les environs de Caen, d'une plante de la famille des Hydrocharidées, *Elodea canadensis*. — M. Trouilhott, du Jura, effets de la combustion de la houille sur la végétation et sur la vie animale. — M. Émile Martin, de Dijon, détermination rigoureuse d'une zone de terrain intermédiaire entre le trias et les dépôts jurassiques, la zone à *Avicula contorta*. — M. Ollier, de Lyon, régénération des articulations des os par le périoste. — M. Le Verrier, plan arrêté avec M. le ministre de l'instruction publique, présent à la réunion, pour l'établissement d'un réseau de stations météorologiques. — M. Billet, de Dijon, appareil pour produire rapidement dans la disposition des éléments d'une pile tous les changements possibles d'intensité ou de tension. — M. Terquem, de Metz, vibrations des plaques rectangulaires. — M. Estor et Saint-Pierre, de Montpellier, analyses des gaz du sang, et recherches sur le siège des combustions respiratoires. — M. Houzeau, de Rouen, influence des saisons sur les propriétés de l'air atmosphérique. — M. Fauvel, de la Société linnéenne de Normandie, observations sur la distribution géographique des insectes. — M. Mazure, d'Orléans, éléments physiques du sol, et décomposition des matières organiques dans la

terre — M. Godron, de Nancy, observations sur des familles de chiens, privées de queue, dont les générations se succèdent sans que l'appendice caudal apparaisse chez aucun individu. — M. Raulin, de la Société Linnéenne de Normandie, observation sur les eaux pluviales dans le département de la Gironde. — M. Longuemar, de Poitiers, mémoire sur la géologie de la Vienne.

Nous le constatons avec une véritable tristesse, par leur nombre, par leur originalité et leur importance, ces communications sont bien inférieures à celles des deux années précédentes. Nous n'avons encore reçu qu'un très-petit nombre de résumés, ce qui nous encourage assez peu à mettre notre bonne volonté à l'œuvre.

—La distribution des récompenses s'est faite le samedi à midi, sous la présidence de M. le ministre de l'instruction publique, qui, dans un discours écouté avec intérêt, a cordialement remercié les membres des sociétés savantes du concours empressé qu'ils lui ont prêté, soit dans la fondation des bibliothèques scolaires, soit dans l'organisation des cours publics, dont quelquefois même ils ont supporté les frais. Voici les récompenses décernées par le comité de la section des sciences : 1° *Médailles d'or* : à M. DUVAL-JOUVE, de la Société des sciences naturelles de Strasbourg, pour ses recherches sur les végétaux du groupe des Équisétacées; à M. DARESTE, de la Société impériale des sciences de Lille, pour ses recherches expérimentales sur les anomalies de l'organisme; à M. HINX, de la Société des sciences naturelles de Colmar, pour ses travaux sur la théorie mécanique de la chaleur. 2° *Médailles d'argent* : à M. BACH, de la Société des sciences naturelles de Strasbourg, pour son travail sur les éclipses de soleil; à M. HOUEL, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, pour ses recherches mathématiques; à M. GRIPON, de la Société industrielle d'Angers, pour son *Mémoire sur les tuyaux sonores*; à M. SCHUTZENBERGER, de la Société industrielle de Mulhouse, pour son mémoire sur les matières colorantes; à M. ÉMILE BURNAT, de la Société industrielle de Mulhouse, pour ses expériences sur les générateurs à vapeur; à M. FERRIS, de la Société d'agriculture, sciences et arts de Mont-de-Marsan, pour ses recherches sur les insectes nuisibles au pin maritime; à M. MILLIÈRE, de la Société Linnéenne de Lyon, pour ses travaux sur les métamorphoses des Lépidoptères; à M. BOISSE, de la Société des lettres, sciences et arts de Rodez, pour sa carte géologique de l'Aveyron; à M. GOSSELET, de la Société des sciences de Lille, pour ses travaux sur la géologie du nord de la France; à M. CONTEJEAN, de la Société d'émulation de Montbéliard, pour sa description physique et géologique de l'arrondissement de Montbéliard, et des travaux relatifs à la flore française.

Séance annuelle de l'Association scientifique, du mercredi 19 avril. — M. Le Verrier a exposé la situation prospère de l'Association, qui compte aujourd'hui 3500 souscripteurs, et dont les recettes ont atteint, la première année, 35 868 fr. 95 c. — M. Wolff, astronome à l'Observatoire, a énuméré les allocations de fonds faites dans une première distribution : 1° à la commission de physique pour la vérification expérimentale d'un théorème de M. Dupré, relatif aux vapeurs saturées, 1000 fr. ; 2° à M. Terquem, de Metz, pour ses recherches d'acoustique, 700 fr. ; 3° à M. Gernez, de Dijon, pour ses expériences sur le pouvoir rotatoire des corps, 500 fr. ; 4° à M. J. M. Gaugain, de Paris, pour ses études électriques, 500 fr. ; 5° à M. Diacon, de Montpellier, pour ses expériences sur l'analyse spectrale et la solubilité des sels, 500 fr. ; 6° à M. Mascart, de Metz, pour ses déterminations des longueurs d'onde des rayons ultra-violet, 700 fr.

— M. Marié-Davy, astronome à l'Observatoire, a proclamé les prix décernés aux observations météorologiques faites à la surface des mers : 1° 300 fr. au capitaine Blanchard, jeune, de Bordeaux, commandant la *Rivière d'Abard* ; 2° 300 fr. à partager entre MM. Van der Poll, Van der El et Giessen, de la marine hollandaise, désignés par M. Buijs Ballot, directeur de l'Institut météorologique des Pays-Bas ; 3° Médaille d'or de 300 fr. à M. Mouchez, capitaine de frégate, commandant l'avis de l'État le *Lamothe-Piquet*, pour ses travaux hydrographiques ; 4° 300 fr. à partager entre les capitaines Piquenois, du *Saint-Paul* de Saint-Brieuc, et Duchenne du *Calculean* de Saint-Servan ; 5° 600 fr. à partager entre les capitaines Boccandé, du *Lafayette*, vapeur transatlantique du port du Havre ; Dubreuil, du *Jemmy*, trois-mâts de Bordeaux ; Bombonel, du *Vélocé*, trois-mâts du Havre ; Cormier, du *Gustave*, trois-mâts du Havre ; Chabanert, de l'*Antoinette*, trois-mâts de Bordeaux ; Fourneau, du *Solide*, trois-mâts du Havre.

La séance s'est terminée par deux communications théoriques à la fois et expérimentales, l'une de M. Terquem, sur ses recherches acoustiques, l'autre de M. Baudrimont, sur divers points de la philosophie des sciences.

La nécessité de dépouiller les bulletins de vote, si nombreux, forçait à ajourner les résultats des élections du Conseil et des bureaux.

Appareils à tubes respiratoires de M. Galibert. — Les expériences suivantes, dont le récit est absolument authentique, donnent sa dernière consécration à l'admirable découverte de notre excellent

ami ; désormais chaque commune aura son appareil Galibert, même avant d'avoir sa pompe à incendie.

Le samedi 15 avril, au matin, dans la caserne de la rue Culture-Sainte-Catherine, M. le colonel des sapeurs-pompiers de Paris, M. Willerme, assisté de M. le major-ingénieur Lebelin de Dionne, de M. le capitaine-ingénieur Saintclair, de M. le médecin-major du corps Burghkly, a fait remplir d'acide sulfureux, par la combustion d'une grande quantité de soufre en poudre, un caveau hermétiquement fermé. Un sapeur-pompier, qui ne s'était jamais servi de l'appareil Galibert, a pénétré dans ce caveau, sans aucun exercice préalable et y est resté douze minutes. Sorti par ordre du colonel, il a déclaré qu'il n'avait absolument rien souffert, et qu'il aurait pu séjourner plus longtemps dans cette atmosphère homicide. Aucune trace de fatigue ne se lisait sur sa figure, et son pouls, exploré par le médecin-major, n'indiquait aucune émotion.

On a rempli une seconde fois le caveau de la fumée la plus épaisse, la plus âcre que l'on puisse engendrer, et l'on y a fait brûler une nouvelle et forte quantité de fleur de soufre. Un pompier, aussi étranger que le premier à l'appareil Galibert, s'en est armé, à pénétré dans cette atmosphère doublement asphyxiante, et a déclaré, après un séjour de douze minutes, qu'il n'avait été nullement incommodé, ce qu'il était d'ailleurs facile de constater. Un pince-nez très-énergique, mais qui ne fait pas souffrir, des lunettes très-simples mais souverainement efficaces, interdisent l'accès même à une molécule de vapeur acide ou de fumée. M. le colonel Willerme, s'isolant à son tour de l'atmosphère et se condamnant à respirer pendant un temps notable par l'appareil, a bien voulu s'assurer que les fonctions respiratoires s'exerçaient aussi facilement qu'à l'air libre.

Ces mêmes expériences avaient été faites deux fois sous les halles de Versailles, au grand étonnement d'une assistance nombreuse ; plusieurs des membres du conseil de salubrité avaient voulu y prendre part ; l'un d'eux même, M. le docteur Pénard, neveu, au grand effroi de son oncle, debout près de la porte et que les vapeurs d'acide sulfureux faisaient tousser violemment, avait voulu rester douze minutes dans le caveau et y avait écrit deux longues pages.

Nous avons tenu à répéter cette expérience si décisive, jeudi soir, à la fin de notre revue orale du progrès. On a rempli d'acide sulfureux le caveau qui sert d'entrée au calorifère de la Société d'encouragement, et un jeune homme très-peu exercé y est resté un quart d'heure sans rien souffrir. La propagation de l'appareil Galibert était si rapide qu'il fallait prévoir le jour où les outres, peaux de bouc sans couture, deviendraient introuvables ou trop chères, et

nous avons pressé l'inventeur d'organiser le plus tôt possible un appareil à réservoir métallique. Nous l'avons fait fonctionner en séance publique ; et il a été très-applaudi, surtout en raison de la disposition ingénieuse par laquelle, dans un instant presque indivisible, après avoir purgé le réservoir d'air vicié, on le remplit d'air frais. Un seul de ses fonds est métallique ; il est fermé à l'autre extrémité par un sac en peau de mêmes dimensions. S'agit-il de chasser l'air, on introduit le sac en peau dans le réservoir en métal, en l'appliquant contre ses parois, et, pour le remplir d'air nouveau, il suffit de retirer le sac. C'est encore plus rapide que l'emploi du soufflet, si efficace pourtant, avec lequel M. Galibert gonfle en une demi-minute ses outres de 40 ou 50 litres de capacité.

Mission acceptée par M. Agassiz. — L'illustre naturaliste est parti de New-York pour l'Amérique du Sud, dans le but de réunir des collections très-étendues de zoologie et des sciences accessoires. M. Thayer, de Boston, fait les frais matériels de son voyage ; le musée de zoologie comparée de Boston, auquel les échantillons sont destinés, supportera les dépenses des instruments et des préparations.

Concours pour les emplois de pharmacien à l'École impériale du service de santé de Strasbourg. — Ce concours aura lieu : à Strasbourg, le 10 septembre 1865 ; à Lyon, le 15 septembre ; à Montpellier, le 18 septembre ; à Toulouse, le 21 septembre ; à Bordeaux, le 24 septembre, et à Paris, le 27 septembre. Il faut, pour être admis à concourir : 1° être né ou naturalisé Français ; 2° être reconnu apte à servir activement dans l'armée ; 3° avoir au moins 21 ans au 1^{er} janvier de l'année courante ; 4° être pourvu du diplôme de bachelier ès sciences.

Les trois années de stage dans une pharmacie civile peuvent être remplacées par trois années de service dans les hôpitaux militaires et à l'école du Val-de-Grâce. Les élèves qui ont quatre ou huit inscriptions pour le titre de pharmacien de première classe sont également admis à prendre part au concours jusqu'à l'âge de 25 ans. Des bourses, des demi-bourses et des trousseaux sont accordés aux élèves qui ont fait constater l'insuffisance des ressources de leur famille pour leur entretien à l'école. Les frais d'inscriptions, de conférences, d'exercices pratiques, d'examens, etc., sont payés par le ministre de la guerre. La durée des études est de trois années. Les élèves reçus pharmaciens de première classe sont admis en qualité de stagiaires à l'école du Val-de-Grâce. Ils reçoivent, pendant leur séjour à l'école, 2160 francs par an, et une indemnité de première mise d'habillement fixée à 500 francs.

Congrès scientifique italien. — La commission administrative

annonce que l'ouverture du Congrès, d'abord fixée au 7 mai, est renvoyée au 24 septembre prochain.

Nouveau procédé de gravure en relief. — Ce procédé très-simple, qui permet à l'artiste, dessinateur ou peintre, de graver lui-même son œuvre, et qui a reçu le nom de *Gravure graphotypique*, est décrit comme il suit par le *Mecanic's magazine*. On dépose, par un procédé hydraulique, à la surface d'une plaque de métal, une couche de chaux finement pulvérisée, et rendue aussi unie à sa surface qu'une feuille de papier. L'artiste dessine sur la couche de chaux ainsi préparée avec une encre qui a la propriété particulière de rendre la chaux qu'elle touche plus dure que la chaux environnante. Avec un pinceau doux ou avec un morceau de velours, il frotte la surface de manière à enlever une couche plus ou moins épaisse de chaux non touchée par l'encre. Quand les lignes du dessin ont le relief suffisant, on sature la surface entière avec une solution chimique qui convertit la chaux en un marbre très-dur. Le bloc ainsi préparé peut servir, soit à une impression immédiate, soit à la production de clichés par les méthodes connues. Les clichés ainsi obtenus sont comparables aux plus beaux bois et coûtent près de dix fois moins.

Prix actonien. — L'Institution royale de Londres, dans sa séance du premier lundi d'avril, a décerné à M. G. Warrington, de la Société royale de chimie, la moitié, 2,600 francs, du prix fondé par M. Acton pour l'essai qui mettra le mieux en évidence la sagesse et la bonté de Dieu, en tant que manifestées par les phénomènes de la radiation solaire.

Effets de son produits par les chœurs trop nombreux. — M. Broughton, dans le *Reader*, signale avec raison ce fait incontestable que dans les grandes assemblées musicales l'effet produit croît très-peu dès qu'on a dépassé un certain nombre d'exécutants. Lors de chaque grand festival organisé dans le palais de Sydenham en l'honneur de Haendel, on éprouvait un désappointement général et très-sensible en voyant un si grand nombre de musiciens produire si peu d'effet. Il est à Londres un temple immense appelé le *Tabernacle métropolitain* : 6,000 personnes chantent toutes à la fois, et l'effet d'ensemble ne dépasse certainement pas celui de cent voix bien à l'unisson. Chacun peut constater par l'expérience que deux tuyaux d'orgue placés sur un même sommier et dont l'unisson n'est pas absolument parfait produisent un son moins intense quand on les fait résonner tous deux à la fois, que lorsqu'ils résonnent séparément.

Huile de graines de thé. — On a essayé tout récemment, à Calcutta, d'extraire de l'huile des graines de thé sans valeur et très-encombrantes. L'expérience a été couronnée d'un plein succès. Trois

mesures de graine donnent une mesure d'huile semblable en apparence à l'huile d'olive.

La reine Victoria et le rouge des dindonneaux. — Sa Majesté la reine Victoria, qui ne dédaigne pas de présider elle-même au gouvernement de sa magnifique basse-cour de Windsor, toute reine qu'elle est, ne pouvait au moment du rouge empêcher une partie de ses dindonneaux de succomber à la crise ; elle avait cependant essayé de bien des remèdes, lorsqu'elle s'aperçut que les dindonneaux malades recherchaient dans les épluchures de légumes les débris d'oignons ; ce fut un trait de lumière. Elle ordonna qu'on mêlât à leurs aliments des oignons avec leurs feuilles bien hachées ; la mortalité s'arrêta. Un agronome, M. Jourdain, a publié dans *le Temps* ce même résultat en ces termes : « J'ai fait l'épreuve de cette recette à ma plus grande satisfaction ; tous les dindonneaux élevés à ma ferme ont été soumis à cette alimentation composée de pain trempé, d'œufs et d'oignons par parties égales, hachées ensemble ; à la fin du premier mois, les œufs peuvent être supprimés ; tous les élèves, moins un, ont passé cette période si funeste du rouge, sans en être incommodés. Les dindonneaux sont extrêmement friands de cette nourriture. Ils l'attendent avec impatience et la reçoivent avec une joie turbulente. Quand le dindon a passé le rouge, il est sauvé. Cet oiseau si délicat, si sensible, si frileux, si impressionnable, va devenir le plus rustique, le plus robuste de la basse-cour ; il bravera les intempéries, il couchera en plein air, il s'accommodera des nourritures les plus communes, herbes coupées ou hachées, graines, carottes, navets, betteraves coupées, limaçons, sauterelles, presque tout ce qui se mange, et il en mange en quantité prodigieuse sans en être jamais incommodé.

Conservation de la glace en petites quantités, par M. le docteur Schwarz. — Mettez la glace que vous voulez conserver dans un plat, un pot, etc., couvrez celui-ci avec une assiette, placez le pot sur un lit de plumes ou sur un oreiller et placez dessus un autre coussin en plumes. On sait que les plumes sont les plus mauvais conducteurs du calorique. Elles concentrent la chaleur du corps humain et le réchauffent par conséquent. Mais par la même raison, elles retiennent la chaleur amenée de l'extérieur et empêchent ainsi la fusion de la glace. Il ne se formera par la fonte que des quantités d'eau très-insignifiantes qu'on a soin de verser avant de se servir de la glace. J'ai conservé ainsi par une température de printemps, pour l'usage d'un malade, une quantité de glace de trois kilogrammes pendant huit jours.

F. MOIGNO.

ASSOCIATION BRITANNIQUE

POUR L'AVANCEMENT DES SCIENCES (*suite et fin*)

Ces pages sont composées depuis longtemps, sans que nous ayons pu nous décider à les faire passer. Il n'est plus possible aujourd'hui de reculer, puisque cette livraison met fin au septième volume des *Mondes*. Notre bagage ainsi allégé, nous prendrons mieux un nouvel essor.

F. MOIGNO

SECTION B. — *Chimie.* — *De quelques substances bitumineuses*, par docteur T. ANDERSON.

Description d'un appareil destiné à estimer les impuretés organiques de l'air atmosphérique de l'eau, par M. S. CLARK.

De la corruption de l'eau des rivières par les égouts des villes, par le docteur S. MACADAM.

De l'utilisation des eaux des égouts, par le docteur N. BIRD. — M. Tite dit que toutes les matières des égouts de Londres lui ont passé sous les yeux pendant un temps considérable. Elles sont quelquefois en quantité énorme; on les réunissait dans d'immenses réservoirs et on les jetait dans la rivière au moment convenable, pour qu'elles pussent être entraînées vers la mer. Ainsi toutes les vidanges de Londres, avec les principes chimiques importants qu'elles contiennent, sont complètement perdues. M. Tite pense qu'on devrait débarrasser complètement le bassin de la Tamise des matières qui y tombent depuis Chelsea jusqu'en aval de Londres; mais il ne voit pas comment on pourra utiliser les eaux des égouts, avant d'avoir levé une autre difficulté considérable. Elle consiste à savoir ce qu'on fera des eaux de vidange des grandes villes, quand il sera impossible de les envoyer vers Londres ou vers la Tamise, quand, par exemple, Oxford sera forcé d'envoyer ses vidanges à la mer par un canal latéral. La ville de Kingston avait pris des arrangements pour jeter ses matières dans la Tamise, mais elle a dû céder devant l'injonction des conservateurs du fleuve qui lui ont signifié qu'on ne tolérerait pas plus longtemps ce mode d'évacuation par trop incommode; et l'on revenait ainsi à la terrible question: Que faire? Il s'est produit deux faits assez consolants. A Leicester, où l'on a procédé à des expériences en grand sans regarder à la dépense, il a été reconnu que la désinfection des eaux de vidange par la chaux les purifiait et les empêchait d'empoisonner la rivière. Depuis lors il a été constaté que le poisson y prospérait et que la végétation et les fruits, précédemment empoisonnés, revenaient à leur condition normale; mais il a été reconnu en même temps que les produits sur lesquels on avait compté

pour couvrir les dépenses étaient complètement insuffisants; à part la chaux employée, fort utile pour la fertilisation du sol, tout le reste ne servait à rien. Le second fait est l'expérience tentée à Croydon, avec un plein succès. Autrefois à cet endroit la rivière était infectée par les vidanges; on a pris une ferme de 16 hectares, on y a conduit les eaux des égouts par des drains ordinaire, la matière passe dans les terres de la ferme avant d'aller se jeter dans l'eau, où elle arrive purifiée ainsi de ses éléments nuisibles et au grand avantage du sol. Croydon a résolu parfaitement le problème, mais comment étendre cette solution à Londres? Personne ne l'a dit encore. L'auteur énumère différents projets soumis au Bureau de santé métropolitain, qui a admis avec M. Rawlinson, ingénieur et expert du gouvernement, qu'en ce qui concerne Londres, il faudra toujours compter, non sur un succès commercial, mais sur une banqueroute certaine. A Bath, la situation était meilleure; on n'a plus affaire aux déjections de 5 millions d'individus, et l'expérience de Croydon peut recevoir une utile application.

SECTION C. — *Géologie. — Remarques sur la géologie du sud-ouest de l'Angleterre*, par M. C. MOORE. — L'auteur a relevé certaines conformations de ce district qui l'ont amené à cette conclusion : que les montagnes de Mendip étaient originaires d'une sorte de barrière opposée à la mer, quoiqu'il soit pour lui certain que toute la partie basse des terres ait été entièrement submergée par l'Océan. Il explique ensuite la configuration géologique du terrain, et présente un certain nombre de spécimens de diverses couches géologiques avec des débris de fossiles organiques d'espèces diverses. Il a découvert une nouvelle nature d'argile (ou du moins une argile qui n'avait jamais été rencontrée précédemment dans ce district) dans le voisinage de Frome; et d'une seule charretée de cette terre il a extrait plus d'un million d'organismes, en outre de vingt-neuf types de mammifères et de différentes espèces de reptiles. Il a découvert dans ce lit beaucoup de genres jusqu'ici inconnus, plus de 70 000 dents d'un genre de fossile qu'on ne trouve que dans les terrains des Alpes. M. Moore appelle l'attention sur le minerai de fer que l'on trouve dans le voisinage. Un propriétaire est possesseur d'une terre de 40,000 acres, sans valeur au point de vue agricole, mais riche en minerai de fer sur toute son étendue; en multipliant 40 000 acres par 50 000 tonnes on obtiendra approximativement la quantité de minerai de fer; or cette quantité convertie en fer et payée au prix actuel ferait plus que solder la dette nationale. Aussi M. Moore a-t-il été grandement surpris de ne pas rencontrer dans ce district des hauts-fourneaux que l'on rencontre partout où le mi-

nerai de fer est abondant! Il met sous les yeux des assistants plusieurs échantillons curieux et intéressants de pierres trouvées dans les environs de Bath. Ces pierres, de 5 pouces environ de largeur sur 6 ou 7 pouces de longueur, contiennent chacune une espèce de poisson. Il peut toujours, d'après l'apparence de la pierre, dire ce qu'elle contient, et s'assurer en les ouvrant qu'il ne s'est pas trompé. Il procède séance tenante à quelques essais de ce genre, et dans chaque cas on retrouve dans la pierre le poisson indiqué par M. Moore. L'échantillon le plus intéressant est celui que M. Moore présenta comme renfermant une sèche; quand on eut brisé et ouvert la pierre, non-seulement on découvrit la sèche, mais encore de l'encre fluide ou *sépia*, absolument comme dans un poisson de même nature pris le même jour dans la mer. Il y en avait assez pour remplir une bouteille d'encre ordinaire. M. Moore en prit, la répandit sur une page de papier blanc qui devint littéralement noire comme de l'encre. Il produisit ensuite plusieurs spécimens d'ichthyosaures trouvés dans les environs de Bath et un spécimen de poisson, d'une taille approchant de celle du saumon, d'un poids de 6 ou 7 livres; il était si parfait de forme, d'apparence, de proportions, que sans la couleur on aurait pu, par erreur, le donner au cuisinier pour être servi; et cependant il s'est écoulé peut-être des millions et millions d'années depuis que ce poisson a pris ses ébats dans l'eau. Dans les dépôts environnant entièrement Bath, les restes des tribus de mammifères sont très-abondants, et M. Moore en exhibe un très-grand nombre de spécimens; les restes entre autres d'un buffle musqué, animal que l'on ne retrouve aujourd'hui que dans les régions arctiques. M. Lyell fait remarquer que des restes semblables ont été découverts à Salisbury, avec des restes de mammoth et de rhinocéros, et aussi des preuves évidentes de la coexistence de l'homme avec ces grands animaux.

