**Zeitschrift:** Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft = Actes de la Société Helvétique des Sciences Naturelles = Atti della Società Elvetica di Scienze Naturali

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 69 (1886)

**Anhang:** Compte rendu des travaux présentés à la soixante-neuvième session

**Autor:** [s.n.]

**Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

**Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

**Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

**Download PDF:** 01.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch**

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

SEPTEMBRE-OCTOBRE 1886

# COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

SOIXANTE-NEUVIÈME SESSION

DE LA

# SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

## SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

GENÈVE

Les 10, 11 et 12 août

1886

GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE

GEORGES BRIDEL

Place de la Louve, 1

PARIS

G. MASSON

Boulevard St-Germain, 120

Dépôt pour l'ALLEMAGNE, H. GEORG, à BALE

1886

Genève. — Imprimerie Charles Schuchardt.

# SOIXANTE-NEUVIÈME SESSION

DE LA

# SOCIETÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

## GENÈVE

**Les 10, 11 et 12 août 1886.**

---

La Société helvétique des sciences naturelles est, on le sait, la plus ancienne des sociétés du même genre actuellement existantes. Elle s'est réunie cette année-ci du 10 au 12 août, à Genève, dans les lieux mêmes où elle vit le jour le 6 octobre 1815, peu après que la vieille république eut recouvré son indépendance et fut devenue canton suisse. Le Comité annuel, désireux de rappeler aux membres accourus de toutes les parties de la Suisse, qu'ils se trouvaient à Genève au berceau de la Société, avait fait élever un monument commémoratif de sa fondation, consacré plus spécialement à la mémoire de H.-A. Gosse, son principal promoteur. Ce monument qui a été inauguré le 10 août, à l'issue de la première assemblée générale, consiste en un bloc erratique du *Mont-Gosse*, propriété de la famille Gosse, sur le Salève, près de Genève; il est orné d'un portrait médaillon de H.-A. Gosse, et porte l'inscription : 6 OCTOBRE 1815, LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES A SON FONDATEUR H.-A. GOSSE, 1886.

La session a compté environ 200 membres de la Société helvétique, à laquelle s'étaient jointes cette année, pour leur réunion annuelle, la *Société médicale de la Suisse romande* et l'*Association des Sociétés suisses de géographie*. En outre la *Commission géologique internationale* a eu ses séances en même temps à Genève, et le congrès formé par ces diverses sociétés a réuni près de 400 membres, tant suisses qu'étrangers.

Le programme de la 69me réunion de la Société helvétique, présidée par M. le prof. J.-L. Soret, a été conforme à celui qui a été suivi dans les dernières années. La session a été ouverte par une première assemblée générale le 10 août, à 8 heures du matin