Sur les foraminifères des couches médiane et supérieure du lias du Somersetshire, par M. H. B. BRADY.

« *Sur les roches siluriennes inférieures du sud-est du Cumberland et du nord-est du Westmoreland*, par le professeur HARKNESS.

Sur la formation et la qualité de la glaise dans certaines carrières du Jurà vosgien, du Dauphiné et de la Savoie, par le Révérend G. F. BROWN.

Sur les couches inférieures des terrains carbonifères, par W. STODDART.

Sur la formation géologique du district des environs de la montagne de Kingwood, dans ses rapports spéciaux avec le développement de la pierre meulière dans le voisinage, par M. H. COSSHAM.

SECTION D. — *Zoologie et botanique.* — *Considérations sur l'anatomie des quadrumanes, avec une appréciation comparée de l'intelligence des singes et des macaques*, par M. le docteur E. CRISP.

Des différences toutes particulières entre le larynx du nègre et celui de l'homme blanc, par le docteur G. D. GIBB. — Elles consistent dans la présence invariable du cartilage de Wrisberg, généralement absent ou à l'état rudimentaire dans la race blanche; dans l'obliquité graduellement variable du plan des cordes vocales de dedans en dehors, enfin dans la portion plus ou moins pendante des ventricules qui les rend accessibles à la vue avec le laryngoscope jusque dans leur profondeur. L'auteur n'a jamais rencontré ces deux dernières particularités dans la race blanche, quoique ses observations aient porté sur plus de 900 sujets vivants et bien portants. Ces faits résultent de l'examen que M. Gibb a fait de 58 nègres, 43 vivants et 15 morts.

Sur l'ornithologie de la Palestine, et particularités de la vallée du Jourdain, par le R^{ev.} M. B. TRISTRAM.

Sur le turdus torquatus qui aurait été observé dans le Devonshire, par le docteur SCOTT.

Sur le genre synapta, par le docteur HERAPATH.

SOUS-SECTION D. — *Physiologie.* — *Rapport sur l'irritabilité musculaire*, par le docteur FOSTER.

Observations sur la mesure de la tête et sur le poids de la cervelle dans 696 cas de folie, par le docteur D. R. BOYD.

Sur les difformités crâniennes trigonocéphales, par M. W. TURNER.

Sur l'oblitération des sutures dans une classe d'anciens crânes anglais, par le docteur J. THURNHAM.

Sur la présence de l'indigo dans le pus, par le docteur W. HERAPATH.

Sur la température des sexes, par le docteur J. DAVY. — L'auteur cite le résultat de quelques expériences qu'il a faites sur la température relative des deux sexes. On a révoqué en doute la théorie d'Aristote, qui admet que l'homme possède plus de chaleur que la femme, et quelques auteurs ont soutenu comme résultat des recherches modernes que la température de la femme est légèrement supérieure à celle de l'homme. M. John Davy, cependant, conclut des observations qu'il a pu faire que l'opinion ancienne est la plus exacte. Les moyennes obtenues semblent indiquer que la température des hommes est à celle des femmes comme 10,58 est à 10,13. Il a fait plus récemment quelques observations supplémentaires en se servant d'un thermomètre d'une grande délicatesse, et prenant pour sujets de ses expériences six personnes, trois hommes et trois femmes, de bonne

santé. Le résultat a été que pour les hommes la température variait de 37°,2 à 37°,5, et pour les femmes de 36°,25 à 36°,6. L'examen fait sur d'autres animaux donna une température un peu plus élevée pour les mâles que pour les femelles; la moyenne de la température de six coqs a été 42°,5, celle de six poules 42°,1.

Sur les fonctions du cervelet, par le Docteur T. S. PRIDEAUX.

SECTION E.—*Géographie et ethnologie.* — *Ethnologie du Dahomey*, par le capitaine R. F. BURTON.

Dernières nouvelles de M. L. Baker, voyageur dans l'Afrique centrale, par J. PETHERICK. — C'est l'extrait d'une lettre récente de M. Petherick, datée de Khartoum, 25 mai 1864. Une troupe d'hommes au service de Kurschid Aga, marchand du haut Nil, est revenue de Gonderoko à Khartoum et a informé M. Petherick qu'ils avaient accompagné M. Baker jusqu'au palais de Khamrasi, près du lac Victoria Nyarya, et qu'arrivé là il les avait renvoyés, étant dans l'intention de passer à Khamrasi la saison des pluies, pour s'y préparer à des explorations plus lointaines dans la saison sèche qui devait lui succéder. Aucune lettre n'a été reçue de M. Baker lui-même.

De l'aridité croissante de l'intérieur de l'Afrique du Sud, par M. J. F. WILSON. — Un fait très-remarquable a, ces dernières années, attiré l'attention des résidents du sud de l'Afrique, à savoir l'aridité croissante de grandes étendues de terrain dans la région Trans-riep. Le désert de Calabari gagne d'étendue, en absorbant petit à petit de larges espaces de contrées habitables situées sur ses bords. Les fontaines ne donnent plus d'eau avec la même abondance, et les étangs, comme ceux de Serotli, décrits par Livingstone, sont desséchés ou tendent rapidement à le devenir. L'auteur cite une longue liste de fontaines et de sources qui actuellement vont se desséchant.

Ce grand changement, toutefois, a commencé, si l'on en croit les traditions des naturels du pays, bien avant l'arrivée des Européens. Il a pour conformation nouvelle l'existence d'un nombre immense de troncs et de racines d'acacias dans des régions où l'on ne voit plus maintenant aucun arbre vivant. Dans la recherche des causes de cette siccité progressive, il faut avant tout cela écarter de son esprit toute idée de mouvement géologique ou de tremblement de terre, dont l'on ne rencontre aucune trace visible dans le sud de l'Afrique, pour ne prendre en considération que les caractères physiques du pays et les coutumes des habitants. La région arrosée par la rivière Orange est rendue naturellement aride par l'interposition des monts Quathlambo entre elle et l'Océan Indien, d'où proviennent les principaux nuages chargés de pluie. Les vents dominants sont ceux du nord-est. Les nuages pesamment chargés de la vapeur dégagée de

l'océan Indien sont chassés sur la Cafrerie, qu'ils entretiennent d'une pluie abondante; mais lorsque les *nimbus* humides atteignent les sommets de la chaîne des montagnes qui séparent la Cafrerie du pays intérieur, ils n'ont pas seulement perdu presque toute leur humidité; mêlés à l'air raréfié des plaines centrales, ils s'élèvent plus haut et se réduisent en vapeur plus fine. Il est cependant très-peu de places entièrement dépouillées de végétation, et l'on y rencontre fréquemment de grands arbres; il n'est pas de district qui ne suffise à nourrir ses troupeaux d'animaux sauvages; mais une diminution de un ou deux pouces d'eau dans l'année se fait cruellement sentir. L'auteur, à la suite d'une soigneuse étude des formations géologiques du pays et des sources des fontaines, est arrivé à cette conclusion: qu'il doit exister de grandes quantités d'eau par larges nappes dans les profondeurs de la surface inférieure du sol, et que le percement de puits artésiens apporterait un supplément grandement désirable pour l'irrigation de cette contrée. Quant à un remède à apporter au mal toujours croissant, l'auteur pense que le fond de la question est tout entier dans les dispositions législatives à prendre pour arrêter la coupe du bois faite inconsidérément et l'incendie des pâturages, toutes choses passées depuis longtemps dans les habitudes des naturels du pays et des colons européens.

Sur l'accroissement du désert de Morocco, par le docteur L. HODGKIN.

Sur les migrations primitives de l'homme, par M. J. CRAWFURD. — L'auteur maintient que l'hypothèse, admise par beaucoup d'écrivains, de migrations importantes ayant eu lieu dans les temps primitifs, est entièrement erronée. Pour entreprendre, dit-il, des migrations, même sur une échelle modérée, un peuple doit avoir fait de grands pas dans la civilisation.

Il est vraiment extraordinaire qu'il ne se soit trouvé personne dans la section pour rappeler à M. Crawford que la grande émigration qui se rattache à la confusion des langues (Genèse, ch. XI, v. 9: *Dispersit eos Dominus super faciem cunclarum gentium*) a précisément suivi une période de grande civilisation caractérisée par l'édification d'une vaste cité et d'une tour incomparable.

SECTION F. — *Science économique et statistique. — Rapport sur les meilleurs moyens d'arriver à une uniformité des poids et mesures, dans l'intérêt de la science.* — La commission, composée de lord Wrottesley, MM. Airy, S. Brown, Right Adderley, sir W. Armstrong, Graham, sir John Hay, professeur Hennessy, J. Haywood, docteur Lee, docteur Leone Levi, professeur Miller, professeur Rankine, Rév. docteur Robinson, col. Sike, W. Tite, pro-

fesseur Williamson, E. Purdy, demande que l'Association britannique adopte les résolutions suivantes : 1° Il est désirable, dans l'intérêt de la science, qu'on adopte un système décimal de poids et mesures. 2° Il est désirable, en outre, en raison de ses avantages scientifiques, que l'on adopte le système métrique. 3° Puisqu'il est décidé que les poids et mesures de cette contrée subiront la transformation graduée nécessaire pour les amener au système décimal, mieux vaut opérer le changement d'un seul coup que de passer par une série de systèmes intermédiaires. 4° On recommande au gouvernement, dans tous les cas de publicité de documents statistiques relatifs à des questions internationales, de donner les équivalents métriques du système anglais de poids et mesures. 5° On recommande aux auteurs de mémoires scientifiques, dans tous les cas où les dépenses du travail ne seraient pas trop considérables, de donner aussi les équivalents métriques des poids et mesures anglaises. 6° L'influence de l'Association britannique s'exercerait plus efficacement, si elle pouvait se procurer de Paris une collection authentique de poids et mesures, qu'elle ferait placer dans quelque édifice public et fréquenté de Londres. 7° On tirera grand avantage de la publication récente des tables métriques de M. C. H. Dowling, ingénieur civil, dans lesquelles les unités anglaises de poids et de mesures sont comparées à celles du système métrique. 8° Il faut répandre le plus possible dans le public les traités avec figures expliquant le système métrique. Les ouvrages d'arithmétique doivent contenir des tables comparées des poids et des mesures, avec des exercices sur ces tables, et les inspecteurs des écoles doivent interroger les élèves sur le système métrique. 9° Relativement aux températures, il est recommandé aux auteurs de donner les degrés de chaleur et de froid en degrés centigrade et de Fahrenheit. On recommande de diviser les échelles des thermomètres construits dans un but scientifique dans les échelles centigrade et de Fahrenheit, et que le baromètre soit à son tour divisé en portions du mètre comme en pouces et en lignes. 10° On désignera une commission nouvelle des poids et mesures.

Sur le système de transfert des terres en Australie.

Sur la mortalité des Européens dans l'Inde, par M. C. BROWN. L'auteur établit, relativement à la mortalité des civils dans l'Inde, les conclusions générales suivantes : 1° une diminution considérable a eu lieu, ces dernières années, dans la mortalité des âges moyens, de 20 à 55 ans, et à tous les âges, si l'on compare les observations actuelles à celles des premières années du siècle actuel ; 2° il existe un avantage marqué en faveur des gens mariés ; 3° comparée à la table anglaise de mortalité de Farr, la différence varie de

5 à 1 pour 100, entre 20 et 55 ans; après quoi elle a des fluctuations, mais en restant généralement plus élevée que le chiffre anglais.

Sur un système d'échanges en usage dans quelques parties de l'ouest de l'Angleterre, par M. SPENDER.

Sur le progrès des banques postales (Office postal de banques d'assurances), par M. W. CHETWIND.

Statistique sanitaire de Salisbury, par M. A. B. MIDDLETON.

Statistique sanitaire de Clifton, par le docteur J. A. SIMONDS.

Sur la mortalité dans la ville de Bath, par M. R. T. GORE.

SECTION G. — *Science mécanique*. — M. le professeur Rankine lit le rapport de la commission d'expériences relatives à la résistance des corps en mouvement sous l'eau, comparée à celle des corps flottant à la surface.

— M. T. Webster lit le rapport de la commission relative à la loi des brevets d'invention. Après avoir exposé les travaux de la commission précédente de l'Association et la suspension des opérations de la commission actuelle, pendant les travaux de la commission royale, présidée par lord Stanley, et du comité de la Chambre des communes, présidé par M. Dillwyn, il appelle l'attention sur les faits révélés par le rapporteur de la commission des brevets relativement au nombre des brevets demandés et des brevets pris à l'expiration des six premiers mois, de trois ans et de sept ans. Il en résulte que sur 5000 demandes de patentes, 2000 seulement environ aboutissent. Ces 2000 patentes ont une durée de trois ans, mais le paiement de 50 liv. st. à la fin de la troisième année n'a lieu qu'à peu près pour 600; celui de 100 liv. st. à la fin de la septième année pour 200 seulement; de sorte que le nombre des patentes survenant après le terme des quatorze ans peut être regardé comme ne dépassant pas 2800. Le rapport exprime le vœu que l'inventeur ait le bénéfice de l'expérience longtemps accumulée à l'Administration des patentes, ou que celle-ci lui vienne en aide pour lui épargner son temps, son argent et son cerveau, c'est-à-dire que la patente ne soit pas octroyée sans un certain contrôle qui lui donne une première valeur, et soit comme une garantie contre une déchéance anticipée.

SECTION A. — *Sciences mathématiques et physiques*. — *Sur la théorie mécanique et l'application des lois de l'induction magnétique et de l'électricité*, par M. J. B. THOMPSON. — Dans ce mémoire, l'électricité et le magnétisme sont considérés comme une force de la même manière que la chaleur et la lumière; les inductions électrique et magnétique sont traitées au point de vue dynamique. Voici le sommaire des théories de l'auteur : les phénomènes qu'on

appelle électricité et magnétisme sont deux formes de forces qui peuvent être ou en effort ou en acte. Si c'est en effort, elles sont dans un état de tension ; si c'est en acte, elles sont dans un état de fluxion. L'électricité est en effort quand elle est dans la forme statique d'excitation, ou quand le circuit voltaïque n'est pas complété ; elle est en acte quand l'objet fortement chargé est mis en contact avec un objet moins fortement chargé, ou quand le circuit voltaïque est complété. Le magnétisme est en effort quand le tourbillon magnétique est rendu constant par un courant électrique continu, ou par un acier trempé, ou par un minéral de fer magnétique, de sorte que le magnétisme terrestre peut s'écouler ; il est en acte, dans son mouvement électrique d'avance ou de retraite, ou quand du fer ou quelque autre corps paramagnétique est mis en mouvement à travers sa sphère d'action. Cette conduction électrique se fait par certains mouvements moléculaires de portions particulières de matière. Les corps dans lesquels ces mouvements peuvent se produire aisément sont appelés conducteurs, et ceux dans lesquels ils se produisent difficilement sont appelés isolants. La conduction magnétique se fait par l'arrangement symétrique en tourbillon sphérique de courants hélicoïdaux, au sein d'un milieu général, qui pénètre toute la matière et maintient cet arrangement pendant un temps. Le corps où le tourbillonnement sphérique se produit aisément est nommé paramagnétique ; celui où il se produit plus difficilement s'appelle diamagnétique. Ce tourbillon peut être maintenu par le moyen de l'acier trempé ou du minéral de fer magnétique. Le tourbillon magnétique peut être excité en général par le moyen de courants électriques en hélice généralement, et aussi par des courants rectilignes tangents à ces hélices. Il peut encore être induit dans les corps paramagnétiques par conduction magnétique. La force magnétique n'est qu'à l'état de fluxion dans l'acte de rapprochement ou d'éloignement de la sphère excitée. Cette sphère s'approche dans le sens du courant électrique exciteur et se retire dans le sens opposé. La force électrique est induite dans l'acte du rapprochement du tourbillon magnétique, et aussi dans son éloignement. Par conséquent pour un courant inducteur, il y a deux courants induits ; aussi semble-t-il que par l'induction l'excitation électrique est rendue multiple. Finalement ces inductions et conversions de force sont en parfait accord avec les lois du mouvement mécanique. Avec le mémoire a été présenté un appareil d'induction, dans lequel ce qu'il y a de nouveau paraît être principalement ce qui suit : il agit automatiquement ; le courant d'électricité voltaïque qui produit le courant induit fait encore marcher l'appareil ; l'appareil peut être disposé de telle sorte que l'intensité du courant induit puisse s'élever

de 10 éléments de Daniell à 1000, et cela sans employer plus de trois ou quatre éléments. Ces qualités sont précieuses pour les électriciens qui ont à faire des expériences avec de l'électricité à haute tension, ou même à tension modérée. En outre, l'appareil peut être animé par toutes sortes de piles, et l'on s'en est servi avec avantage pour la télégraphie et la galvanoplastie. Dans la télégraphie par les conducteurs sous-marins et souterrains, on avait beaucoup de répugnance à employer des appareils d'induction, ou plutôt des bobines d'induction. La difficulté venait de ce que ces bobines envoyaient leur électricité dans les câbles par chocs subits et intenses, qui altéraient l'isolement du câble. Dans l'appareil actuel, il paraît qu'il y a un écoulement continu, et aucune étincelle n'éclate entre les électrodes, à moins qu'on ne les mette en contact, comme dans les piles convenablement disposées pour l'argenture et la dorure électriques; il est plus efficace que la pile ordinaire. Le dépôt métallique est, il est vrai, plus lent sur chaque objet, mais il est plus solide; la surface générale est de meilleur aspect qu'avec la pile ordinaire, et, comme il peut déposer la même quantité de métal sur mille objets à la fois, le dépôt total est en réalité dix fois plus considérable dans le même temps qu'il ne le serait avec la seule pile excitatrice. La construction de l'appareil est très-simple, il ne peut ni être dérangé facilement, ni être mis promptement hors de service.

Sur le développement de l'électricité par les rayons du soleil et les autres sources de lumière, par M. H. KEEVIL. — Ce mémoire a pour objet les mouvements produits par les rayons du soleil dans des feuilles d'or suspendues sous une cloche de verre renversée. Il n'est pas suffisamment prouvé que l'électricité soit plutôt que la chaleur la cause de ces mouvements.

Sur la quantité de pluie tombée dans les Iles Britanniques, 1862-1865, par M. J. G. SYMONS. — On peut décrire brièvement et à grands traits, comme il suit, la distribution de la pluie pendant les années 1862 et 1865. En prenant d'abord l'ensemble des stations en Angleterre, en Écosse et en Irlande, on trouve que la quantité moyenne de pluie tombée dans chacune des années 1860, 1861, 1862 et 1865 est environ de 10 pour 100 au-dessus de la moyenne du dernier demi-siècle; qu'elle est presque la même dans les trois années 1860, 1861 et 1862, la différence étant au-dessous de 2 pour 100 de la quantité totale, tandis que pour l'année 1865, un peu plus sèche que les autres, la différence a été de 5 pour 100. Ces résultats très-uniformes sont surprenants, si l'on considère que, dans quelques districts, la fluctuation a été de près de 100 pour 100. Par exemple, à Holkham il y a eu 89 centimètres en 1860, et seulement 46 en 1865; à Toro-

say Castle, il y a eu 178 centimètres en 1860, et 282 en 1865, ce qui fait une différence en sens inverse de 45 centimètres en excès sur 1860 dans un cas, et de 104 centimètres en excès sur 1865 dans l'autre cas. Cependant la moyenne générale dans toute la contrée demeure presque constante, par une sorte de compensation. En effet, tandis qu'en ce moment on se plaint fortement de la sécheresse dans le sud de l'Angleterre, on se plaint de trop de pluie dans le nord-ouest de l'Écosse. Il est évident, en outre, d'après le tableau des moyennes quantités de pluie, qu'il y a eu une série de trois années sèches dans les contrées du milieu de l'Angleterre, de même qu'il y a eu une série de trois années humides en Irlande et sur les côtes occidentales de l'Écosse. La sécheresse dans les stations au nord des comtés du milieu s'est même plus fait sentir qu'il n'est marqué par la petite quantité tombée en 1865, car le sol n'a pu encore revenir à son état normal depuis la sécheresse partielle de 1861. La quantité minimum enregistrée est de 56,72 centimètres en 1863 à Southwell, dans le Nottinghamshire, district dans lequel sept stations ont reçu moins de 45 centimètres. D'un autre côté, le maximum de 1865 a été de 441,55 centimètres pour Seathwaite, contre 459,42 tombés à Drishalg, et des chutes de pluies moyennes de 254 et 581 centimètres à Dalnally et dans six autres stations.

Sur la température et les quantités de pluie tombées à Bath, par le Révérend L. JENYNS.

Sur le système rhomboédrique en cristallographie, par M. A. R. CATTON. — Ce mémoire a pour objet de prouver que les lois de symétrie pour tous les modes du système rhomboédrique sont les mêmes que pour le système prismatique. Cette proposition établie entraîne nécessairement l'abolition du système rhomboédrique, et tous les cristaux rapportés jusqu'ici à ce système devront à l'avenir être rapportés au système prismatique. En réalité, tous les cristaux du système rhomboédrique sont des formes particulières que prennent les cristaux du système prismatique, quand un de leurs angles devient égal à 60°.

Sur la connexion entre la forme et les propriétés optiques des cristaux, par M. A. R. CATTON.

Sur une nouvelle formule pour calculer la pression initiale de la vapeur, par M. R. A. PEACOCK. — Il y a quelques années, l'auteur a eu l'occasion d'essayer de calculer la pression probable de la vapeur aux plus hautes températures connues, et il a trouvé, entre autres choses, qu'entre les pressions de 25 livres par pouce carré et de 500 livres par pouce carré, cette dernière étant la plus haute pression à laquelle on soit arrivé par des expériences dignes de confiance, la loi d'accroissement de pression était approximativement celle-ci : La température

de la vapeur à haute pression, c'est-à-dire à la pression de 25 livres par pouce carré et au-dessus, croît comme la racine $4\frac{1}{2}$ de la pression, et, réciproquement, la pression de la vapeur, à partir de 25 livres par pouce carré, croît comme la $4\frac{1}{2}$ puissance de la température. Il règne une loi différente à des pressions inférieures à 25 livres par pouce carré. Comme il est nécessaire de vérifier la nouvelle formule en la comparant avec quelques formules et quelques expériences bien connues, l'auteur s'est appliqué à le faire dans une table très-volumineuse, et sur des figures construites graphiquement avec beaucoup de soin. Ce qu'on peut conclure, c'est que la nouvelle formule s'accorde avec les expériences du docteur Fairbairn, entre 40 et 60 livres, et très-approximativement avec celles de M. Regnault, entre 220 et 556 livres.

SECTION B. — *Chimie.* — « *Sur la dégradation prématurée des fresques des chambres du Parlement, sur la cause et le remède de cette dégradation, par M. W. POOLE KING.* — Ayant passé plusieurs années de ma vie sur le calcaire ou terrain crétacé de Durdham-Down, et ayant fait pendant longtemps des observations sur les murs construits avec du mortier provenant de ce calcaire, que j'ai su avoir été amené de Bristol et employé pour le revêtement sur lequel les fresques nationales ont été peintes, à la recommandation spéciale de l'autorité, j'ai souvent examiné ces murs à l'intérieur et à l'extérieur, et j'ai reconnu que les effets d'altération qu'ils présentent étaient exactement les mêmes que ceux que j'étais accoutumé à voir constamment se produire. Toutes les couches du calcaire de Durdham-Down sont d'origine marine, car elles sont remplies de coquillages marins; et quoique pendant la longue série des siècles, depuis qu'elles ont été déposées, le sel marin dont elles doivent avoir été saturées ait disparu pour la plus grande partie, il en reste cependant des traces inaccessibles à l'analyse ordinaire. On a généralement l'habitude de calciner cette pierre, pour la transformer en chaux avec de la braise de charbon de terre, et cette braise contient toujours du soufre. Or, par cette calcination, la petite quantité de sel marin contenue dans la pierre est transformée pour la plus grande partie en sulfate de soude, sel bien connu dans le commerce, sous le nom de sel de Glauber.

Sur la plupart des murs qui deviennent froids en hiver, j'ai trouvé des cristaux en forme d'aiguilles, depuis des efflorescences de $\frac{1}{100}$ de pouce jusqu'à des aiguilles d'un pouce de longueur, et dans certains cas, par exemple sur de vieux murs humides, tels que les cloîtres d'une cathédrale, on voit surgir des cristaux d'un pouce et demi de longueur. J'ai d'abord examiné chimiquement ces cristaux. Ils sont

généralement composés de sulfate de soude ; dans des cas rares on les trouve mêlés à du nitrate de potasse, et quelquefois à de petites quantités de chlorure de calcium et de magnésium.

« Le sulfate de soude existe non-seulement dans le calcaire de Durdham-Down, mais malheureusement encore en grande abondance dans tous les mortiers du lias, dans l'argile de Londres et dans beaucoup d'autres pierres. De fait, je doute qu'il y ait à Londres un mur qui n'en contienne pas. Nous pouvons donc voir plus ou moins presque partout se produire cette action destructive dont il est la cause. On peut voir au Palais de Cristal un exemple remarquable des effets fâcheux qu'il produit ; non-seulement la surface des murs richement décorés est attaquée, mais les statues en terre cuite sont endommagées et exigent constamment des réparations. A Rome et à Florence, il est vrai, beaucoup de fresques sont demeurées intactes, avec leurs couleurs régulières et en bon état, pendant des siècles ; mais alors ces fresques sont sur un revêtement en travertin, calcaire de formation d'eau douce, exempt de sel, et la chaux a été calcinée avec du charbon de bois qui ne contient pas de soufre.

Je conclus que des peintures à fresque, faites sur des murs de calcaire d'eau douce, tenues constamment chaudes et sèches, auront le plus de chance de durée pendant les âges à venir, et feront les délices de nos descendants les plus reculés. »

Sur un appareil pour la conservation et le dégagement de l'hydrogène sulfuré, de l'acide carbonique, etc., par M. M. LYTE.

SECTION A. *Sciences physiques et mathématiques.* — *Sur une plaine lunaire étendue, près des monts Hercynii, qu'on propose de nommer Otto Struve*, par le docteur LEE. — La grande plaine dans le quadrant nord-est de la lune, d'abord désignée sous le nom de « Lichtenberg » par l'astronome hanovrien Schröter, est située entre deux chaînes de montagnes, à la partie la plus orientale desquelles les sélénographes allemands Beer et Mädler avaient donné le nom de « Montes Hercynii, » reportant en même temps le nom de LICHTENBERG à un cratère un peu éloigné de cette plaine. Le docteur Lee, en décrivant la plaine et les montagnes environnantes, montre des copies de quatre dessins de la plaine, les seuls qui existent maintenant, l'un fait par Schröter en 1792 ; la partie de la carte de Beer et Mädler qui représente cette région ; une belle gravure de la partie nord de la plaine par lord Rosse, et un dessin inédit par M. Birt, exécuté dans le cours de la présente année. Le docteur Lee fait voir ce que ces dessins ont de commun, spécialement un grand cratère à la partie nord du bord occidental, très-apparent dans chacun d'eux. Il y a aussi des cratères très-visibles dans les dessins de Schröter, de lord Rosse

et de M. Birt, qui ne sont pas apparents dans celui de Beer et Mädler. Après avoir parlé de la confusion qui résulterait probablement des changements de noms mentionnés ci-dessus, le docteur Lee propose de donner désormais à cette grande plaine le nom de « Otto Struve, » en mémoire des travaux astronomiques considérables de l'astronome Pulkova.

Sur deux des conditions de résolubilité d'une forme cubique ternaire en facteurs linéaires, par M. J. J. WALKER.

Rapport de la commission relative à la transmutation des rayons du spectre. — A la réunion de l'Association britannique de l'année dernière, conformément à la résolution de la section, l'assistant général secrétaire et M. Akin furent chargés d'exécuter certaines expériences que ce dernier avait indiquées dans un mémoire lu par lui. M. Akin regrette que les expériences n'aient pu être achevées, à cause de la rareté des beaux jours à Oxford pendant l'été dernier, et parce que le second commissaire n'était pas libre quand, par hasard, le temps était favorable. La chose est d'autant plus regrettable, que les méthodes et les appareils imaginés pour les faire paraissaient, d'après des essais préliminaires, très-propres à résoudre le problème proposé et que les préparatifs pour les expériences les plus décisives étaient très-avancés.

Rapport sur les phénomènes thermo-électriques. — M. JENKIN, dans son rapport, demande une prolongation de temps.

SECTION B. — Chimie.

Sur un exemple curieux d'éthérification, par le professeur WANKLYN.

Quelques expériences sur l'ordre des transformations chimiques, par M. A. V. HARCOURT.

Action de l'hydrogène sur les polycyanures organiques, par M. T. FAIRLEY.

Description d'appareils et de méthodes pour les essais chimiques et photométriques du gaz d'éclairage, par le professeur W. B. ROGERS. — Les instruments et les procédés décrits dans cette communication sont ceux qu'on a adoptés dans l'inspection du gaz récemment organisée par le professeur Rogers pour l'état du Massachusetts ; ils ont pour objet le mesurage aussi bien que l'essai du gaz. Pour le mesurage, on donne la description du compteur étalon avec thermomètre délicat, et d'un manomètre permettant de mesurer très-exactement les quantités de gaz fournies. L'eudiomètre à l'aide duquel se font les essais chimiques est un tube gradué avec un renflement cylindrique, constamment renfermé dans un plus grand tube rempli d'eau, qui le maintient à une température à peu près uniforme. L'ouverture infé-

rieure du tube gradué est munie d'un bouchon creux, destiné à contenir les différents liquides absorbants employés dans les analyses. Avec cet appareil il est aisé de déterminer les proportions d'acide carbonique, d'hydrogène bicarboné, d'oxygène et d'oxyde de carbone ; on détermine ensuite les quantités d'hydrogène pur et d'hydrogène protocarboné par explosion dans un instrument formé principalement de deux tubes de verre, unis entre eux par un long bout de tube de caoutchouc ; cet instrument est une modification de l'appareil de Frankland. Pour la détermination du soufre, on emploie une disposition perfectionnée, dans laquelle le courant d'eau qui alimente le condenseur de Liebig entraîne un courant d'air mêlé à de l'ammoniaque, dans le tube condensateur, quelques pouces au-dessus de la flamme du gaz que l'on fait brûler. Comme lumière de comparaison plus constante et plus intense que la bougie dont on se sert communément, on emploie une lampe brûlant de la kérésine, avec mèche plate, toujours maintenue à la même hauteur à l'aide d'un chevalet en fil de platine, et donnant une lumière égale à celle de sept bougies. Elle est portée sur une balance construite d'une façon particulière, et donnant la quantité de kérésine consommée pendant l'expérience. M. le professeur Rogers a trouvé que même les petites quantités d'acide carbonique qu'on laisse dans le gaz de quelques usines à gaz produisent une diminution sensible de lumière. Chaque centième de gaz impur diminue de 5 pour 100 le pouvoir éclairant du gaz. Une proportion de 58 pour 100 d'acide carbonique, qui n'empêche pas la combustion, rend la flamme si obscure, qu'elle est sans effet sur le photomètre.

Description d'un photomètre chimique pour les observations météorologiques, par le professeur Roscoe.

Contribution à la fondation de la photographie quantitative, par le professeur Roscoe.

Applications utiles des scories des hauts-fourneaux, par le docteur PAUL.

Sur l'isomorphisme, par le docteur WILLIAMSON.

Memorandum sur l'ozone, par le docteur G. KEMP.

Sur quelques nouvelles sources probables de thallium, par M. W. SCOTT.

Allumeur électrique du gaz, par M. CORNELIUS, de Philadelphie, pour allumer les becs de gaz par l'électricité.

Sur la production du froid par la dilatation de l'air, par M. A. C. KIRK.

Quelques observations sur la constitution de l'atmosphère, par le docteur S. MOSSMAN.

Description du mode employé à Bradford-Union pour utiliser les eaux vannes, par M. W. GEE.

Sur la porcelaine de Réaumur, par M. A. NOBLE.

Description d'une forme de régulateur automatique à bon marché pour la lumière électrique, par M. S. HIGHLEY.

SECTION C. — Géologie. — *Rapport préliminaire du comité sur la distribution des restes organiques des houillères du nord du Staffordshire.*

Sur les restes organiques dans les roches laurentiennes du Canada, par sir W. LOGAN, le docteur DAWSON et le docteur S. HUNT.

Notice sur les dents carnassières et canines de la caverne de Mendips, qui appartiennent probablement au Felis antiqua, par M. W. A. SANGFORD.

Sur les fossiles et les restes humains de la caverne de Gibraltar, par le docteur FALCONEF.

Sur la distribution des blocs de granit du crag de Wasdale, par le professeur PHILLIPS.

Sur l'excavation des vallées près de Kirby Lonsdale, par le professeur PHILLIPS.

Sur un fossile particulier trouvé dans le grès mésozoïque de la vallée du Connecticut, par le professeur W. B. ROGERS.

SECTION D. — Zoologie et Botanique. — *Extrait d'une lettre du docteur Baikie, relative au Magnatus Vogelii.*

Sur les Euphorbiacées, par le docteur MULLER.

Ostéologie comparée, par MM. T. HOXLEY et HAWKINS.

Sangsues marines des côtes de Brest, par M. HESSE et VAN BENEDEN.

Pédicellaires des Échinodermes, par le docteur HÉRAPATH.

Crâne humain et os d'animaux trouvés avec de la poterie dans un kjökkenmødding sur les côtes de Cornouailles, par M. C. BATE.

Rapport sur le dragage de Shetland : Échinodermes dans la mer de Shetland, par le Rév. A. M. NORMAN.

Rapport sur les opérations du dragage sur les côtes de Northumberland et de Durham, par M. G. S. BRADY.

Quelques plantes rares de l'Écosse et leurs localités, par le professeur BALFOUR.

Datura Stramonium et D. Tatula, par M. J. BUCKMAN.

Observations sur les fils des araignées, par M. R. BEEK.

Mollusques de Bath, et description d'un parasite trouvé sur l'Anadon Cygnea, par M. J. E. DANIELL.

Entomostrakon nouveau d'Exmouth, par le docteur T. WRIGHT.

Influence des phénomènes locaux pour la permanence des types, par le docteur B. BEDDOE.

Cure de la danse de Saint-Guy par le vieux qui de Galles, par M. M. MOGGRIDGE.

Balatta et autres gommés considérées comme des succédanés de la gutta-percha, par le docteur RIDDELL. — Le mémoire décrit cette gomme comme pouvant remplacer parfaitement la gutta-percha altérée de Singapour. C'est le docteur Van Holst, d'Amsterdam, en Berbice, qui le premier a fait connaître cette gomme en 1860. Elle abonde dans les forêts de la Guiane anglaise, et se forme principalement au moment de la pleine lune! Le jour de la pleine lune, la production de la gomme est de six à dix fois plus grande qu'en d'autres temps! Après que l'arbre a été percé une première fois, il peut encore être percé tous les deux mois. Le bois sert à la charpente et à la menuiserie, l'arbre n'est pas endommagé par le perçage. Le général Cullen et le colonel Cotton ont découvert, en 1853, un arbre qui produit une gomme semblable sous tous les rapports, et qui croît sur toute la ligne des Western-Ghants, sur les côtes de Malabar, dans l'Inde méridionale, depuis la latitude de 8°, 30', jusqu'à celle de 10°, 30', à une élévation de 2500 à 3000 pieds (750 à 900 mètres) au-dessus du niveau de la mer. Le climat où se trouve cet arbre à gomme en Berbice est insalubre, ce qui n'empêchera sans doute pas quelques Américains de venir s'y établir pour faire le commerce.

Nourriture des oiseaux, par M. C. O. GROOM.

Sous-SECTION D. — *Physiologie*. — *Nouveau sphygmographe*, de M. MAREY, présenté par le M. docteur BENNETT.

Rapport sur les effets physiologiques du nitrate d'amyle, par le docteur B. W. RICHARDSON.

Théories des cellules, par M. J. T. DICKSON.

Quelques observations sur le marron d'Inde, sa composition et ses usages, par le docteur J. DAVY.

Végétaux et fruits considérés comme sources d'entozoaires, par le docteur T. S. COBBOLD.

Heure de la mort dans les maladies aiguës et chroniques, par M. A. HAVILAND.

« *Effets physiologiques de la machine pneumatique*, » par le docteur T. JUNOD.

Effets physiologiques du tabac, par le docteur B. W. RICHARDSON. — *Produits de la combustion du tabac*. — L'auteur décrit un appareil, en réalité un fumeur automate, auquel il peut faire fumer, au moyen d'un soufflet, des pipes et des cigares de différentes espèces de tabac; la fumée est tout à la fois absorbée et soumise à l'analyse. Les résultats de ces

recherches l'ont conduit à la détermination des substances suivantes, produits de la combustion du tabac : 1° eau ; 2° carbone libre ; 3° ammoniaque ; 4° acide carbonique ; 5° principe alcaloïde, appelé nicotine ; 6° substance empyreumatique ; 7° extrait amer résineux. — *Propriétés physiques des parties constituantes.* — L'eau est à l'état de vapeur ; le carbone est sous la forme de petites particules suspendues dans la vapeur d'eau, et donnant à la fumée sa couleur bleue ; l'ammoniaque est sous la forme de gaz combiné avec l'acide carbonique ; l'acide carbonique est en partie libre et en partie combiné avec l'ammoniaque. La nicotine est un corps non volatil, un alcaloïde, qui reste dans la pipe ; la substance empyreumatique est un corps volatil de nature ammoniacale, mais dont la vraie composition est inconnue ; c'est elle qui donne à la fumée son odeur particulière ; elle adhère fortement aux matières laineuses, et quand elle est concentrée, elle est presque intolérable. L'extrait amer est une substance résineuse de couleur obscure et d'une amertume très-intense ; c'est probablement un corps composé, ayant un alcaloïde pour base. Il n'est pas volatil et il est entraîné dans le tube de la pipe sous forme fluide. — *Variations dans différentes sortes de tabac.* — Il existe de très-grandes variations dans les différentes espèces de tabac. Le *tabac naturel* qui n'a pas éprouvé de fermentation donne très-peu de carbone libre, beaucoup d'ammoniaque, beaucoup d'acide carbonique, peu d'eau, pas de nicotine. ou en quantité excessivement faible, une très-petite quantité de vapeur empyreumatique, et une quantité également petite d'extrait amer. Le tabac *latakieh* ne donne que les mêmes produits. L'*œil d'oiseau* de Bristol donne de grandes quantités d'ammoniaque et très-peu de nicotine. Le *tabac ture* donne beaucoup d'ammoniaque. Le tabac *shag* donne abondamment tous les produits, et on peut en dire autant des cigares de pur *havane*. Le *cavendish* varie considérablement ; quelques échantillons qui avaient été promptement séchés sont presque aussi simples que le *latakieh* ; d'autres échantillons qui étaient humides ont donné tous les produits en grande abondance. Le *pigtail* donne chaque produit très-abondamment. Les petits *cigares suisses* donnent des quantités énormes d'ammoniaque ; le *manille* en donne très-peu. — *Effets physiologiques des composés nommés ci-dessus.* — La vapeur d'eau est inoffensive ; le carbone s'attache à la membrane muqueuse et irrite la gorge. L'acide carbonique est narcotique, s'il est introduit dans les poumons. L'ammoniaque dessèche et attaque la membrane muqueuse de la gorge, et augmente l'écoulement de la salive absorbée dans le sang, elle le rend trop fluide et produit une irrégularité dans les corpuscules du sang ; quand elle est absorbée en grande qualité, elle cause encore

la suppression de la sécrétion biliaire et jaunit la peau ; elle excite, puis diminue l'action du cœur ; chez les jeunes fumeurs elle produit des nausées. La substance empyreumatique semble être la plus négative dans ses effets, mais elle donne à la fumée de tabac son goût particulier, et c'est cette substance qui rend si désagréable l'haleine des fumeurs de profession. Les fumeurs qui sont propres n'absorbent presque jamais de nicotine ; elle n'affecte que ceux qui fument des cigares en tenant le cigare à la bouche, et ceux qui fument dans des pipes sales saturées de matière huileuse. Ses effets, quand elle est absorbée, sont très-nuisibles ; elle cause des palpitations, des tremblements et des irrégularités dans l'action du cœur ; un tremblement et une instabilité dans les muscles en général, et une grande prostration, mais elle ne produit pas de nausées, ni de vomissements. L'extrait amer cause des nausées et des vomissements quand il est absorbé ; cet extrait et la nicotine sont toujours reçus en solution dans la bouche, et produisent leurs effets soit par absorption directe par la bouche, soit parce qu'ils sont avalés et transportés dans l'estomac d'une manière imperceptible. — *Manière de fumer.* — Les plus grandes différences résultent de la manière de fumer. Ceux qui se servent de longues pipes propres d'argile ressentent seulement les effets des corps gazeux et du carbone libre. Les pipes de bois et les pipes avec des tubes de verre sont nuisibles. Les cigares, fumés par le bout, sont les plus nuisibles. Pour être en sûreté, il faut jeter un cigare aussitôt qu'il est brûlé à moitié ; et tout cigare doit être fumé avec un tube poreux. En réalité, les cigares sont plus nuisibles qu'aucune forme de pipe, et la meilleure pipe est incontestablement celle qu'on appelle communément *narguiller* ou *longue argile*. Après la pipe d'argile, la plus salubre est celle d'écume de mer. Une pipe en écume de mer, avec une embouchure d'ambre et un tuyau d'argile, qu'on peut facilement ôter et changer pour un demi-penny (5 centimes), serait le beau idéal d'une pipe salubre. Tous les essais pour construire des pipes qui condensent l'huile ont échoué. Pour produire leur effet, elles doivent être très-grandes et incommodes. Ce n'est pas une chose de légère importance pour un homme qui doit fumer, que de prendre garde à la manière dont il doit le faire. On peut, par la pratique, s'habituer à une pipe courte et sale, mais on ne manque jamais de souffrir de son succès à la fin, et on n'en retire ni avantage ni plaisir, à moins qu'on n'ait acquis l'habitude d'une stupéfaction réelle. Ce qu'on peut appeler la douce influence du tabac peut aussi bien être produit par une pipe propre et poreuse, ou une cigarette bien faite, que par un système plus violent et dangereux, parce qu'alors le mal produit est passager.

Grosueur des corpuscules du sang comparée à la grosueur de l'animal, par le docteur E. CRISP.

Côté physiologique de la question des vidanges, par le docteur J. H. BENNETT.

SECTION E. — *Géographie et ethnologie.*

Progrès de la civilisation dans le nord des Célèbes, par M. A. R. WALLACE.

La péninsule septentrionale des Célèbes est la seule partie de cette île qui soit de formation volcanique. Une portion considérable est élevée de 2500 pieds (750 mètres) au-dessus de la mer, et forme le beau plateau de Tondano, au centre duquel est un lac d'environ 20 milles (52 kilomètres) de circonférence. Autour de ce plateau sont disséminés des pics et des chaînes de montagnes de 6000 ou 7000 pieds (1800 ou 2100 mètres) de hauteur. Un sol fertile recouvre même les pentes des montagnes de ces régions, et, favorisées par les pluies abondantes de l'équateur et par une température douce et uniforme, elles portent une végétation luxuriante et d'une grande beauté. Les Hollandais sont en possession de cette contrée depuis près de deux cents ans, car ils l'ont prise aux Portugais en 1677. Les habitants, plus particulièrement ceux du plateau central, diffèrent de ceux du reste des Célèbes. Ils se rapprochent souvent de la belle complexion des Européens, tout en conservant les cheveux droits et noirs et la physionomie générale de la race malaise. Ils sont d'un caractère doux et soumis, industriels et faciles à élever. Il y a peu de temps, ils étaient complètement sauvages et se faisaient entre eux une guerre presque continuelle. Ils bâtissaient leurs huttes sur des lieux élevés, pour être en garde contre les attaques, et ils les ornaient avec les têtes des ennemis qu'ils avaient tués ; leurs vêtements étaient des bandes d'écorce ; leur religion, un culte dégradant du démon. De cet état de barbarie ils ont été élevés en peu de temps par le gouvernement hollandais à un certain degré de civilisation. Le pays est devenu maintenant un jardin bien digne de son doux nom indigène : « Minahassa. » Les villages sont presque tous des villages modèles ; les chaumières ressemblent à celles qu'on voit sur les théâtres. Les rues sont bordées d'un gazon bien soigné et clos par des haies de rosiers toujours fleuris. Près de chaque village sont des plantations d'arbres à café bien cultivés et très-productifs, tandis que les champs de riz, les arbres fruitiers et les terres fournissent en abondance de la nourriture aux habitants. Il y a une école dans chaque village, et aussi une église dans les plus grands. Tout le peuple est habillé proprement ; les chefs indigènes et les maîtres d'école passeraient pour des modèles dans les classes les plus distinguées de l'Angleterre.

Meenas, tribu sauvage de l'Inde centrale, par le lieutenant-colonel SHOWERS. — Sir Henry Rawlinson fait observer que les Meenas sont une race remarquable. On ne sait pas s'ils descendent des Pré-Aryens ou d'une tribu turanienne qui aurait émigré dans l'Inde, depuis la conquête du pays par les Aryens. Ils sont mentionnés dans le périple de Hannon comme habitant le Scinde, appelé alors Indo-Scythie.

Relation d'un voyage dans le sud des contrées slaves de l'Autriche et de la Turquie d'Europe, par miss M. MACKENSIE.

Relation d'un voyage à Xiengmaï et à Maulmein, par sir R. SCHOMBURGK.

Ethnologie du Cambodge, par le docteur A. BASTIAN.

Sur l'infécondité supposée des hybrides ou croisements humains, par M. J. CRAWFURD.

Tribus sauvages qu'on suppose être aborigènes de l'Inde méridionale, par le docteur SHORRT.

La rivière du Congo remontée jusqu'aux rapides principaux, par le capitaine BURTON. — Arrivé au sommet du delta, il trouve une étendue de pays élevé et un climat salubre. Le cours supérieur du Congo forme deux branches : l'une a sa source dans un lac au nord-est, l'autre coule du sud. La première est sur la route directe que suit maintenant M. du Chaillu, de Gaboon vers l'intérieur, et il est probable qu'elle sera visitée par cet explorateur. La branche sud n'est autre que le Congo que le docteur Livingstone a traversé dans son voyage de San-Paulo de Loanda à Mozambique, sans être sûr que ce fût le Congo.

Relation de son voyage à travers l'Australie, par M. MACDONALL STUART.

M. Stuart, en réponse aux questions posées par M. John Lubbock, fait les déclarations suivantes : 1° la croyance au sujet de la manière dont les naturels de l'Australie jettent le boomerang est erronée : le boomerang est toujours lancé droit contre l'objet que l'on vise, et ne dévie jamais de la direction dans laquelle il a été jeté ; 2° l'usage de l'arc est inconnu aux naturels de l'Australie ; 3° le bouclier qu'ils portent est fait de l'écorce d'un arbre, il est tenu à la main, et non attaché au bras ; 4° les naturels de la partie sud du continent se procurent du feu par la friction de deux morceaux de bois au sein d'un amas d'herbes sèches, mais dans le nord, cette méthode est inconnue ; on y entretient constamment des tisons allumés qu'on renouvelle, et si, par accident, ils viennent à s'éteindre, on entreprend un long voyage pour avoir du feu chez les autres habitants indigènes. Enfin, les habitants de la partie nord du continent diffèrent beaucoup d'aspect de ceux du sud et tiennent plus de la race malaise.

Sur la fixité des types humains, par le R^{év.} T. FARRAR. — Aussi loin que nous puissions remonter, sous toutes les zones, les races humaines paraissent avoir conservé une fixité inaltérable. Sur les plus anciens monuments d'Égypte, nous trouvons des Juifs, des Arabes, des nègres, des Égyptiens, des Assyriens et des Européens dépeints avec une fidélité pour la couleur et les traits qui serait à peine surpassée par un artiste moderne. On pourrait objecter que cette fixité est due à ce que les conditions locales n'ont pas changé. Mais un coup d'œil jeté sur la carte fait voir que cette objection est nulle, car la région orientale de l'Asie, depuis 70° de latitude nord jusqu'à l'Équateur, offre toutes les variétés de température, et cependant elle est peuplée par une seule race, la race mongole. À côté des beaux Circassiens nous trouvons les Kalmouks basanés; en un mot, le sombre Lapon vit côte à côte avec le beau Finnois à la taille élancée, la couleur de l'Indien américain dépend très-peu de la position géographique. En réalité, la couleur est répartie sur le globe *par pièces, et non par zones*. Les Européens transplantés de la zone tempérée sur la zone torride ne subissent pas de modifications considérables dans le type, même pendant le cours des générations. On peut le voir chez le Hollandais, qui a vécu pendant trois cents ans dans l'Amérique du sud, chez les descendants des Espagnols et des Portugais dans la même région, et aussi chez les nègres transplantés en Amérique. En outre, nous trouvons des races très-différentes, habitant les unes à côté des autres, et qui, autant que nous le connaissons, ont subi depuis un temps immémorial les influences du même climat : tels sont les Bojesmens et les Kafir, les Fuégiens et les Patagonsiens, les Parses et les Indous. Cette fixité du type s'applique aux coutumes aussi bien qu'aux formes du corps. La vie des Israélites d'aujourd'hui peut être décrite dans les mêmes termes que celle de leurs premiers ancêtres; et le Mongol a les mêmes coutumes qu'au temps d'Eschyle et d'Hérodote, ou peut-être des milliers d'années avant eux.

Flèches empoisonnées des sauvages, par le professeur HARLEY. — On a trouvé des flèches empoisonnées chez les naturels de l'archipel de la Malaisie, de l'Inde septentrionale, de l'Afrique et de l'Amérique méridionale. Ce qui manquait pour que le poison de la flèche produisit son effet, c'était de le disposer de façon qu'il restât assez longtemps dans la plaie pour que son action fût certaine. Évidemment, un fer, ou même une pointe ou une lance de bois poli, n'auraient pas atteint ce but. Les sauvages des bords du Zambèze, en Afrique, se sont donc montrés très-ingénieux en entourant de coton la pointe de la flèche et en l'imbibant du jus fatal. Mais les Indiens de la partie nord de l'Amérique méridionale sont allés plus loin : ils ont

inventé l'arme la plus ingénieuse qui soit encore connue parmi les nations non civilisées. Ceux qui ont lu le *Naturaliste des Amazones*, de M. Bates, ont dû être frappés de l'habileté qu'ont montrée les Indiens dans l'invention de la flèche pour la pêche des tortues, décrite dans cet ouvrage. C'est une canne avec une pointe aiguë fixée dans un trou à l'extrémité, et attachée par un long cordon à la canne autour de laquelle il est enroulé. Le bout de la flèche perce l'écaille de la tortue, le choc détache la canne, qui reste flottante sur l'eau, de sorte que, quand l'Indien rame vers l'endroit où il a lancé sa flèche, il peut non-seulement trouver le lieu où la tortue a plongé, mais il peut la tirer dans son canot avec le cordeau. Les Indiens Macushi de la Guiane anglaise ont appliqué ce procédé à la flèche empoisonnée. Une pointe fine faite avec la demi-côte cornée d'une feuille de palmier est fixée au bout de la flèche, et cette pointe est la partie qui reçoit le poison. Il n'y a que deux espèces différentes de poison employées par les races sauvages. L'un est le *woorali* des parties nord de l'Amérique méridionale, l'autre est le poison de l'Afrique et de l'Inde, connu dans cette dernière contrée sous le nom d'*Antia*. Les actions de ces deux poisons sont diamétralement opposées. Le *woorali* attaque le système musculaire, en détruisant son activité avant d'attaquer le cœur; tandis que le poison africain et indien paralyse d'abord le cœur, en laissant au système musculaire son activité pendant quelques instants. L'auteur discute ensuite la question de l'existence d'armes presque identiques chez des tribus sauvages très-éloignées les unes des autres, les naturels de Bornéo, les tribus des montagnes de l'Himalaya, et les Indiens des régions du nord de l'Amérique méridionale. Il dit qu'il y a trois manières d'expliquer cette coïncidence : 1° ces armes peuvent avoir été inventées par les premiers hommes avant que les diverses races se fussent séparées; 2° les tribus séparées peuvent avoir eu des communications entre elles depuis leur séparation; 3° ou bien l'invention peut avoir été faite par chacune d'elles séparément, les conditions analogues ayant donné naissance aux mêmes idées. Il pense que la deuxième de ces explications est la plus probable.

SECTION F. — *Science économique et statistique.*

Rapport sur les preuves scientifiques dans les cours de justice, par M. T. WEBSTER et M. J. F. BATEMAN.

Statistique sanitaire de Cheltenham, par le docteur WILSON.

Congrégations religieuses considérées au point de vue des localités qu'elles habitent en Irlande, par le Rév. docteur HUME.

Quantité et prix du grain importé dans le Royaume-Uni depuis le rappel de la loi sur les céréales, par M. F. PURDY. — Les béné-

lices que le pays a déjà retirés du libre commerce dépassent de beaucoup les prévisions les plus ambitieuses de ceux qui ont lutté successivement pour détruire le tarif protecteur en Angleterre. Les rapports de la douane révèlent des chiffres qui sembleront fabuleux à ceux qui ne sont pas très-familiers avec les recherches statistiques et économiques. Par exemple, dans les quatre années qui ont fini en 1844, — ce sont les dernières années de la célèbre et pernicieuse « échelle mobile ; » — la moyenne annuelle du blé importé a été de 5 506 755 hectolitres ; les prix ont été successivement, pendant ces années, fr. 25,70 ; 21,10 ; 18,40 et 18,90. Mais, dans les quatre années qui ont fini en 1865, la moyenne des importations a été de 20 267 456 hectolitres à des prix compris entre fr. 16,40 et 20,55. Les importations en quantité ont été, dans les quatre dernières années, près de quatre fois celles des années 1841-44 ; en même temps les prix ont été beaucoup plus bas. Sous le nom de « grain, » M. Purdy comprend le froment, la fleur et la farine de froment, l'orge, l'avoine, le riz, les pois, les fèves, etc. ; il prouve, relativement à la valeur de ces denrées, que l'ensemble des importations pendant les dix années qui ont fini en 1865 s'est élevé à 6 255 050 000 fr. Presque toute la quantité de grain et de farine que cette somme représente a été consommée dans le royaume ; environ 75 000 000 fr. seulement ont été exportés dans les dix ans. La quantité moyenne de blé, de fleur et de farine consommée à l'intérieur, et venue de l'étranger dans les années 1852-65, a été de 34 501 166 hectolitres, évalués très-approximativement à 625 000 000 fr. On a pris trois périodes de quatre années chacune pour montrer le rapport des importations à la population. La moyenne annuelle par tête, dans les années 1842-45, a été de 290,78 litres ; en 1852-55, 857 litres ; en 1860-65, 1599,5 litres. De sorte que la quantité prise proportionnellement à la population a été exactement cinq fois et demie plus grande en 1860-65 que dix-huit ans auparavant. Il a été prouvé en outre que, si l'on considère les différentes parties du royaume, elles paraissent avoir participé également à l'importation du grain proprement dit ; mais l'Irlande a reçu une quantité bien moindre de fleur et de farine que l'Angleterre ou l'Écosse. Le tableau suivant montre les proportions reçues dans chaque division en 1861 :

	BUSHELS DE GRAIN PAR TÊTE.	LIVRES DE FLEUR ET DE FARINE.
Angleterre et pays de Galles.	5,9	28,6
Écosse.	5,9	29,5
Irlande.	5,9	5,6

L'année du maximum d'importation a été 1862, pendant laquelle

on a reçu dans les ports du Royaume-Uni 46 785 714 hectolitres de grain, de fleur et de farine de toutes sortes, évalués à la somme de 944 500 000 fr. M. M'Culloch a calculé que pour la nourriture de l'homme et des animaux, ce pays avait besoin annuellement de 142 482 690 hectolitres de grain, de fleur et de farine. Cette estimation a été faite il y a cinq ou six ans. Tout récemment, M. Caird a calculé que la quantité de blé nécessaire pour la consommation dans la Grande-Bretagne était de 54 576 047 hectolitres.

Crimes en France et en Angleterre, par M. GUERRY.

Recommandations des commissaires des écoles publiques pour la distribution du temps des écoles, par M. J. HEYWOOD.

Gouvernement anglais à l'intérieur et dans les colonies dans ses rapports mutuels, par le lieutenant-colonel KENNEDY.

Statistique sanitaire de la ville de Paris, par M. W. TITE, M. P.

Statistique du crime en Australie, par M. W. WESTGARTH.

Sur l'écriture abrégée, » par M. J. PITMAN.

Carte du coton qui fait voir l'effet de la guerre civile en Amérique sur le coton, par le colonel GRANT, R. E.

Statistique du bétail, par M. R. HERBERT.

Sur les pierres noires tombées de l'atmosphère à Birmingham, par le docteur PHIPSON.

Sur un nouveau procédé pour extraire l'or des minerais aurifères, par M. F. C. CALVERT.

Sur les boues médicinales de l'île d'Ischia, par le docteur PHIPSON.

Sur la production artificielle de l'anhydrite, par M. A. GAGES.

Sur un spécimen de minéral d'étain non encore décrit, par M. F. FIELD.

Sur la fonte du cuivre, par M. P. SPENCE.

Sur la présence du nickel dans le plomb métallique, par le docteur MACHATTIE.

Sur la découverte des poisons par la dialyse, par le docteur MACHATTIE.

Sur la précipitation des silicates alumineux d'une solution, par le docteur O. SULLIVAN.

Sur la formule rationnelle de la rosaniline, par le professeur WANKLYN.

Sur la constitution moléculaire des composés de carbone, par M. A. R. CATTON.

SECTION C. — *Géologie*. — *Sur les restes de poissons qui se rencontrent dans le vieux grès rouge à Portishead, près de Bristol*, par M. W. H. BAILY. — Ces dépôts sont formés de couches d'un rouge foncé, micacées, schistoïdes, avec coquilles, d'une épais-

seur variable, alternant avec des conglomérats compactes de grès et de quartz, dont l'inclinaison générale est d'environ 20° au sud. Les restes de poisson signalés dans la communication, et dont des dessins agrandis sont présentés, ont été trouvés dans le conglomérat et les couches micacées; ils consistent en écailles de *Holoptychius nobilissimus* et de *Glyptolepis elegans*, avec d'autres os et un fragment d'écaille ayant une ornementation extérieure semblable à celle du *de Bothriolepis* ou *Asterolepis*; on trouve, en outre, dans un grès jaunâtre, ce qui paraît être les raies de nageoires d'un poisson semblable au *Glyptolepis* ou au *Platygnathus*.

Remarques sur deux couches supérieures du lias dans le sud du Warwickshire, et la présence du lias ou du bañc; à ossements, dit Rhétique, à Knowle, et limite de son extension vers le nord, par le Rév. P. B. BRODIE.

Sur les traces des dépôts de glace flottante dans les îles Shetland, par M. C. W. PEACH.

Sur les fossiles de l'argile des Boulders, par M. C. W. PEACH.

Sur l'argile et les dépôts de Scarborough et de l'est de l'Yorkshire, par M. J. LECKENBY.

Sur la cause du dégagement d'acide carbonique de l'intérieur de la terre, et sur l'action chimique qu'il exerce sur les parties constituantes des roches feldspathiques, par M. DAUBENY. — L'auteur commente la théorie émise par le professeur Bischoff, de Bonn, dans son ouvrage intitulé : *Éléments de géologie chimique et physique*. Dans cet ouvrage, l'élévation et la dislocation de certaines roches sont attribuées à la décomposition du feldspath, par l'action de l'acide carbonique dégagé de l'intérieur de la terre, parce qu'on voit que les produits de la décomposition du granit ayant une densité moindre, doivent occuper un plus grand espace que les matériaux primitifs de la roche. Un pareil changement doit sans doute arriver dans le granit et le trapp, si l'acide carbonique agit sur eux à des températures inférieures à 100°; mais au-dessus de ce point, on doit observer tout le contraire, parce que l'acide silicique prend alors la place de l'acide carbonique; et, par conséquent, s'ils sont mis en contact avec des carbonates terreux ou alcalins dans l'intérieur de la terre, ils produiront des silicates et élimineront l'acide carbonique, comme l'auteur de ce mémoire l'avait en effet indiqué il y a longtemps dans son ouvrage sur les volcans, et comme le dit expressément le professeur Bischoff lui-même dans d'autres parties de son livre. Il semble donc difficile de donner beaucoup d'importance à la cause assignée par le professeur Bischoff pour expliquer le soulèvement des strates, surtout si l'on considère que la perte de substance

que la roche a éprouvée, quand l'acide carbonique lui a enlevé son alcali, aurait été beaucoup plus que suffisante pour contre-balancer l'expansion due à la moindre densité du kaolin résultant. D'ailleurs, une théorie qui prétend expliquer le soulèvement de certaines portions de la surface de la terre doit pouvoir expliquer les phénomènes d'affaissement et de dépression des autres parties.

Sur les phénomènes volcaniques et sur les eaux minérales et thermales de Nicaragua, par le commandeur B. PIM, R. N.

Sur l'ancienne île pré-cambrienne (Laurentienne) de Saint-David, dans le Pembrokeshire, par M. J. W. SALTER.

Sur quelques formes nouvelles de trilobites olénoïdes provenant des roches fossilifères les plus basses du pays de Galles, par M. J. W. SALTER.

Sur quelques détails nouveaux dans la structure des palæchinus, par M. W. H. BAILY.

Lundi. — *Sur une brèche à ossements, avec des silex trouvés sur le Liban*, par le Rév. H. B. TRISTRAM.

Sur la formation de la vallée du Jourdain et de la mer Morte, par le Rév. H. B. TRISTRAM.

Sur un bitume et un dépôt de soufre à l'angle sud-ouest de la mer Morte, par le Rév. H. B. TRISTRAM.

Sur la géologie de la Palestine, par le Rév. B. H. TRISTRAM.

Sur la géologie de Otago (Nouvelle-Zélande), par le docteur HECTOR.

Sur la richesse des gisements de charbon de la Nouvelle-Galles du Sud, par M. W. KEENE.

Sur le gisement de charbon de la Nouvelle-Galles du Sud, par M. J. MACKENZIE.

Sur la position dans la grande oolithe de la pierre de taille de Bath, et sur la manière de la travailler, par M. RANDELL.

Sur la signification de la série des roches et des fossiles, par M. H. SEELY.

Sur les espèces du genre Pteraspis, par E. R. LANKESTER. — L'auteur a pu établir trois genres : *Pteraspis*, *Cyathaspis* et *Scaphaspis*, au lieu du seul genre *Pteraspis*. Dans le premier, la cuirasse se compose de sept pièces séparables ; il comprend le *Pt. rostratus*, Ag., et le *Pt. Crouchii*, Salter. Dans le second genre, *Cyathaspis*, la plaque de la tête ne peut se séparer qu'en quatre pièces ; il contient le *Cyathaspis Banksii* et une nouvelle espèce, *Cy. Sysmondii*. Le dernier genre est caractérisé par la cuirasse composée d'une plaque simple, ovale, indivisible. Le genre *Scaphaspis* comprend : *Sc. Lloydii*, *Sc. Lewisii*, *Sc. truncatus* et *Sc. Ludensis*.

Sur le lias blanc de Dorsetshire, par le docteur T. WRIGHT. — Le lias blanc renferme des couches de deux zones distinctes d'êtres organisés; la moitié supérieure forme la zone de l'*Ammonites planorbis*; la moitié inférieure contient l'*Avicula contorta*, de l'infra-lias de quelques auteurs du continent, où l'on ne trouve pas les coquillages fossiles du vrai lias. Le lias blanc concrétionnaire à la base de la section de Pinhay Bay doit être considéré comme la partie supérieure de la série de l'*Avicula contorta*.

SECTION D. — Zoologie et botanique, — Lundi. — *Sur certains détails dans l'anatomie du ver de terre*, par M. E. R. LANKESTER.

Notice sur un Rhyzopode de la Nouvelle-Bretagne et quelques autres animaux marins, par M. W. A. SANFORD.

Sur la dégénérescence des espèces et sur les précautions prises par la nature pour prolonger leur durée, par le docteur DAUBENY. — L'auteur dit qu'on peut admettre comme un fait reconnu que non-seulement tout être organisé a une existence limitée, mais aussi que les espèces elles-mêmes, dans les deux règnes animal, et végétal, s'éteignent après une certaine période. Lors même qu'elles ont toute facilité pour produire les plus grandes variétés dont elles sont susceptibles, il arrive à la longue une époque où elles périssent, quoique le climat, le sol et les autres conditions extérieures continuent d'être favorables, autant du moins que nous pouvons en juger.

Sur l'histoire naturelle et la culture de l'huître, par M. F. BUCKLAND. — Ayant appris qu'il y avait eu cette année un manque général de frai sur les côtes de l'Angleterre, l'auteur a parcouru une grande étendue des côtes de la mer pour voir s'il pourrait découvrir la cause de ce fait; mais elle reste tout à fait enveloppée de mystère. Le manque de frai a été si général cette année, qu'il s'est étendu en partie jusqu'à l'île de Ré. L'auteur regrette que jusqu'ici l'attention des savants ne se soit pas portée sur ce point. En outre, un événement que les dames apprécieront s'est produit à Ceylan: c'est la mort subite, par des causes inconnues, de tous les bancs d'huîtres à perles, et il s'ensuivra que le prix des perles augmentera énormément. Dans une consultation avec le savant et si actif professeur Coste et d'autres connaisseurs français, M. le docteur Grammont, M. Gerbe, M. Tayeau, M. Bouric et le docteur Kemmerer, M. Buckland a eu l'honneur de voir admettre les cinq causes principales assignées par lui au manque de frai des jeunes huîtres en Angleterre et en France. Mais il en reste encore à découvrir, et il espère que cet important sujet, qui intéresse la nation, sera pris en sérieuse considération par les savants nombreux et si distingués de l'Association britannique.

Quelques observations sur les salmonides, ayant principalement rapport à la fonction génératrice, par le docteur J. DAVY.

Exposé de l'heureuse réalisation du projet de transport des œufs de saumon en Australie, par M. T. JOHNSON.

Sur quelques nouveaux zoophytes hydroïdes, et sur la classification et la terminologie des hydroïdes, par le R^{év.} T. HINCKS.

Sur le médusoïde d'un zoophyte tubulaire et son retour à l'état fixe après la séparation des œufs, par le R^{év.} T. HINCKS.

Sur la baleine des côtes de l'Angleterre, par le docteur J. E. GRAY.

Sur les nouveaux coraux venant des îles Shetland, par le docteur J. E. GRAY.

SECTION D. — *Physiologie*. — Samedi. — *Sur la meilleure méthode d'estimer la valeur nutritive des aliments et du régime*, par M. le président.

Sur la combinaison des aliments dans les repas des classes ouvrières, par M. le président.

Sur l'inhalation du gaz oxygène, par le docteur B. W. RICHARDSON.

— L'influence de l'oxygène dans l'inhalation a été modifiée : 1^o par la dilution de l'oxygène ; 2^o par la dilution du sang ; 3^o par l'état d'activité plus ou moins grande de l'oxygène ; 4^o par la présence ou l'absence, dans le sang, de corps qui empêchent la combinaison. Il faut une dilution du gaz dans une certaine mesure, non parce que le corps se consumerait trop vite dans l'oxygène pur, mais parce que l'oxygène neutre ne se combinerait pas avec le carbone du sang s'il n'était pas dilué. Dans l'air atmosphérique, la dilution est juste suffisante pour ne pas faire plus que de modérer la combinaison ; et la quantité d'oxygène peut être augmentée avec absorption à 15^o ou 18^o centigr. jusqu'à la proportion de 5 d'oxygène pour 2 d'azote. Au delà de cette proportion, le pouvoir de combinaison est diminué, et l'oxygène n'est plus absorbé. Voilà pourquoi les animaux meurent dans ce gaz quand il approche d'être pur : ils meurent non par un effet toxique, mais par négation. A l'égard de la dilution du sang, l'auteur dit que lorsque le sang est à la densité de 1,063, sa capacité d'absorption pour l'oxygène tel qu'il existe dans l'air est très-constante ; en augmentant la quantité d'eau dans le sang jusqu'à une certaine limite, jusqu'à ce que sa densité soit à 1,060, l'absorption de l'oxygène augmente et atteint un maximum, après quoi elle diminue. Au-dessous de 1,055, l'absorption de l'oxygène va constamment en s'affaiblissant. L'activité plus ou moins grande de l'oxygène exerce à son tour sur l'absorption une influence très-notable. Si l'oxygène est fraîchement obtenu du chlorate de potasse, il soutient la vie, même quand il est pur, et l'activité des fonctions est augmentée ; si le gaz a été traversé

par des étincelles électriques, ou s'il a été chauffé à 100°, l'effet est le même. Mais si le gaz a été exposé à l'ammoniaque, aux matières animales en décomposition, ou même administré à plusieurs reprises à des animaux vivants, il perd, même dilué, son activité, et il cesse de se combiner avec le sang.

La découverte faite par M. Robbins d'un procédé pour obtenir de l'oxygène, en faisant réagir de l'acide sulfurique dilué sur du peroxyde de barium et du bichromate de potasse, a donné à M. le docteur Richardson le moyen de construire un petit appareil pour l'inhalation de l'oxygène, qui peut être transporté partout et employé à chaque instant. L'auteur présente ici et décrit cet appareil. Il se compose de deux globes de verre avec une embouchure à double soubre-pape communiquant avec le tube de dégagement de l'un des globes. La poudre mélangée de peroxyde de barium et de bichromate est placée dans un globe, et l'on verse dessus l'acide sulfurique dilué. L'oxygène se dégage et passe dans le second globe, qui est à moitié rempli d'eau. C'est de celui-ci qu'on aspire le gaz, après qu'il a été lavé par son passage à travers l'eau. L'appareil est disposé de telle sorte qu'on peut donner à l'oxygène le degré convenable de dilution, 5 parties d'oxygène pour 2 d'azote; et en changeant l'eau dans le second globe, de manière à l'avoir chaude, ou tempérée, ou très-froide, on peut graduer l'activité de la combinaison.

Note sur l'action des bromures de lithium, de zinc et de plomb, par le docteur G. D. GIBB. — Le premier de ces bromures a été préparé pour s'en servir dans le traitement de la goutte et du rhumatisme de la gorge et du cou. A petite dose, il agit comme un tonique légèrement stimulant, et quelquefois comme un diurétique; on peut le combiner avantageusement avec d'autres agents. L'auteur a trouvé que le bromure de zinc répare le système nerveux altéré, tandis que le sel de plomb agit comme un calmant et un rafraichissant dans certaines inflammations de la membrane muqueuse.

Sur un organe vocal d'un insecte aquatique, par M. R. GARNER.

Sur les fonctions du foie, par le docteur J. GOODMAN.

Sur les vaisseaux lymphatiques du foie de l'homme et du porc, par le docteur L. T. A. CARTER.

Sur la présence de valvules dans les veines abdominales, par le docteur E. CRISP.

Meilleure méthode pour estimer la valeur nutritive des aliments, par M. le président.

Éléments nutritifs du régime alimentaire des classes ouvrières, par M. le président.

Applications raisonnées et spéciales de la graisse et du sucre comme aliments respiratoires, par le docteur T. HAYDEN.

Usage du lait et de l'orge d'Écosse comme article de régime, par M. G. FREAN.

Propriétés alimentaires de l'azote, par M. F. BAHAM.

De la viande comme source d'entozoaires, par le docteur T. S. COBBOLD.

Des lentilles comme aliment, et son usage depuis les temps historiques les plus reculés, par M. C. G. MONTEITH.

SECTION E. — *Géographie et ethnologie. — Relation d'une excursion à travers les montagnes Rocheuses ; dans la Colombie britannique, par le Yellow Head ou Leather Pass*, par le vicomte MILTON et le docteur CHADLE. — Ce voyage a été entrepris dans le but de découvrir le plus court chemin entre l'établissement de la rivière Rouge et le district à mines d'or de Caribos, dans la Colombie britannique. L'entreprise a été accomplie avec succès par lord Milton et son compagnon. Ils ont assez vu pour être convaincus que la direction par eux suivie est la meilleure ligne pour la construction d'une route allant du Canada par la rivière Rouge à la Colombie britannique, parce que c'est la ligne praticable la plus directe, et qu'elle est très-éloignée des frontières des États-Unis. Ils signalent une grande partie de la contrée à l'est des montagnes comme ayant entièrement changé de face par le travail des castors, qui y existaient autrefois en quantité prodigieuse. On trouve à peine un cours d'eau sur une distance de 200 milles (322 kilomètres), à l'exception des grandes rivières. Ces animaux ont ainsi détruit, par leur propre travail, les eaux nécessaires à leur existence. Dans les vallées des rivières Thomson et Frazer, les voyageurs ont remarqué une série de terrasses construites sur une grande échelle. Elles sont toutes parfaitement uniformes, et l'on n'y voit pas les roches qui encombrent à présent le lit de la rivière, parce qu'elles sont formées de sable, de gravier et de coquillages, détruits des montagnes voisines. Il faut chercher l'explication de ces phénomènes dans les barrières de la série de hautes cascades des montagnes, à travers lesquelles le Frazer s'est ouvert un chemin plus bas dans la vallée. Le pays à l'est des montagnes rocheuses semble être une région favorable à un établissement, spécialement pour une population agricole.

Sur la géographie physique des vallées des côtes péruviennes de Chira, de Piura et des déserts adjacents, par M. R. SPRUCE. — C'est une description faite avec soin du sol et du climat de ces districts du nord du Pérou, dans lesquels on cultive les différentes variétés péruviennes de l'espèce d'arbre à coton nommée *Gossypium*

barbadense. Les districts dont on donne la description sont remarquables par l'absence de pluie; les seuls districts humides et fertiles sont les vallées des courants d'eau nombreux, mais fort courts, qui s'écoulent des Andes dans le Pacifique. Il arrive néanmoins des saisons de grandes pluies, mais à de longs intervalles, qui sont en général de dix-sept ans.

M. le commodore Maury, en expliquant la cause probable de la sécheresse remarquable et des pluies exceptionnelles du Pérou, décrit le cloud-bet, anneau de nuages équatorial de la terre; en preuve des limites très-étroites de cet anneau, il invoque ce fait qu'à Guayaquil, qu'il recouvre, le climat est humide, tandis qu'à Piura, qui n'est qu'à 120 milles (195 kilomètres) au sud, mais en dehors du détroit, il n'est pas tombé une goutte de pluie pendant dix-sept ans. L'anneau de nuages est suspendu sur cette zone étroite qui s'étend entre les limites des vents alizés du nord et du sud, et il attribue la saison pluvieuse accidentelle de Piura à des variations exceptionnelles dans ses limites, qui obligent l'oscillation annuelle ordinaire de l'anneau de nuages à s'étendre au sud un peu plus loin que de coutume.

Rivière de Purus, grand affluent des Amazones, par M. SPRUCE. — M. Serafim, Brésilien, a navigué récemment sur ce grand affluent des Amazones presque jusqu'à son origine; son itinéraire est l'objet d'un mémoire de M. Spruce. On ne rencontre aucun obstacle à la navigation sur la rivière depuis son embouchure jusqu'au point extrême qu'on a pu atteindre.

Sur le delta des Amazones, par M. H. W. BATES. — Le delta des Amazones forme un triangle irrégulier, ayant environ 180 milles (290 kilomètres) de chaque côté. Contrairement à ce que l'on pouvait attendre à l'embouchure d'une grande rivière située sous l'équateur, le pays, à l'intérieur et à l'entour du delta, a un climat agréable et salubre. Les îles et les terres voisines ne sont pas formées de dépôts fluviaux; ces îles sont très-anciennes, ce qui est prouvé par une analyse de leur faune, qui présente, dans les groupes examinés, une grande proportion d'espèces endémiques. Tous les faits fournis par la géographie physique et par la faune conduisent à ce résultat : qu'une grande région ou chaîne d'îles s'étendait sur l'espace compris entre la Guyane et ce qui est maintenant le côté méridional du delta.

Orage et mascaret remarquable sur la plage à Saint-Shotts, Newfoundland, par M. K. MACKLEN.

Âges supposés de pierre, de bronze et de fer des îles de la Société, par M. J. CRAWFURD.

Ossements humains trouvés dans les tumuli situés sur les collines de Cotteswold, par le docteur H. BIRD.

SECTION F. — *Science économique et statistique.* — *Quelques remarques sur la machine à calculer française*, par le major général HANNYNGTON. — La machine, celle sans doute de M. Thomas, de Colmar, est mise sous les yeux des assistants.

Tables de mortalité calculées par la machine à calculer suédoise, par M. le Président, avec des photographies de la machine prises par A. Claudet.

Causes qui produisent le taux élevé actuel de l'escompte, par le professeur FAWCETT.

Statistique de la marine royale, par le professeur LEVI.

Statistique militaire de certaines armées, spécialement de celles des États-Unis, par M. E. B. ELLIOTT.

Enregistrement des naissances et des décès en Irlande, par M. J. WILSON.

Statistiques du commerce de charbon; mineurs employés; salaires payés; et condition sociale des mineurs dans la partie nord des mines de houille de Bristol, par M. HANDEL-COSSEHAM.

SECTION G. — *Mécanique.* — M. J. Scott Russell lit le rapport du Comité sur le coton-poudre. Le général Hay, directeur de l'école de tir de Hythe, a construit une nouvelle forme de cartouches appropriées aux carabines de Whitworth; il a trouvé que l'emploi du coton-poudre n'avait pas l'inconvénient de salir le canon; qu'il produisait bien moins de recul à portée égale; que le poids de la charge était ainsi réduit des deux tiers et que le canon ne s'échauffait plus. Le général a tiré à une cible, avec du coton-poudre, à 500 yards (457 mètres). Douze coups successifs ont porté tous sur un espace de 1 pied de large sur 2 pieds de haut (0^m,505 sur 0^m,610), et la valeur pratique du coton-poudre est exprimée par ce fait que le rayon moyen de déviation du centre a varié entre 9 et 10 pouces (229 et 254 millimètres). Voici donc que du coton-poudre fabriqué en Angleterre a été essayé dans des carabines anglaises par un général anglais, qui a ainsi réalisé le vœu émis l'année dernière par la commission du coton-poudre autrichien sur la foi du général Lenk. La dernière application du coton-poudre faite dans le courant de l'année passée a eu pour objet de percer des tunnels, de creuser des puits de mines, d'exécuter des travaux du génie. Il a été établi par le comité qu'un poids donné de coton-poudre produisait un effet balistique égal à six fois le même poids de poudre à canon, et ceci a été prouvé par la pratique dans un grand nombre de cas. A la carrière de houille de Wingerworth, dans le percement d'un puits à travers une roche tendre, mais solide, le poids du coton-poudre a été le treizième seulement du poids de la poudre à canon jugée nécessaire. Il a été le septième

dans les carrières d'ardoise à Llanberis, à Allan Heads. A Allan Heads ; dans quelques mines de plomb, on a percé une galerie longue de 7 milles (11 265 mètres). La galerie avait 7 pieds de haut sur 5 de large dans le calcaire le plus dur (2^m, 134 sur 1^m, 524). On travaillait aux deux extrémités avec du coton-poudre qu'on enflammait par une décharge électrique. Le grand avantage obtenu a été que l'air n'était pas rendu incommode par la fumée, et que le travail pouvait être conduit plus rapidement. L'application qu'on a faite ensuite a été pour détacher de grandes masses de roches. On en a fait l'essai sur plusieurs endroits, et l'on a trouvé qu'une livre (454 grammes) de coton-poudre pouvait détacher de 50 à 60 tonnes de roches (de 50^k, 481 à 60^k, 965).

M. F. Abel ajoute quelques remarques relatives à la composition chimique et à la fabrication du coton-poudre. Il dit que cette fabrication est beaucoup moins dangereuse et plus constamment réussie que celle de la poudre à canon ; que, quand elle est bien préparée, sa stabilité est permanente, et qu'on peut s'y fier. Il croit que le reproche d'instabilité qui lui a été fait par un chimiste français est fondé sur des expériences faites avec une poudre mal préparée. Il a manié, durant les douze derniers mois, de très-grandes quantités de poudre-coton, et il a été très-satisfait de sa stabilité, bien qu'il ait reconnu que sous certaines conditions d'emballage et d'exposition à une température trop élevée, il se produisait de légères altérations, provenant, il le croit, de quelques matières étrangères que renfermait le coton.

Machine pour essayer les solives, par M. J. I. STOHERT et M. R. PITT.

Construction des cibles pour les épreuves du tir, par M. J. PRIDEAUX.

Ces résumés trop imparfaits, mais qui seront complétés par le magnifique volume que l'Association britannique publiera en août prochain, suffisent à donner quelque idée du mouvement considérable que ses réunions annuelles impriment à la science, en Angleterre. L'énumération que nous allons faire de ses recettes et des travaux qu'elle a mis à l'étude, à la fin de la réunion de Bath, seront, pour nous français, un enseignement précieux.

Recettes.— De 287 membres à vie anciens, et de 40 membres nouveaux, 400 livres sterling ; de 181 membres à l'année, anciens, 181 livres ; de 103 membres à l'année, nouveaux, 206 livres ; de 1119 associés, 1119 livres ; de 1058 dames associées, 1058 livres ; total 2964 livres, 74,752 francs !!

Travaux demandés sans allocation de fonds. — Étude des signaux de brume ; progrès récents de la géométrie pure ; rapport sur l'état actuel de l'optique physique ; expériences sur la transmutation des rayons du spectre ; meilleure forme à donner à la publication des observations magnétiques ; état actuel des applications de la chimie à la géologie ; expériences sur les principes alcaloïdes de la fève de Calabar ; étude au point de vue scientifique de la question du dragage ; rapport sur les preuves scientifiques dans les cours de justice ; étude des propriétés du coton-poudre ; étude des modes d'estimation de la force nominale des machines à vapeur marines, dans le but d'arriver à un mode uniforme ; commission chargée d'obtenir du gouvernement russe l'établissement à Tiflis d'un observatoire magnétique, semblable à celui de Kew ; commission chargée de poursuivre auprès du gouvernement l'adoption, sur tous les navires de l'État, d'instruments propres à mesurer la profondeur des mers, et à amener des échantillons du fond.

Travaux demandés avec allocation de fonds. — *Mathématiques et physique.* — A l'Observatoire de Kew, 600 livres ; à la commission chargée de réunir les matériaux d'une carte de la lune sur une échelle quatre fois plus grande que celle de la carte de Beer et Mädler, 35 livres ; commission des météores lumineux et des aéroïdites, 40 livres ; commission de l'unité des mesures électriques, 100 livres ; commission des ascensions aérostatiques dans un but scientifique, 150 livres ; rapport sur la quantité de pluie tombée dans les Iles Britanniques et envoi d'hydromètres dans les stations où devront se faire les observations, 30 livres ; commission chargée de faire des expériences sur la transmission du son dans l'eau, 30 livres.

Chimie. — Commission de recherches sur la constitution chimique de la fonte de fer, 30 livres ; examen de la structure mécanique des roches et formation artificielle des minéraux, 20 livres ; examen et analyse des acides organiques obtenus synthétiquement par M. Catton, 20 livres ; analyse et collection des gaz qui se dégagent des eaux de Bath, 20 livres ; différence entre les deux groupes de composés hexyliques étudiés par M. Wanklyn, 20 livres.

Géologie. — Recherches dans les cavernes à ossements de Gibraltar, 150 livres ; recherches dans les cavernes à ossements de l'île de Malte, 30 livres ; recherches nouvelles dans le trou de Kent, Torquay, 100 livres ; nouvelles fouilles à Saint-David, 10 livres.

Zoologie et botanique. — Commission chargée d'étudier une nomenclature zoologique parfaite, 10 livres ; dragage de la côte de l'Aberdeenshire, 25 livres ; dragage des côtes du canal de l'Islande, 50 livres ; recherches sur la distribution de la flore irlandaise,

25 livres; recherches sur la faune et la flore marine des côtes sud de Cornouailles et du Devonshire, 25 livres; action physiologique de quelques composés amyliques, 20 livres; études et rapport sur l'élevé des huîtres, la possibilité de renouveler les anciens parcs et d'introduire des espèces nouvelles, 25 livres.

Géographie et ethnologie. — Recherches sur les classes types des races humaines, 50 livres.

Statistique et science économique. — Commission des mesures, 20 livres.

Mécanique. — Différence entre la résistance des corps flottant à la surface de l'eau ou se mouvant dans l'eau, 100 livres; discussion des observations de marées déjà faites sur les côtes et les rivières de la Grande-Bretagne, et organisation d'observations nouvelles, 200 livres; étude de la loi des brevets d'invention, 50 livres.

Total 1985 litres, près de cinquante mille francs!!!

HISTOIRE NATURELLE

Sur deux races d'animaux domestiques que l'on va chercher au loin et à grands frais. — « J'ai appris d'un agronome très-digne de foi et très-honorable, M. Millet d'Orange, dit M. Guérin-Menneville, qu'un de ses fermiers, homme très-intelligent et très-soigneux, a formé, depuis assez longtemps, un troupeau de moutons ordinaires du pays dont toutes les brebis donnent, chaque année, deux portées de deux à quatre petits. Ordinairement la première portée a lieu en octobre et novembre, et la seconde en mai et juin. Lorsque la mère n'a que deux agneaux, elle les élève seule très-facilement; mais, quand il y en a trois ou quatre, le fermier donne aux autres une nourrice. A cet effet, il a toujours quelques chèvres destinées à remplir cet office, et il ne perd jamais un seul agneau. Suivant lui la faible dépense d'entretien de ces chèvres est largement couverte par la valeur des agneaux qu'il vend, à l'âge de dix mois, de 20 à 25 francs chacun. Le fermier de M. Millet est persuadé que la fécondité extraordinaire de ces moutons est due aux bons soins qu'il leur donne depuis longtemps, à la grande propreté et à la bonne exposition de leur étable. Leur valeur est de 40 à 60 francs pour la boucherie, et leur laine, quoiqu'elle ne soit pas de première qualité, est assez fine dans sa catégorie. »

FIN DU VII^e VOLUME.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR NOMS D'AUTEURS

TOME VII

A

- Agassiz.** Métamorphoses des poissons, p. 191. — Mission, p. 702.
Agullo. Système de nettoyage des rues par absorption pneumatique, p. 88.
Akin, p. 495.
Anderson (T.) De quelques substances bitumineuses, p. 705.
André. De la navigation aérienne, p. 149, 338.
Archiac (D'). *Leçons sur la faune quaternaire*, p. 231.
Arllincourt (D'). Télégraphe, p. 654.
Armioux. Hémérolpie épidermique, p. 456.
Avellag et Porter. Machine de traction à vapeur, p. 379.

B

- Babinet,** p. 155.
Bacalogio. Considérations théoriques sur la chimie, p. 214.
Baile, p. 720.
Baily (W. H.) Restes de poisson dans le grès rouge, à Portishead, p. 729, 751.
Balard. Rapport sur les générations spontanées, p. 361. — *Histoire de l'huile d'olive*, p. 107.
Balfour Stewart, p. 561, 720.
Barham (F.), p. 755.
Barral. Biome de Schrader, p. 376; — Protestation, p. 468.
Barudel. Récidives des fièvres intermittentes à Rome, p. 531.
Bastian (A.), p. 725.
Bate (G.), p. 720.
Bateman (J. F.), p. 727.
Bates (H. W.) Delta des Amazones, p. 756.
Béchamp (A.) Sur la matière albuminoïde ferment de l'urine et la formation du rein, p. 442.
Bequerel (Ed.). *Éléments d'électro-*

- chimie*, p. 16; — Observations de température, faites au Jardin des plantes, p. 225; — Nouvelles piles thermo-électriques formées avec les sulfures métalliques, p. 516; — Froment en France, dans son rapport avec la population, p. 670.
Beddoe (B.), p. 721
Beek (R.), p. 720.
Beneden (Van). Races anciennes de la Belgique, contemporaines du renne et du castor, p. 65, 720.
Beneden (Van) et Dupont. Fouilles au Trou-des-Nutons, p. 382; — Sur les ossements humains du Trou-du-Frontal, p. 547.
Bennett (J. H.), p. 721, 724.
Bergeron, p. 288.
Bernard (Claude). Scorbut chez un gorille, p. 66.
Bertelli (le R. P. Thimothée). Nouvelle pile, p. 570.
Berthelot. Chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques, p. 31; — Phénomènes calorifiques qui accompagnent la formation des combinaisons organiques, p. 452, 465.
Berthoud (S. Henri). *Petites chroniques de la science*, p. 124.
Bertsch Parafoudre télégraphique, p. 353.
Bird (N.) Utilisation des eaux des égouts, p. 705, 756.
Blanc (Filippo). Nouvelle pile à courant constant et à un seul liquide, p. 652.
Blondeau (Ch.) Des altérations spontanées que la poudre-coton est susceptible d'éprouver, p. 183.
Bodin (J.) Non premier cheval et mon vieux chien, p. 385.
Boillot (A.), p. 586.
Boiret. Eclairage salubre, p. 597.
Boivin, p. 62.
Boivin et Loiseau. Sucrate de chaux, p. 191, 257; — Sucrate de plomb tri-

- basique, p. 412; — Sucrate et formule du sucre, p. 532, 670.
- Boole** (Georges), p. 281.
- Boussingault**, p. 191.
- Boyd** (D. R.), p. 708.
- Brady** (G. S.), p. 720.
- Brady** (H. B.), p. 707.
- Brasseur**, p. 225.
- Breguet**. Horlogerie électrique, p. 432.
- Brann**, p. 540.
- Breton** (Philippe). Questions d'éclairage pratique, p. 56.
- Breton de Champ** (P.). *Traité du lever des plans*, p. 31.
- Brewster** (David). La photographie, p. 91.
- Brodie** (R. P. B.), p. 730.
- Brongiart** (Adolphe). Flore de la Nouvelle Calédonie, p. 625.
- Brown** (C.). Sur la mortalité des Européens dans l'Inde, p. 711.
- Brown** (G. F.), p. 707.
- Bruet** (L.). Compteur kilométrique et horaire, p. 665.
- Buckland** (F.). Histoire et culture de l'huile, p. 732.
- Buckman** (J.), p. 720.
- Bulgnet**, p. 227.
- Bunsen**. Nouvelles piles thermo-électriques de grande activité, p. 252.
- Burton** (R. F.), p. 709; — Expédition sur la rivière du Congo, p. 725.
- Bussy et Bulgnet**. Plâtrage des vins, p. 227.
- C**
- Cacholeux**. Montres décimales, p. 560.
- Gailletot**. Cémentation du fer par la fonte chauffée au-dessous de son point de fusion, p. 538.
- Cahours** (Aug.). Recherches nouvelles sur les radicaux organiques, p. 582.
- Calvert** (F. C.), p. 729.
- Caron**. Appareil à tondre les chevaux et autres animaux, dit tondeuse rotative, p. 658.
- Carter** (L. T. A.), p. 734.
- Caselli**. Télégraphe, p. 46, 325.
- Catton** (A. R.). Système rhomboédrique en cristallographie, p. 715, 729.
- Cavaro** (le docteur). Ossements fossiles découverts en diverses parties du Mexique. Corps d'origine météorique, p. 65.
- Cazenave** (Édouard). *Climatologie de Venise*, p. 625.
- Cazin** (A.). Nouvelles scientifiques, p. 533; Lois des courants interrompus, p. 672.
- Chabrilac** (F.). Sur le tapir, p. 549.
- Chacornac**. Sur les taches du soleil, p. 23; — Sur la transparence de l'air, p. 144; — Constitution physique du soleil, p. 394; — Apparence de la surface lunaire et taches du soleil, p. 625.
- Chairgrasse**. Niveaux, p. 634.
- Chancel** (G.). Influence du plâtrage sur la composition des vins, p. 485.
- Chapelas**. Étoiles filantes, p. 425.
- Charles**, p. 35. — *Traité des sections coniques*, p. 567.
- Chatin**. Tissu libérien ou cortical, p. 587, 667.
- Cheddle** (le docteur), p. 735.
- Chenu**. Statistique chirurgicale de l'armée de Crimée, p. 676.
- Chetwind** (W.), p. 712.
- Chevreal**, p. 53; — Relations de l'air avec la composition des corps, p. 446; — Histoire de l'air, p. 494.
- Chodzko** (Stanislas). Sur les engrais, p. 202.
- Christie** (Samuel). Sa mort, p. 281.
- Christoffe**. Ateliers, p. 325.
- Civiale** (fils). Description photographique des Alpes, p. 627.
- Claudet** (A.). Sur la photosculpture, p. 127.
- Clark** (S.). Appareil pour estimer les impuretés de l'air et de l'eau, p. 705.
- Clausius**. Sur le second théorème principal de la théorie mécanique de la chaleur, p. 555.
- Clebsch**. Sur une propriété des courbes d'ordre n à $\frac{n(n-3)}{2}$, points doubles, p. 105.
- Cobbold** (T. S.), p. 721, 735.
- Cochin**. Discours, p. 370.
- Commailles**, p. 107, 182.
- Commines de Marsilly**. Combustion au sein du foyer des locomotives, p. 255.
- Cordier**. China-grass, p. 6.
- Corenwinder** (B.). Les feuilles des plantes exhalent-elles de l'oxyde de carbone? p. 222; — Recherches chimiques sur la betterave, p. 255.
- Corne** (Edmond). Propriétés antiseptiques du coaltar, p. 107; — Sur l'action antiseptique du goudron de houille et de ses dérivés, p. 184.
- Cornélius**, p. 719.
- Cornu**. *Réflexion de la lumière sur les corps cristallisés*, p. 66; — *Théorèmes sur la réflexion cristalline*, p. 104.
- Corvisart** (Lucien). Sur les nutriments

- locales, la formation nutritive du ferment pancréatique etc., p. 488.
- Cossham** (H.), p. 707, 737.
- Coulvier-Gravier**. Résultats météoriques de l'année 1864, p. 358; — Étoiles filantes, p. 425; — Note sur la pluie dans ses relations avec les étoiles filantes, p. 543; — Orages dans leurs relations avec la météorologie prise par en haut, p. 585.
- Couppent des Bois**. Mémoire sur la variation diurne, p. 452.
- Courrat**, p. 250.
- Crawford** (J.), Migrations primitives de l'homme, p. 710, 725, 736.
- Cremona**. Sur la transformation géométrique des courbes planes, p. 128.
- Crisp** (E.). Anatomie des quadrumanes, p. 708, 724, 734.
- D**
- Damoiseau** Térabdelle, p. 343.
- Daniell** (J. E.), p. 720.
- Darceste** (Camille). Formation des monstres, p. 555, 665; — Productions artistiques des anomalies de l'organisation, p. 676, 690.
- Daubeny**. Acide carbonique et roches feldspathiques, p. 750; — Dégénérescence des espèces, p. 732.
- Daubrée**. Principal aéroliithe tombé à l'Aigle (Orne), le 26 avril 1803, p. 61; — Catalogue des météorites du Muséum, au 15 décembre 1864, p. 62.
- Davy** (J.). Température des sexes, p. 708, 731, 733.
- Dawson**, p. 720.
- Decalane**, p. 53, 671.
- Decharme** (C.). Nouveau baromètre à maxima et minima, p. 53.
- Déclat** (le docteur). Emploi de l'acide phénique en médecine et en chirurgie, p. 28; — Réponse à M. Lemaire, p. 116.
- DeLaunay**. Inégalités séculaires de la longitude de la lune, p. 226.
- Deleuil**. Nouvelle machine pneumatique à rotation, p. 541, 637.
- DeLongraye**. Ce qu'il y a dans le cœur des bêtes, p. 386.
- Depouilly**. Transformation de la naphthaline en acide benzoïque, p. 412.
- Desfosse**, p. 281.
- Desgoffe et Digney**. Télégraphe, p. 434.
- Desormaux** (le docteur). *Traité de l'endoscope*, p. 107.
- Desos de la Roquette**. *Correspondance scientifique et littéraire de M. de Humboldt*, p. 357.
- Dickson** (J. T.), p. 721.
- Dien** (Ch.). *Atlas céleste*, p. 502, 580.
- Dietsenbacher**, p. 322.
- Digney**, p. 451.
- Dodé**. Glaces platinées, p. 605.
- Dollfus** (Jean). Note sur la mortalité des enfants, p. 200.
- Dowling** (Ch.). Emploi du pétrole comme moyen de chauffage, p. 342.
- Dronier** (Pierre). Freins sous-marins pour l'immersion des câbles transatlantiques, p. 598.
- Dubied**, p. 292.
- Dubois** (Edmond). Problème de l'œuf, p. 396. — *Cours d'astronomie*, p. 452.
- Dubroni**. Appareil de photographie, p. 244.
- Duchemin** (Émile). Pile de Bunsen, p. 412, 425; — Modification nouvelle, p. 377.
- Duchenne** (de Boulogne) (le docteur). *Étude microscopique des ganglions veineux de l'homme*, p. 117.
- Duchesse** (le docteur). Enquête et rapport sur le choléra, p. 589.
- Duchesse de Bellecour**. Sur l'écorce de l'arbuste à papier du Japon, p. 550.
- Dufraigne**. Guérison instantanée d'une violente migraine par l'application du cuivre, p. 241.
- Duhamel**. *Des méthodes dans les sciences de raisonnement*, p. 359.
- Dujardin** (de Lille). Le télégraphe imprimeur, p. 578.
- Dupont** (Ed.), p. 382, 547.
- Dupré**. Sur les chaleurs latentes, p. 313; — Théorie mécanique de la chaleur; réponse à M. Clausius, p. 389.
- Duprez** (de Gand). Paratonnerres, p. 53.
- Durand** (le R. P.). Harmonies comparées des sons et des couleurs, p. 508.
- Dussard**, p. 347.
- E**
- Edoux** (Léon). Nouvel appareil hydraulique élévatoire, p. 96.
- Elliott** (E. B.), p. 737.
- Engard et Philippon**. Hydro-baromètre pronostiqueur, p. 676.
- Estor et Saint-Pierre**. Commencement des fonctions de la rate, p. 66; — Expériences propres à faire connaître le moment où fonctionne la rate, p. 106.
- Everett** (Joseph, D.). Résumé des observations d'électricité, faites à King's College-Windsor, p. 571.
- Ewbank-Lesfe** (F). Galvanoplastie, p. 504.

F

- Fairley** (T.), p. 718.
- Falconer** (Hugh.), p. 281, 720.
- Faraud** (monseigneur). Observations météorologiques faites à la baie d'Hudson, p. 414.
- Farrar** (R. T.). Fixité des types humains, p. 726.
- Faure**, p. 306; — Arborisations produites par le sulfate de cuivre dans les dissolutions des silicates alcalins, p. 344.
- Favé** (le colonel). Sur sa candidature, p. 66.
- Fawcett**, p. 737.
- Faye**. Constitution physique du soleil, p. 419, 489, 295; — Diverses recherches sur la constitution du soleil, p. 448; — Les obscurcissements du soleil et les astéroïdes, p. 625; — Comète, p. 678.
- Fell**. Sa locomotive et le passage du mont Cenis, p. 415.
- Ferrandy**. Observation de phosphorescence de la mer, p. 622.
- Field** (F.), p. 729.
- Figuier** (Louis). *Année scientifique et industrielle*, p. 314.
- Flandrin**. Moteur au gaz ammoniac, p. 224; — Ammoniaque employée comme force motrice, p. 314.
- Fléchet** (Louis). Sol-frein et points d'amarre pour les chemins de fer, p. 556.
- Fleeming-Jenkin**. Sur le retard des signaux électriques des lignes télégraphiques terrestres, p. 451; — Etalon de résistance électrique, p. 377.
- Flourens**. Unité de composition organique, p. 49; — Reproduction des os et des membranes médullaires par le périoste, p. 559.
- Follet-Salmeuve**. Sur les figures partielles du sphéroïde terrestre, p. 551.
- Foster**, p. 708.
- Foucault** (Léon). Son élection, p. 489; — Décret approuvant son élection, p. 225.
- Fouqué**. Lettre sur l'éruption de l'Etna, p. 621.
- Fourcade** (J.), p. 462, 559.
- Fournié** (Édouard). Le laryngoscope et la lumière du magnésium, p. 581.
- Frean** (G.), p. 755.
- Frédol** (A.). *Le monde de la mer* (Voyez M. Moquin-Tandon), p. 17.
- Fritzsche**. Gode liquide, p. 425.
- Froment** (Gustave-Paul). Sa mort, p. 281, 323.

G

- Gages** (A.), p. 729.
- Gal**. Nouvelle propriété générale des éthers, p. 26.
- Galibert**. Appareil respiratoire, p. 89, 700.
- Garbeiron** (A.), p. 469.
- Garner** (R.), p. 734.
- Gaugain**. Longueur limite des corps isolants, p. 629.
- Gaultier de Claubry**. Nouveau moyen de solution des couleurs de l'aniline, p. 581.
- Gees** (W.), p. 720.
- Geffroy** (Aug.). Émaux sur argent, p. 598.
- Géllis et Dussard**. Utilisation des matières azotées du commerce. Réclamation, p. 347.
- Gerbe** (Z.). Note sur les métamorphoses des crustacés marins, p. 64, 105.
- Gervais** (Paul). Sépulture de l'âge de pierre, observée entre Castries et Bailargues, p. 327; — Lampe électrique pour la pêche, p. 587; — Application de la lumière électrique (tubes de Geisler) à l'éclairage sous l'eau, p. 667.
- Geynet** (A.). Solution générale et géométrique du problème du cavalier, p. 551.
- Gibb** (G. D.). Différence entre le larynx du nègre et celui du blanc, p. 708; — Bromure de lithium, de zinc et de plomb, p. 754.
- Gilles**. Pompe rotative, p. 476.
- Girard**. Application du palier glissant aux tourillons d'un volant de laminoir, p. 110; — Chemins de fer glissants, p. 482.
- Girdlestone** (A. G.). Sur la condition des molécules des solides, p. 516.
- Glaisher** (James). Compte rendu des ascensions en ballon, p. 124; — Adoucissement du climat de la Grande-Bretagne, p. 377; — Température moyenne de chaque jour, déduite de 50 années d'observations à l'Observatoire royal de Greenwich, p. 609.
- Godron** (D. A.). Sur les fumariées à fleurs irrégulières; sur l'inflorescence et les fleurs des crucifères, p. 24.
- Goodman** (J.), p. 734.
- Gore** (R. T.), p. 712.
- Gosselin**. Hernies abdominales, p. 446.
- Grad** (Ch.). Mission allemande au Soudan oriental à la recherche de Vogel, p. 592.
- Graells**. Travaux d'acclimatation en Espagne, en 1864, p. 548.
- Graham** (Th.). Sur la mobilité moléculaire des gaz, p. 567.
- Grant** (R. E.), p. 729.

Gratiolet. Sa mort, p. 525.
Gray (J. E.). p. 735.
Grepon. Des tuyaux d'orgue dits à cheminée, p. 88, 428.
Grimaud (de Caux). Canal de Marseille et son limon, p. 120, 306; — Elimination des eaux publiques, p. 581, 622
Groom (C. O.). p. 721.
Guérin-Meneville (F. E.). Nouveau biocycle producteur de soie, p. 234; — Echantillon de soie dévidée du bombyx du Sénégal, p. 315; — Hibernation des animaux articulés, p. 441; — Note, p. 740.
Guerry, p. 729.
Gullon. Aviation, p. 422.
Guyot (Jules). Macération de la vendange, p. 5.

■

Handel-Cossam, p. 707, 737.
Hannington, p. 737.
Hansteen (Christian). Observations de l'inclinaison magnétique à Christiania, p. 44.
Harcourt (A. V.). p. 718.
Harkness, p. 707.
Harley. Flèches empoisonnées des sauvages, p. 726.
Haviland (A.), p. 721.
Hawkins, p. 720.
Hoyden (T.), p. 735.
Hector, p. 731.
Heer (O.). Origine de la flore de la Suisse, p. 613.
Hélié. Traité sur la structure de l'utérus, p. 124.
Helmholtz. Résonnateurs, p. 643.
Hempel. Système d'équilibrage des balances de précision, p. 480.
Herapath, p. 708, 720.
Herbert (R.). Production et consommation de la viande en Angleterre, p. 201, 729.
Hesse, p. 720.
Herschell (Alexandre). Spectre d'une étoile filante, p. 439.
Heywood (J.), p. 729.
Hicks (R. P.), p. 733.
Hirn. Théorie mécanique de la chaleur, p. 413.
Hodgkin (L.), p. 710.
Hoffmann. Spectroscope à vision directe, p. 572.
Hoffmann, de Giessen. Nature végétale de la levure, p. 625.
Hofmann (le docteur). Synthèse de l'acide chlorhydrique, p. 572.

Hooibreak (le docteur). Procédés de culture et de fécondation artificielle, p. 458.
Houzeau (Aug.). Étude sur l'acide chlorhydrique arsénifère du commerce, p. 19.
Hoxley (T.), p. 720.
Huggins (W.). Sur les spectres de quelques nébuleuses, p. 59; — Sur le spectre de la grande nébuleuse d'Orion, p. 514.
Huggins (W.) et Miller (A). Spectres des étoiles, p. 56, 128.
Hume, p. 727.
Hunt (S.), p. 720.
Hyghley (S.), p. 720.

J

Jakson (Ch.). Gisement exploitable d'éméri découvert à Chester, Massachusetts, p. 487.
Janssen. Raies atmosphériques, p. 44, 251, 319.
Jean. Expérience d'optique, p. 52.
Jeannel. Analyses d'étagages, p. 332.
Jenkin, p. 718.
Jenyns (Rev. L.), p. 715.
Johns n (T.), p. 735.
Joly. Études hygiéniques sur le tabac, p. 625.
Jourdain (S.). Anatomie comparée sur les yeux de l'*Astéranthion rubens*, p. 225.
Josaf. Marche décroissante de la fièvre typhoïde à Paris, p. 188.
Junod (T.), p. 721.

K

Keene (W.), p. 751.
Keovil (H.). Électricité développée par les rayons du soleil, p. 714.
Kekulé. Atomicité, p. 189; — Théorie de l'atomicité, p. 258.
Kemp (G.), p. 719.
Kennedy, p. 729.
Kéricuff (de). Instrument pour l'observation des passages de la lune dans le vertical d'une étoile, p. 556, 565.
Kessler. Sucrerie agricole, p. 416.
Khanikof (de). Quelques faits ethnographiques, p. 21.
Kirk (A. C.), p. 719.
König. Catalogue, p. 642.

L

Laborde (l'abbé). Analyse spectrale simplifiée, p. 72; — Poisson volant, p. 631.

- Laguerre.** Théorèmes généraux sur les courbes planes algébriques, p. 105.
- Lalande,** p. 151.
- Lancereaux,** p. 305.
- Landerer (José).** Théorie des lentilles sphériques, p. 399.
- Landur.** Navigation aérienne, p. 587.
- Lankester.** Sur les espèces de ptéris, p. 731, 732.
- Laplace (madame de),** p. 275.
- Larrey (le baron).** Son discours, p. 67.
- Laugier,** p. 32.
- Laurencie (le vicomte de la).** Transports à vapeur sur route ordinaire, p. 105.
- Laussadat,** p. 236, 420.
- Leckenby (J.),** p. 739.
- Lee (le docteur).** Plaine lunaire étendue qu'on propose de nommer Otto Struve, p. 717.
- Légal.** Nouveau procédé de laçage de filets, p. 507.
- Lemaire (le docteur).** Emploi de l'acide phénique en médecine et en chirurgie, p. 68; — Réponse à M. Déclat, p. 191.
- Lemoine.** Essai de la méthode de M. de Litrow, pour la détermination des longitudes en mer, p. 22.
- Lenoir.** Moteur, p. 197; — Pétrin, p. 661.
- Leprovost.** Wagon-sécurité, p. 554.
- Lequesne.** Commutateur pour grouper les éléments d'une pile, p. 466, 494.
- Le Roux,** p. 52.
- Le Roy de Méricourt.** Déchargement sanitaire et assainissement de la cale des navires contaminés, p. 137.
- Lesseps (Ferdinand de),** p. 282.
- Levi,** p. 737.
- Liais.** Réponse à M. Mouchet, p. 185; — Nouveau procédé de mesure de la vitesse de la lumière, p. 186, 187.
- Llindier.** Étoiles filantes et ondes atmosphériques des hautes régions, p. 335.
- Loewy (Benjamin),** p. 561, 562.
- Logan (W.),** p. 720.
- Loiseau (D.),** p. 62, 191, 257, 412, 532, 670.
- Lyte (M.),** p. 717.
-
- Mac-Donall-Stuart.** Voyage à travers l'Australie, p. 725.
- Machattie,** p. 729.
- Mackenzie (J.),** p. 725, 731.
- Macklen (K.),** p. 736.
- Maisonneuve.** Lithotribe-injecteur, p. 499; — Lithotribe-extracteur, p. 651.
- Maistre (Jules).** Thermomètre électrique pour maintenir à une température constante un espace quelconque, p. 520.
- Mantegazza.** Greffes animales, p. 668.
- Marcel (le docteur).** Dialyse de la saumure de viande salée, p. 86.
- Marès (G.).** De la production du fumier par les bêtes à laine, p. 256.
- Margueritte (Fréd.).** Cémentation du fer par l'oxyde de carbone et de charbon, p. 26.
- Mariette (Auguste),** p. 283.
- Marignac.** Niobium et hyponiobium, p. 233.
- Marschall (le comte).** Variétés scientifiques. Météorite de Mamboam, p. 401.
- Martin (Henry).** Histoire des attractions et répulsions moléculaires, p. 577.
- Martins (Ch.).** Sur la quantité de pluie tombée au Jarlin des plantes de Montpellier, en décembre 1864, p. 104; — Ascension au mont Blanc, p. 625.
- Mathelin (Lucien).** Dosage des minerais de zinc, p. 576.
- Maumehé.** Sur la densité du carbone dans ses combinaisons, p. 64.
- Mayer (A.).** Moteur à acide carbonique, p. 358.
- Ménard,** p. 287.
- Ménault (E.) et Boillot (A.).** Le mouvement scientifique pendant l'année 1864, p. 586.
- Mène (Charles).** Tracteur Lanet. Nouvel engin d'arrimage, p. 334.
- Mène et Courrat.** Analyses de quelques minerais de plomb, p. 259.
- Menna-Apparicio (José de).** Nouvelle pile au sable et au sel de mercure, p. 522.
- Meuley et Verdier.** Compteur, p. 596.
- Meunier (S.).** Sur la dissolution de quelques oxydes métalliques dans les alcalis caustiques en fusion, p. 541.
- Michel.** Conservation indéfinie des bières, p. 101.
- Middleton (A. B.),** p. 712.
- Miller (W. A.) et Huggins.** Sur les spectres de quelques corps célestes, p. 56, 128.
- Millet.** Poisson fileur, p. 314.
- Millon et Commailles.** Caséine et ses combinaisons avec certains acides, p. 107; — De l'affinité de la caséine, p. 182.
- Millot-Brulé.** Les stalactites et les stalagmites du froid, p. 356.
- Milne (Edwards).** Instinct et intelligence des animaux, p. 1.
- Milton (vicomte et Chesadé (le docteur).**

- Excursion à travers les montagnes Rocheuses, p. 735.
- Moëta.** Comète nouvelle, p. 587.
- Moggridge (M.),** p. 721.
- Moncal** (le comte du). Sur un nouveau système d'aimant à fil découvert, p. 69; — Effets des électro-aimants à fil découvert, p. 107; — Expériences nouvelles, p. 261.
- Monneron.** Moyen de salut sur les chemins de fer, p. 355.
- Monnier** (Denys). Dosage de l'albumine, p. 574.
- Montani (P.).** Sur les reliefs de la surface lunaire, p. 551.
- Monteilh (C. G.),** p. 735.
- Montigay** (Ch. de). Remarques critiques sur les expériences de M. Perrot, p. 357; — Note sur le pouvoir des pointes, p. 485.
- Moore (C.).** Géologie du sud-ouest de l'Angleterre, p. 706.
- Moquin-Tandon.** *Le monde de la mer,* p. 17.
- Morau** (Armand). De l'influence de la section du grand sympathique sur la composition de l'air de la vessie natale, p. 487.
- Moré** (le docteur). Des fièvres paludéennes dans les terres chaudes du Mexique, p. 593.
- Morgan** (John). Conservation des viandes, p. 329.
- Morin (Le G^o).** Ses remerciements à l'Académie, p. 52; — Thermomètre Vigie, p. 62; — Mémoire de MM. Tresca et Laboulaye relatif à l'équivalent mécanique de la chaleur, p. 313; — Rapport sur l'instruction publique en Allemagne, p. 676.
- Mortillet (G. de).** Néphrite des tombeaux celtiques, p. 66; — Réponse à M. Eug. Robert, p. 670.
- Moesman (S.),** p. 719.
- Montier et Dietzenbacher.** Sur une propriété du soufre, p. 322.
- Müller,** p. 720.
- N
- Naquet (A.).** *Principes de chimie fondés sur les théories modernes,* p. 84. — Sur un nouvel acide aromatique, p. 666.
- Netter (A.).** De l'élément buccal dans la fièvre typhoïde, p. 21.
- Netto** (Lad.). Vaisseaux laticifères de quelques plantes du Brésil, p. 668.
- Newton.** Recherches sur les étoiles filantes, p. 626.
- Nicklès (J.).** Existence du bichlorure de manganèse et des congénères du brome et de l'iode, p. 529.
- Nicolaïdes.** Sur quelques points de la théorie des nombres, p. 693.
- Noble (A.),** p. 720.
- Normon (R. A. M.),** p. 720.
- O
- Olivier,** p. 304.
- Onesti.** Procédé destiné à combattre la maladie du ver à soie, p. 415.
- P
- Pailloux,** p. 282.
- Palazot.** Appareil fumivore, p. 660.
- Paravey** (de). Livres chinois, nom d'Orion, p. 577.
- Paris** (l'Amiral). Éclipse annulaire du soleil du 30 octobre 1864, p. 114.
- Parville** (Henri de). *Causeries scientifiques,* p. 252.
- Payan.** *Précis théorique et pratique des substances alimentaires,* p. 189.
- Paul** (le docteur), p. 719.
- Peach (C. W.),** p. 730.
- Peacock (R. A.).** Calcul de la pression initiale de la vapeur, p. 715.
- Pélegrin (A.) et Garbelron (A.).** Le câble à bon marché, p. 469.
- Pelouze.** Rapport sur un mémoire de MM. Boivin et Loiseau sur les sucrates de chaux, p. 62; — Carbonate de chaux, p. 412; — Sur une nouvelle combinaison d'eau et de carbonate de chaux, p. 444.
- Perdonnet.** Prix fondé, p. 372.
- Perrot** (de Rouen). Pouvoir des pointes, p. 188.
- Person (J.).** Mémoire sur l'état moléculaire des corps, p. 362; — Décomposition du protoxyde d'azote en acide nitrique et ammoniac, p. 412; — Sur la transformation de l'oxyde nitreux en acide nitrique et en ammoniac, p. 439; — Nouvel appareil pour prendre la densité des corps solides, p. 479.
- Petherick (J.).** Dernières nouvelles de M. L. Baker, p. 709.
- Pétréquin,** p. 306.
- Philippon,** p. 676.
- Phillips,** p. 720.
- Phipson,** p. 729.
- Piazzi** (Smyth). Lumière du magnésium et la grande pyramide, p. 464.
- Pietra-Santa** (de). Lettre, p. 187.
- Pim (B.),** p. 751.

- Pitman** (J.), p. 729.
Pitt (R.), p. 758.
Plucker. *Géométrie analytique*, p. 55; — Anomalies optiques du spath d'Islande, p. 607.
Poëy (Andrés). Sur l'inversion diurne et nocturne de la température de l'atmosphère, p. 80.
Poggioli. Faune et flore des habitations lacustres, p. 66.
Poitevin. Reliefs hélioplastiques émaillés, p. 51.
Poncelet (Le g^{ral}). Applications d'analyse et de géométrie, p. 214; — *Traité des propriétés projectives des figures*, p. 229, 535.
Pooleking (W.). Dégénération prématurée des fresques, p. 716.
Porter, p. 379.
Prideaux (T. S.), p. 709, 738.
Puiseux. Réclamation, p. 467.
Pujo (l'abbé Th.) et **Fourcade**. Goniométrie photographique, p. 162, 177; — Explications, p. 359.
Purdy (F.). Quantité et prix du grain dans le Royaume-Uni, p. 727.

Q

- Quatrefages** (de). Classification des annélides, p. 579.
Quetelet (Ad.). Sur l'Observatoire royal de Bruxelles, p. 42; — Sur les observations des étoiles filantes du 10 août 1864, à Bruxelles, et sur les extrêmes de température observés depuis trente ans, p. 43.

R

- Randell**, p. 731.
Rennalt (Bernard). Nouvelle méthode d'analyse quantitative applicable aux alliages, p. 490.
Reynaud. Éclairage des côtes de France, p. 561.
Reynoso (Alvaro). *Essai sur la culture de la canne à sucre*, p. 560.
Richardson (B. W.), p. 721 — Effets physiologiques du tabac, p. 721; — Inhalation du gaz oxygène, p. 735.
Richer. Machine électrique à plateau en soufre, p. 250.
Riddell. Succédané de la gutta-percha, p. 721.
Ridolphi (Cosimo), p. 494.
Rivier. Filtre capillaire épurateur, p. 639.
Robert (Eugène). Antiquités du midi de la France, p. 13; — Plantations de Paris, p. 204; — Sur les figures d'hommes et

- d'animaux des poteries rougêtres antiques, p. 352; — Observations critiques sur l'âge de pierre, p. 624, 681.
Robin (Ed.). Sur les fermentations putrides, les moyens de les prévenir et la théorie qui les régit, p. 678.
Robinet. Quelle eau boivent les Parisiens? p. 251.
Rogers (W. B.). Essais chimiques et photométriques du gaz d'éclairage, p. 718, 720.
Robart (fils). Utilisation des matières azotées du commerce, p. 145; — Réplique, p. 424.
Roscoe, p. 719.
Roulin. *Souvenirs de voyage*, p. 357; — Son élection, p. 456, 535.
Rue (Warren de la). Sur la nature des taches du soleil, p. 561; — Sur l'accroissement et le décroissement des taches du soleil, p. 562.
Rutherford. — Photographies des raies du spectre solaire, p. 460.

S

- Sainte-Claire Deville** (Ch.). Éruption de l'Etna, p. 518, 535; — Les étoiles filantes et les variations brusques de température, p. 544; — Anomalies de température en relation avec les étoiles filantes, p. 577, 622; — Perturbations périodiques de la température, p. 671.
Sainte-Claire Deville (Henry). Sur la dissociation de l'oxyde de carbone, des acides sulfureux, chlorhydrique, carbonique, et sur la décomposition de l'ammoniaque, p. 518.
Saint-Pierre, p. 66, 106.
Saint-Venant (de). Sur l'impulsion transversale et la résistance des barres, p. 104; — Nouveau théorème sur les mouvements vibratoires, p. 670.
Salleron. Expérience du poisson volant, p. 560.
Salomon. Lumière du magnésium, p. 52.
Salter (J. W.), p. 751.
Sandras. Chlorose, p. 495.
Sanford (W. A.), p. 720, 732.
Saytzeff (Alexandre). Action du cyanate de potasse sur l'éther monochloracétique, p. 669.
Schaffgotsch. Appareil à flammes chantantes, p. 645.
Schomburgh (R.), p. 725.
Schwarz (le docteur). Conservation de la glace, p. 704.

- Schiffert** (H.). p. 575.
Schmidt. Hauteur de l'atmosphère, p. 401.
Schützenberger et **Schiffert** (H.). Matières colorantes contenues dans la garance d'Alsace, p. 575.
Schwickardi (Aubert), p. 225.
Scott (W.), p. 708, 719.
Scott-Russell (J.). Rapport sur le coton-poudre, p. 737.
Secchi (le R. P.). Paratonnerres, p. 8; — Raies spectrales atmosphériques, p. 142; — Analyse spectrale de la nébuleuse d'Orion, p. 446, 535; — Nébuleuse planétaire de l'Hydre, p. 587.
Seebeck. Grande sirène, p. 642.
Seyley (H.), p. 751.
Ségulier (le baron). Discours prononcé sur la tombe de M. Froment, p. 323.
Shortt, p. 725.
Showers. Meenas, tribu sauvage, p. 725.
Siégle. Nouveau pulvérisateur des liquides, p. 650.
Simon (Eugène). Bêtes à laine de la Chine, p. 7.
Simonds (J. A.), p. 712.
Spence (P.), p. 729.
Spender, p. 712.
Spruce (R.). Géographie de Chira et de Piura, 735; — Rivière de Purus, p. 736.
Stas. Prix quinquennal des sciences physiques et mathématiques, p. 383.
Stoddart (W.), p. 707.
Stokes (G. G.). Moyen de distinguer les substances organiques par leurs propriétés optiques, l'absorption et la fluorescence, p. 407.
Stoliczka. Lettre à M. le directeur Haidinger, p. 10.
Stoher (J. I.), p. 738.
Sullivan (O.), p. 729.
Symons (J. G.). Quantité de pluie tombée en Angleterre, p. 714.
- T**
- Talbot** (Romain). Exposition internationale de photographie à Berlin, p. 204.
Tchihatchef (P. de). Tremblement de terre à Florence, p. 18.
Tellier (Ch.). Nouvelle application du gaz ammoniac, p. 78; — Application industrielle de l'ammoniac à la production du vide, p. 315; — Machine à vapeur ammoniacale, p. 355; — Applications nouvelles de l'ammoniac, p. 536.
Terquem. Foraminifères du lias, p. 493.
Terreil. Analyses de diverses substances minérales du royaume de Siam, p. 24.
Thibierge. Tableaux scientifiques et industriels, p. 424.
Thompson (J. B.). Théorie mécanique et lois de l'induction, p. 712.
Thomson (W.). Sur la rigidité de la terre, p. 475; — Comment les végétaux sont protégés contre le froid des nuits, p. 527.
Thurnham (J.), p. 708.
Tigri. Bacéries dans la fièvre typhoïde, p. 51.
T. te (W.), p. 729.
Topinard (P.). Ataxie locomobile, p. 31.
Toselli. Evaporateur dynamique, p. 641.
Transtee (Christian). Observation de l'inclinaison magnétique à Christiania, p. 44.
Trécul. Rapports des vaisseaux du latex avec le système fibreo-vasculaire, p. 105.
Trémont, p. 274.
Tresca, p. 290; — Écoulement de la glace soumise à de fortes pressions, p. 365.
Trèves (Michel). Perforation mécanique des voies ferrées, p. 567.
Tristram (R. H. B.), p. 708, 751.
Trousseau (le docteur). Nouvelle espèce d'anasarque ou hydropisie, suite de rétention d'urine, p. 606.
Turner (W.), p. 708.
Tyndall (J.). Fluorescence négative, p. 99; — Sur les rayons invisibles de la lumière électrique et la calescence, p. 249; — Addition à l'appareil de Melloni, p. 450.
- V**
- Vaillant** (le maréchal). Rapport sur les procédés de fécondation artificielle de M. Hooibrenk, p. 456.
Valmer (Viconte). Projet de lettre aux instituteurs, p. 585.
Van den Heck (Mgr). Ténia d'Abysinie, p. 581.
Vauquelin, p. 185.
Velpeau. Dictionnaire de médecine, p. 495.
Verdier, p. 508.
Vergnette-Lamotte (de), p. 514, 561.
Vernier (Ernest). Résolution complète de l'équation du troisième degré, p. 535.
Victoria (S. M. la reine). Le rouge des diodonneaux, p. 704.
Viennois. Note sur la cristallisation de l'eau, p. 486.
Vignet (de). Vide par l'air en mouvement, p. 55.

Wepke. Formules arabes de la théorie des nombres, p. 579.

Wotain (Aug.). Mariages entre consanguins, dans la commune de Batz, près le Croisic (Loire-Inférieure), p. 224.

Vry (le docteur de). Le sucre de l'avenir, p. 374.

W

Walker, p. 718.

Wallace (A. R.). Civilisation dans le nord des Célèbes, p. 724.

Wanklyn, p. 718, 729.

Warren de la Rue, p. 561, 562.

Weber (Wilhem). Son élection, p. 625.

Webster (T.). Loi des brevets d'invention, p. 712, 727.

Westgarth (W.). p. 729.

Willemlé, p. 305.

Williamson (A. W.). Sur l'unité de volume des gaz, p. 524, 719.

Wilson (J. F.). De l'aridité croissante de l'intérieur de l'Afrique du sud, p. 709, 727, 737.

Wiseman (Mgr.). Sa mort, p. 325.

Winkel. Dosage des sulfures, p. 323.

Wright, p. 720; — Lias blanc de Dorsetshire, p. 732.

Wurts. Leçon de philosophie chimique, p. 233.

TABLE ALPHABÉTIQUE

PAR ORDRE DES MATIÈRES

TOME VII

- A**
- Absorption rapide de substances cristallines, p. 553.
- Acclimatation, *Voyez* : Travaux d'acclimatation, etc.
- Accroissement considérable de la vie moyenne, p. 240; — séculaire de la température moyenne, p. 610.
- Acide phénique, son emploi en médecine et en chirurgie, p. 28, 68; — sulfureux, p. 318; — chlorhydrique, p. 19, 319, 496, 572; — benzoïque, p. 412; — nitrique, p. 439; — (sur un nouvel) aromatique, p. 666; — carbonique et roches feldspathiques, p. 730.
- Acoustique, p. 594.
- Action antiseptique du goudron de houille et de ses dérivés, p. 184; — du cyanate de potasse sur l'éther monochloracétique, p. 669.
- Adoucissement du climat de la Grande-Bretagne, p. 377.
- Aération des salles de spectacle, p. 536.
- Aérolithe tombé à l'Aigle, le 26 avril 1803, p. 61.
- Air, sa transparence, p. 144; — son histoire, p. 494.
- Alcoolomètres, p. 606.
- Aldéhydes, p. 495.
- Altération des voiles des navires, p. 553.
- Amides, p. 469.
- Ammoniaque, son application industrielle à la production du vide, p. 313; — employée comme force motrice, p. 314, 320; — ses nouvelles applications, p. 536.
- Analyse de diverses substances minérales, du royaume de Siam, p. 24; — spectrale simplifiée, p. 72; — de quelques minerais de plomb, p. 259; — d'étamages, p. 332; — spectrale de la nébuleuse d'Orion, p. 446; — de diverses recherches sur la constitution du soleil, p. 448.
- Anatomie comparée, p. 223; — des quadrumanes, p. 708.
- Anévrisme des os, p. 495.
- Animaux fossiles et géologie de l'Attique, p. 611.
- Année scientifique et industrielle*, p. 315.
- Annuaire de l'Observatoire royal de Belgique*, p. 47.
- Anomalies optiques du spath d'Islande, p. 607; — de température en relation avec les étoiles filantes, p. 577.
- Antiquités du midi de la France, p. 13; — aztèques, p. 284.
- Appareil respiratoire, p. 89, 700; — (nouvel) Hydraulique élévatoire, p. 96; — addition à l' — Melloni, p. 430; — (nouvel) pour prendre la densité des corps solides, p. 479; — pour l'explosion des mines, p. 552; — photographiques et enregistreurs, p. 605; — (grand) pour la composition artificielle des différents timbres des sons, p. 644; — à flammes chantantes, p. 645; — pour la comparaison des sons par les flammes manométriques, p. 647; — pour rendre visible la décomposition d'un son en ses notes élémentaires, p. 649; — pour l'étude des sons simples ou composés dans les cordes, p. 649; — à tondre les chevaux et autres animaux, dit tondeuse rotative, p. 638; — fumivore, p. 660; — pour estimer les impuretés de l'air et de l'eau, p. 705.
- Apparence de la surface lunaire et taches du soleil, p. 625.
- Application du palier glissant aux tourillons d'un volant de laminoir, p. 110; — de la lumière électrique (tubes de Geisler) à l'éclairage sous l'eau, p. 667.
- Applications d'analyse et de géométrie*, p. 211.
- Arborisations produites par le sulfate de cuivre dans les dissolutions des sulfates alcalins, p. 344.

Aridité croissante de l'intérieur de l'Afrique du sud, p. 709.

Arme (nouvelle) de guerre, p. 380.

Ascension en ballon, p. 124; — au Mont Blanc, p. 625.

Association scientifique pour l'avancement de l'astronomie, etc., p. 45, 677; — britannique, p. 124 à 131, 705 à 730.

Ataxie locomobile, p. 31.

Ateliers de M. Christophe, p. 325.

Atlas céleste, p. 502, 580.

Atomicité, p. 189.

Attractions et répulsions moléculaires, p. 577.

Aurore boréale, p. 501.

Aviation, p. 152, 422.

M

Bactéries dans la fièvre typhoïde, p. 31.
Baromètre (nouveau) à maxima et minima, p. 53.

Batate (la) douce, p. 102.

Bêtes à laine de la Chine, p. 7.

Blé Chiddam de mers, p. 418.

Bolides et étoiles filantes observées en plein jour, p. 402, 462.

Bombycide (nouveau) producteur de soie, p. 234.

Brome de Schrader, p. 376.

Bromures de lithium, de zinc et de plomb, p. 754.

C

Câble à bon marché, p. 469.

Calcul de la pression initiale de la vapeur, p. 715.

Canal de Marseille et son limon, p. 120.

Carbonate de chaux, p. 412.

Caséine et ses combinaisons avec certains acides, p. 107; — son affinité pour les acides et des composés qui en résultent, p. 182.

Catalogue des météorites du Muséum au 15 décembre 1864, p. 62; — de M. Koenig, p. 642.

Causeries scientifiques, p. 232.

Caverne à ossements de Gibraltar, p. 591.

Cémentation du fer par l'oxyde de carbone et le charbon, p. 26; — du fer par la fonte chauffée au-dessous de son point de fusion, p. 538.

Ce qu'il y a dans le cœur des bêtes, p. 386.

Cercle méridien à prisme, p. 578.

Chaleur dégagée dans les combinaisons chimiques, p. 31; — latentes, p. 315.

Chaudière à vapeur remarquable, p. 503.

Chemin de fer du mont Cenis, p. 133; — de Napoléonville, inauguration, p. 369; — glissants, p. 482.

Cheval (mon premier) et mon vieux chien, p. 585.

China-grass, p. 6.

Chlorose, p. 405.

Chronographes pour déterminer les longitudes, p. 208.

Civilisation dans le nord des Célèbes, p. 724.

Classification des annélides, p. 579.

Climatologie de Venise, p. 625.

Combinaison nouvelle d'eau et de carbonate de chaux, p. 444.

Combustion au sein du foyer des locomotives, p. 235.

Combustible charbonneux, p. 555.

Comète (nouvelle), p. 1; — de Biéla, p. 95; — de Encke, p. 96; — actuelles, p. 146; — Nouvelles, p. 461, 55, 587; — de l'hémisphère sud, p. 633; — Faye, p. 678.

Comité central agricole de Sologne, p. 4.

Commutateur pour grouper les éléments d'une pile, p. 466; — de M. Lequesne, p. 494.

Compteur de MM. Meuley et Verdier, p. 596; — kilométrique et horaire, p. 663.

Concours (troisième) pour un essai sur la vivisection des animaux, p. 385; — régionaux, p. 546; — pour le progrès des sciences sociales, p. 551; — pour les emplois de pharmaciens à l'École impériale du service de santé de Strasbourg, p. 702.

Condition des molécules des solides, p. 516.

Conférence agricole permanente, p. 546.

Congrès scientifique italien, p. 702.

Conservation (la) indéfinie des bières, p. 101, — des viandes, p. 329; — de l'eau dans les caisses, p. 505; — des pommes de terre, p. 546; — de la glace, p. 704.

Considérations théoriques sur la chimie, p. 214.

Correspondance scientifique et littéraire, de M. de Humboldt, p. 337.

Corruption des rivières par les égouts des villes, p. 705.

Corse (la), p. 595.

Coton-poudre, p. 737.

Couleurs extraites de la houille, p. 461.

Cours d'anatomie humaine et comparée, p. 95; — publics libres, p. 193; — d'astronomie, p. 452.

Crania Helvetica, p. 93.

Cristallisation de l'eau (sur la), p. 486.

- Group guéri par l'usage interne du nitrate d'argent, p. 238.
- D**
- Déchargement saitaire et assainissement de la cale des navires contaminés, p. 457.
- Décomposition du protoxyde d'azote en acide nitrique et ammoniacque, p. 412.
- Découverte de 76 rois plarsons, p. 285.
- Décret approuvant l'élection de M. Léon Foucault, p. 225; — fixant des droits à verser par les étudiants des Facultés, p. 326.
- Dégagement spontané d'iode libre dans une eau minérale, p. 552.
- Dégradation prématurée des fresques, p. 716.
- Dégénérescence des espèces, p. 732.
- Delta des Amazones, p. 736.
- Densité du carbone dans ses combinaisons, p. 84.
- Description photographique des Alpes, p. 627.
- Dialyse de la saumure de viandes salées, p. 86.
- Dictionnaire de médecine, p. 495.
- Différences entre le larynx du nègre et celui du blanc, p. 708.
- Discours de M. le baron Larrey, p. 67; — prononcé sur la tombe de M. Froment par M. le baron Séguier, p. 325; — de M. Cochin, p. 570.
- Dispense de stage pour la pharmacie militaire, p. 326.
- Dissociation de l'oxyde de carbone, des acides sulfureux chlorhydrique, carbonique et sur la décomposition de l'ammoniacque, p. 318.
- Dissolution de quelques oxydes métalliques dans les alcalis caustiques en fusion, p. 511.
- Dosage des sulfures, p. 323; — de l'albumine, p. 574; — des minerais de zinc, p. 576.
- E**
- Eaux sulfureuses de la Touraine, leur électricité, p. 250; — que boivent les Parisiens, p. 251; — des égouts, leur utilisation, p. 705.
- Ébullition des liquides, p. 464.
- Échantillon de soie dévidée du bombyx du Sénégal, p. 515.
- Éclairage des côtes de France, p. 561; — salubre, p. 597.
- Éclipse annulaire du soleil du 30 octobre 1864, p. 114.
- Écorce de l'arbuste à papier du Japon, p. 550.
- Écoulement de la glace soumise à de fortes pressions, p. 565.
- Effets du drainage, p. 418; — de sons produits par les chœurs trop nombreux, p. 705; — physiologiques du tabac, p. 721.
- Élection de M. Laugier, p. 32; — d'un membre dans la section de mécanique, p. 125; — de M. Léon Foucault, p. 489, 582; — de M. Roulin, p. 456, 535; — de M. Braun, p. 540; — de M. Weber, correspondant, p. 625.
- Électricité développée par les rayons du soleil, p. 714 — (*Voyez* : Propagation et vitesse de l'électricité; — Résumé des observations d'électricité, etc.; — Retard (sur le) des signaux électriques, etc.)
- Electro-aimant moïstre, p. 94; — à fil découvert, ses effets, p. 197, 261.
- Électrographe enregistreur, p. 531.
- Éléments d'électro-chimie, p. 16; — (de l') buccal dans la fièvre typhoïde, p. 21.
- Élimination des eaux publiques, p. 581, 622.
- Émaux sur argent, p. 598.
- Engrais atmosphériques, p. 202.
- Enquête et rapport sur le choléra, p. 589.
- Epilepsie guérie par l'expulsion d'un tœnis, p. 258.
- Éruption de l'Etna, p. 318, 535, 621, 622.
- Espèce (nouvelle) d'anasarque ou hydropisie, suite de rétention d'urine, p. 696; — de *Pterapis*, p. 751.
- Essai de la méthode de M. Littrow pour la détermination des longitudes en mer, p. 22; — sur la culture de la canne à sucre, p. 560; — du gaz d'éclairage, p. 718.
- Étalon de résistance électrique, p. 577.
- Étamage chimique, p. 503.
- État des pluies et des variations de niveau des eaux de la Seine en 1864, p. 106; — des récoltes en janvier 1865, p. 285, 419; — en février et mars, p. 595.
- Éthérisation par la méthode napolitaine, p. 240.
- Éthers (nouvelle propriété générale des), p. 26, 497.
- Étoiles filantes et ondes atmosphériques des hautes régions, p. 533, 425; — variables, p. 461; — p. 545; — et les variations brusques de température, p. 541.
- Étude sur l'acide chlorhydrique arsénifère du commerce, p. 49; — microscopique

- des ganglions veineux de l'homme, p. 117;
 — hygiéniques sur le tabac, p. 625, 721.
 Evaporateur dynamique, p. 641.
 Excursion à travers les montagnes rocheuses, p. 735.
 Exemple (bon) donné aux compagnies d'assurances, p. 196.
 Existence du bichlorure de manganèse et des congénères du brome et de l'iode, p. 529; — des fibres corticales ou libériennes dans le système ligneux des végétaux, p. 667.
 Expédition sur la rivière du Congo, p. 725.
 Expériences d'optique, p. 52; — propres à faire connaître le moment où fonctionne la rate, p. 106; — du poisson volant, p. 580.
 Exposition internationale de photographie à Berlin, p. 204, 462.
 Extraction des métaux précieux, p. 405.

F

- Fabrication (de la) et de l'emploi des couleurs d'aniline, au point de vue de l'hygiène, p. 288.
 Falsification du kirsch par l'eau distillée de laurier-cerise, p. 286.
 Faune et flore des habitations lacustres, en Italie, p. 66.
 Fermentation putrides, les moyens de les prévenir et la théorie qui les régit, p. 672.
 Feuilles (les) des plantes exhalent-elles de l'oxyde de carbone? p. 222.
 Fièvres paludéennes dans les terres chaudes du Mexique, p. 375.
 Figures partielles du sphéroïde terrestre, p. 531.
 Filtre capillaire épurateur, p. 659.
 Fixité des types humains, p. 726.
 Flèches empoisonnées des sauvages, p. 726.
 Flore de la Nouvelle-Calédonie, p. 625.
 Fluorescence négative, p. 99.
 Foraminifères du lias, p. 495.
 Formules arabes de la théorie des nombres, p. 579.
 Fouilles au trou des Nutons, p. 382.
 Fumariées à fleurs irrégulières, p. 21.
 Freins sous-marins pour l'immersion des câbles transatlantiques, p. 598.
 Froment en France dans son rapport avec la population, p. 670.

G

- Galvanoplastie, p. 504.
 Gaz ammoniac, sa nouvelle application, p. 78; — d'éclairage, essais, p. 718.

- Génération spontanée, p. 361.
 Générosité bien placée, p. 281.
 Géode liquide, p. 423.
 Géographie de Chirs et de Piura, p. 735.
 Géologie du sud-ouest de l'Angleterre, p. 706.
 Géométrie analytique, p. 35.
 Gisement exploitable d'émeri découvert à Chester Massachusetts, p. 487.
 Glaces platinées, p. 603.
 Gneiss avec empreinte d'*Equisetum*, p. 552.
 Goniométrie photographique, p. 162, 177, 359.
 Graine de ver à soie du Japon, p. 2.
 Greffes animales, p. 668.
 Guérison instantanée d'une violente migraine par l'application du cuivre, p. 241.

H

- Habitations lacustres, p. 405.
 Hareng (du), p. 595.
 Harmonies comparées des sons et des couleurs, p. 508.
 Hauteur de l'atmosphère, p. 401.
 Héméralopie épidémique, p. 456.
 Hernies abdominales, p. 446.
 Hibernation des animaux articulés, p. 441.
 Histoire et culture de l'huile, p. 732.
 Horlogerie électrique, système de M. Breguet, p. 432.
 Horticulture des écoles normales, p. 45.
 Huile d'olive, son histoire, p. 107; — de graines de thé, p. 703.
 Hydro-baromètre pronostiqueur, p. 676.
 Hydrogéologie, p. 597.
 Hygiène des hôpitaux, p. 442.

I

- Importation en Angleterre de nouveaux poissons, p. 91.
 Inauguration du chemin de fer de Napoléonville, p. 569; — discours de M. Cochin, p. 370.
 Inclinaison magnétique à Saint-Petersbourg, en 1863, p. 606.
 Industrie du linge de table et d'ameublement, p. 617.
 Inégalités séculaires de la longitude de la lune, p. 226.
 Inflorescence des crucifères, p. 21.
 Influence des causes mécaniques sur la forme et le développement des os, p. 223; — du plâtrage sur la composition des vins, p. 485; — de la section du grand sympathique sur la composition de l'air de la vessie natale, p. 487; — du fer des vaisseaux blindés sur la boussole, p. 607.

Inhalation du gaz oxygène, p. 733.
Instinct et intelligence des animaux, p. 1.
Instrument pour l'observation des passages de la lune dans le vertical d'une étoile, p. 536, 565.
 Interférence des ondes sonores, p. 429.
 Inventions d'Albert Schwickardi, p. 225.
 Inversion diurne et nocturne de la température de l'atmosphère, p. 80.

J

Jardin botanique de Braslau, p. 146.

L

Laboratoire d'essais agricoles à Strasbourg, p. 415.
Lampe électrique pour la pêche, p. 587.
 Laryngoscope (le) et la lumière du magnésium, p. 581.
Leçons sur la faune quaternaire, p. 231; — de philosophie chimique, p. 255.
 Lettre de M. Stolitzka à M. Haidinger, p. 10; — de M. le docteur de Pietra-Santa, p. 187.
 Lias blanc de Dorsetshire, p. 732.
 Lithotrite-injecteur, p. 499.
 Lithotriteur-extracteur, p. 651.
 Livres chinois, nom d'Orion, p. 577.
Locomotive (la) Fell et le passage du mont Genis, p. 415; — (nouvelle) à vapeur, p. 501.
 Logement des esclaves, p. 3.
 Loi des patentes en Angleterre, p. 378; — des courants interrompus, p. 672; — des brevets d'invention, p. 712.
 Longueur limite des corps isolants, p. 629.
Lumière électrique, p. 240, 587, 667; — du magnésium, p. 52, 581, 464; de l'héliotrope, p. 412.

M

Macération de la vendange, p. 5.
 Machine électrique à plateau en soufre, p. 250; — à vapeur ammoniacale, p. 355; — de traction à vapeur, p. 379; — à puddler le fer, p. 380; — pneumatique nouvelle, p. 541, 657.
 Magnésium, son application à la pyrotechnie civile et militaire, p. 133; — et sa lumière, p. 52, 581, 464.
 Maintien de la température de fermentation, p. 538.
 Marais souterrains, p. 456.
Marche décroissante de la fièvre typhoïde à Paris, p. 188.

Mariages entre consanguins, dans la commune de Batz, près le Croisic (Loire-Inférieure), p. 224.
Marteau-pilon (nouveau), p. 379.
Matière (sur la) albuminoïde, ferment de l'urine et la formation du rein, p. 442; — colorante des olives mûres, p. 552; — colorantes contenues dans la garance d'Alsace, p. 575.
Médecine (de la) naturelle chez les anciens et chez les modernes, p. 233.
 Meenas, tribu sauvage, p. 725.
 Mémoire sur l'état moléculaire des corps, p. 362; — sur la variation diurne, p. 452.
 Mesure de la vitesse de la lumière, nouveau procédé, p. 186, 187. — Contre l'incendie dans l'arsenal de Chatham, p. 379.
 Métamorphose des crustacés marins, p. 64, 105; — des poissons, p. 191.
 Météorite de Mamboum, p. 401.
Météorologie, p. 358, 375, 585; — observations faites par Mgr Faraud à la baie d'Hudson, p. 414; — agricole de la France en janvier 1865, p. 419; — en février 1865, p. 595.
Méthode à employer pour comparer le travail de diverses machines, p. 290; — dans les sciences de raisonnement, p. 359; — (nouvelle) d'analyse quantitative applicable aux alliages, p. 490.
 Métier à tisser mécanique, p. 552.
 Migrations primitives de l'homme, p. 710.
 Mission allemande au Soudan oriental à la recherche de Vogel, p. 592; — acceptée par M. Agassiz, p. 702.
 Mobilité moléculaire des gaz, p. 567.
Monde (le) de la mer, p. 17.
 Montagne de fer, p. 502.
 Montres décimales, p. 560.
 Mortalité des enfants, p. 200; — dans Paris de 1840 à 1863, p. 528; — des Européens dans l'Inde, p. 711.
 Moteurs auxiliaires, p. 157; — Lenoir, p. 197; — au gaz ammoniac, p. 224; — à acide carbonique, p. 358.
 Motoroscope, p. 591.
 Mouvement scientifique en province, p. 458; — scientifique pendant l'année 1864, p. 586.
 Moyen de salut sur les chemins de fer, p. 355, 356; — de distinguer les substances organiques par leurs propriétés optiques, l'absorption et la fluorescence, p. 407; — de reconnaître le café pur, p. 419; — d'économiser l'argent en photographie, p. 502; — (nouveau) de solution des couleurs de l'aniline, p. 581.

N

- Nature végétale de la levure, p. 623.
 Navigation aérienne, p. 149; — Aviation, p. 152, 358, 387, 422.
 Nébuleuse planétaire de l'Hydre, p. 587.
 Nécrologie, p. 45, 281, 325, 463, 494.
 Néphrite des tombeaux celtiques, p. 66.
 Niobium et hyponiobium, p. 253.
 Niveaux de M. Chairgrasse, p. 634.
 Nominations de MM. Decaisne, Chasles et Chevreul, p. 53, 238.
 Note de M. le docteur Eugène Robert sur les figures d'hommes et d'animaux, des poteries rougeâtres antiques, p. 352; — sur le pouvoir des pointes, p. 485; — sur la cristallisation de l'eau, p. 486; — sur la pluie dans ses relations avec les étoiles filantes, p. 545; — de M. Guérin-Méneville, p. 740.
 Notice sur les instruments de précision construits par J. Salleron, p. 429.
 Nouveau système d'aimant à fil découvert, p. 69.
 Nouvelles dernières de M. L. Baker, p. 709.
 Nutritions locales (sur les), la formation nutritive du ferment pancréatique, etc., p. 488.

O

- Obscurcissement du soleil et les astéroïdes, p. 625.
 Observations des étoiles filantes du 10 août 1864 et sur les extrêmes températures observées depuis 30 ans, p. 45; — de l'inclinaison magnétique à Christiania, p. 44; — de température faites au Jardin des plantes, p. 225; — météorologiques du royaume d'Italie, p. 375; — de phosphorescence de la mer, p. 622; — critiques sur l'âge de pierre, p. 624, 681; — de M. Decaisne, p. 674.
 Observatoire royal de Bruxelles, p. 42.
 Orages dans leurs relations avec la météorologie prise par en haut, p. 585.
 Origine de la flore de la Suisse, p. 613.
 Ossements fossiles découverts au Mexique, corps d'origine météorique, p. 65; — humains du trou du Frontal, p. 547.
 Oxyde de carbone, 319.
 Ozone et antozonc, p. 554.

P

- Pansement par les alcooliques, p. 506.
 Parafoudres télégraphiques, p. 553.
 Paratonnerres, p. 8, 55.
 Pêche à la lumière sous-marine, p. 462, 587.

- Perforation mécanique des voies ferrées, p. 367.
 Perturbations périodiques de la température, p. 674.
 Petites chroniques de la science, p. 124.
 Pétition adressée au Ministre du commerce par la Société de Mulhouse, p. 199.
 Pétrin-Lenoir, p. 661.
 Pétrole, son emploi comme moyen de chauffage, p. 342.
 Phénomènes calorifiques qui accompagnent la formation des combinaisons organiques, p. 452, 495.
 Photographie, p. 91; — de poche, p. 244; — des Indes, p. 289; — des raies du spectre solaire, p. 460; — sur émail blanc, p. 545.
 Photo-sculpture, p. 127.
 Piles (nouvelles) thermo-électriques de grande activité, p. 252; — thermo-électriques formées avec les sulfures métalliques, p. 316; — de M. Duchemin, p. 412; — de Punsen modifiée, p. 425; — au sable et au sel de mercure, etc., p. 522, 570, 577, 652.
 Plaines (les) d'Oran, p. 158; — lunaires, qu'on propose de nommer Otto-Struve, p. 717.
 Planètes (petites), p. 257.
 Plantations de Paris, p. 204.
 Plâtrage des vins, p. 227, 485.
 Pluie tombée à Montpellier, en décembre 1864, p. 104; — (la) dans ses relations avec les étoiles filantes, p. 545; — tombée en Angleterre, p. 744.
 Poisson-fleur, p. 314; — volant, p. 631.
 Pompe rotative, p. 476.
 Population chevaline de la station d'Écouché, p. 201.
 Poudre-coton, des altérations spontanées qu'elle est susceptible d'éprouver, p. 483; — et coton poudre, p. 464, 737.
 Pouvoir des pointes, p. 188, 357, 485.
 Précis théorique et pratique des substances alimentaires, p. 189.
 Préparation (nouvelle) incombustible, p. 591.
 Prévisions du temps, p. 257.
 Principes de chimie fondés sur les théories modernes, p. 84.
 Prix relatif à la constitution de l'acier, p. 90; — décernés pour 1864 par l'Académie des sciences dans sa séance publique du lundi 6 février 1865, p. 269 à 310; — proposés, p. 310 à 515; — quinquennal des sciences physiques et mathématiques, p. 383; — de 1500 francs pour la meil-

- leure encre pour plumes métalliques, p. 413; — Magellan, p. 464; — Actonien, p. 703.
- Problème du tombeau de Mahomet, p. 329; — de l'œuf, p. 306.
- Procédé (nouveau) de vinification, p. 287; — lyonnais pour durcir économiquement les pâtes céramiques, p. 293; — Onesti pour combattre la maladie du ver à soie, p. 415; — de culture et de fécondation artificielle, p. 456, 458; — de laceage des filets, p. 507; — de gravure en relief, p. 705.
- Production et consommation de la viande en Angleterre, p. 201; — du fumier par les bêtes à laine, p. 236; — artificielle des anomalies de l'organisation, p. 676, 690.
- Projet de lettre aux instituteurs, p. 335.
- Promenades scientifiques dans les environs de Paris, p. 677.
- Propagation et vitesse de l'électricité, p. 519.
- Propriété des courbes d'ordre n à $\frac{n(n-3)}{2}$ points doubles, p. 105; — antiseptiques du coaltar, p. 107.
- Pulvérisateur (nouveau) des liquides, p. 650.
- Q**
- Quantité et prix du grain dans le Royaume-Uni, p. 727.
- Quelques faits ethnographiques, p. 21.
- Question d'éclairage pratique, p. 56; — des distilleries agricoles, p. 410.
- R**
- Races anciennes de la Belgique, p. 65.
- Rais atmosphériques, p. 41, 142, 231, 349.
- Rapidité du vol des pigeons, p. 587.
- Rapport de M. Pelouze sur un mémoire de MM. Boivin et Loiseau sur les sucrates de chaux, p. 62; — de M. Morin sur le mémoire de MM. Tresca et Laboulaye relatif à l'équivalent mécanique de la chaleur, p. 313; — sur les générations spontanées, p. 364; — sur les procédés de fécondation artificielle de M. Hooibrenk, p. 456; — sur l'instruction publique en Allemagne, p. 676; — sur l'uniformité des poids et mesures, p. 710; — sur la transmutation des rayons du spectre, p. 718; — sur le coton-poudre, p. 737; — des vaisseaux du latex avec le système fibro-vasculaire, p. 105.
- Rayons invisibles de la lumière électrique et la calescence, p. 249.
- Recherches chimiques sur la betterave, p. 255; — (nouvelles) sur les radicaux organiques, p. 582; — sur les étoiles filantes, p. 626; — sur les œufs à double germe et sur les origines de la duplicité monstrueuse chez les oiseaux, p. 665.
- Récidives des fièvres intermittentes à Rome, p. 531.
- Réflexion de la lumière sur les corps cristallisés, p. 66.
- Relations de l'air avec la composition des corps, p. 446.
- Reliefs hélioplastiques émaillés, p. 51; — de la surface lunaire, p. 531.
- Remarques critiques sur les expériences de M. Perrot, p. 357.
- Remerciements de M. Morin à l'Académie, p. 52; — des lauréats de l'Académie, p. 357.
- Réponse de M. Déclat à M. Lemaire, p. 116; — de M. le docteur Lemaire à M. Déclat, p. 191; — de M. Lisis à M. Mouchez, p. 185; — de M. de Mortillet à M. Eugène Robert, p. 670.
- Reproduction des os et des membranes médullaires par le périoste, p. 559.
- Résolution complète de l'équation du 3^e degré, p. 535.
- Résonnateurs de M. Helmholtz, p. 643.
- Restes de poisson dans le grès de Portishead, p. 729.
- Résultats météoriques de l'année 1864, p. 358.
- Résumé des observations d'électricité faites à King's College-Windsor, p. 571.
- Retard (sur le) des signaux électriques des lignes télégraphiques terrestres, p. 151.
- Réunion des sociétés savantes, p. 589.
- Revue orale du progrès, p. 457, 677.
- Richesses minérales du Mexique, p. 501.
- Rigidité de la terre, p. 475.
- Rivière de Purus, p. 736.
- Rouge des dindonneaux, p. 704.
- S**
- Satellites de Neptune et d'Uranus, p. 564.
- Scorbut chez un gorille, p. 66.
- Séance publique de l'Académie des sciences, p. 225, 304; — annuelle de l'Association scientifique pour l'avancement des sciences, p. 700.
- Sépulture de l'âge de pierre entre Caestria et Baillargues, p. 327.
- Société royale de Londres, p. 94; — savantes, p. 95; — botanique de France, p. 95; — médicale du Panthéon, p. 185; — de biologie, p. 504; — industrielle d'Amiens, p. 505.

Soirées de la Société royale de Londres, p. 461.

Soleil, ses taches, p. 25; — sa constitution physique, p. 119, 182, 293, 391; — nature de ses taches, p. 561; — accroissement et décroissement de ses taches, p. 562. — (*Voyez* : Obscurcissement, etc.)

Sol-frein et points d'amarrage pour les chemins de fer, p. 336.

Solubilité du sulfate de chaux, p. 591.

Solution générale et géométrique du problème du cavalier, p. 531.

Soufre, p. 521.

Source des oranges dans la Côte-d'Or, p. 655.

Spectres des étoiles, p. 56; — de quelques nébuleuses, p. 39; — de quelques corps célestes, p. 128; — d'une étoile filante, p. 139; — de la grande nébuleuse d'Orion, p. 514.

Spectroscope à vision directe, p. 572.

Stalactites et stalagmites du froid, p. 376; — de chaux carbonatée vert, p. 406.

Statistique municipale de la ville de Paris, p. 375. — chirurgicale de l'armée de Crimée, p. 616.

Substances (de quelques) bitumineuses, p. 705.

Succédanées de la gutta-percha, p. 721.

Sucrate de chaux, p. 62, 191, 257; — de plomb tribasique, p. 412; — de plomb et formule du sucre, p. 552.

Sucre de betterave, difficultés signalées dans sa fabrication, p. 285; — de l'avenir, p. 374.

Sucrerie dans la ferme, p. 100; — agricole, procédé Kessler, p. 416.

Suicide (du) et de la folie suicide, p. 194.

Synthèse de l'acide chlorhydrique, p. 572.

Syphilis vaccinale, p. 135.

Système de nettoyage des rues par absorption pneumatique, p. 88; — d'équilibrage des balances de précision, p. 480; — de transfert des terres en Australie, p. 711; — rhomboédrique en cristallographie, p. 715.

T

Tableaux scientifiques et industriels, p. 424.

Tapir (le), p. 519.

Télégraphe Caselli, p. 46; — sa mise en pratique, p. 525; — imprimeur, p. 378; — de MM. Desgoffe et Digney, p. 454; — de M. d'Arincourt, p. 654.

Télégraphie transatlantique, p. 94.

Température moyenne de chaque jour déduite de cinquante années d'observations

à l'Observatoire royal de Greenwich, p. 609; — des sexes, p. 708.

Ténià d'Abyssinie, p. 581.

T-rabdelle, rectifications, p. 345.

Théorèmes sur la réflexion cristalline, p. 104; — généraux sur les courbes planes, p. 105; — (sur le second) principal de la théorie mécanique de la chaleur, p. 555; — (nouveau) sur les mouvements vibratoires, p. 670.

Théorie mécanique de la chaleur, p. 113, 589, 555; — atomique et théorie de l'atmicité, p. 238; — des lentilles sphériques, p. 599; — des nombres (sur quelques points de la), p. 695; — mécanique et lois de l'induction, p. 742.

Thermomètre-vigie, p. 62; — électrique pour maintenir à une température constante un espace quelconque, p. 590.

Tir à grande vitesse, p. 91.

Tissu libérien ou cortical, p. 587.

Tracteur Lanet (nouvel engin d'arrimage), p. 351.

Traité du lever des plans, p. 31; — de l'endoscope, p. 107; — sur la structure de l'utérus, p. 124; — des propriétés projectives des figures, p. 229; — des sections coniques, p. 567.

Traitement du zona par le perchloreure de fer, p. 507.

Transformation géométrique des courbes planes, p. 128; — de la naptaline en acide benzoïque, p. 412; — de l'oxyde nitreux en acide nitrique et en ammoniac, p. 450.

Transports à vapeur sur route ordinaire, p. 94, 105.

Travaux d'acclimstation en Espagne. en 1864, p. 548.

Tremblement de terre à Florence, p. 18; — de la lumière de l'héliotrope, p. 412.

Trombe, p. 285.

Tuf combustible, p. 553.

Tuyaux d'orgue dits à cheminée, p. 88, 428; — ouvert à flammes manométriques, p. 646.

U

Unité de composition organique, p. 494; — de volume des gaz, p. 524.

Utilisation des matières azotées du commerce, p. 145; — réclamation, p. 547; — des eaux des égouts, p. 705.

V

Vaisseaux laticifères de quelques plantes du Brésil, p. 668.

Variétés scientifiques, p. 401.	Vœux de bonne année, p. 1.
Végétaux, comment ils sont protégés contre le froid des nuits, p. 527.	Voitures à vapeur, p. 94, 103.
Vide per l'air en mouvement, p. 55.	Voyage à travers l'Australie, p. 725.
Vignes, de ses diverses variétés de croisement, p. 233.	W
Vins, influence du plâtrage, p. 227, 485.	Wagon-sécurité, p. 554.
Viticulture du nord-est de la France, p. 49.	Y
	Yeux de l'Asteracanthion rubens, p. 223.

Paris. — Librairie d'ÉTIENNE GIRAUD, rue Saint-Sulpice, 20.

EN VENTE

TROISIÈME LIVRAISON DES

CONFÉRENCES AGRICOLES

FAITES

AU CHAMP D'EXPÉRIENCES DE VINCENNES

DANS LA SAISON DE 1864

PAR M. GEORGES VILLE

Grand in-8. — Prix : 1 fr. 25 c.

RÉSUMÉS

DES

CONFÉRENCES AGRICOLES

FAITES

AU CHAMP D'EXPÉRIENCES DE VINCENNES

DANS LA SAISON DE 1864

RECUEILLIES

PAR M. H. JOULIE

PHARMACIEN EN CHEF DE L'HÔPITAL SAINT-ANTOINE

Un volume in-18 jésus. — Prix : 1 fr. 50 c.

LA

CHALEUR

CONSIDÉRÉE COMME UN MODE DE MOUVEMENT

OU COURS EN DOUZE LEÇONS PROGRESSÉES A L'INSTITUTION ROYALE DE LA GRANDE-BRETAGNE
DANS LA SAISON DE 1862

PAR

JOHN TYNDALL

DE LA SOCIÉTÉ ROYALE DE LONDRES, PROFESSEUR DE PHYSIQUE A ROYAL INSTITUTION

Ouvrage traduit de l'anglais

PAR

M. L'ABBÉ MOIGNO

FONDATEUR ET DIRECTEUR DES MONDES

1 beau volume in-18 jésus, orné d'un grand nombre de figures.

Prix : 6 fr. broché et 7 fr. relié

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'EXFÈRTE, 1.

This book should be returned to
the Library on or before the last date
stamped below.

A fine of five cents a day is incurred
by retaining it beyond the specified
time.

Please return promptly.

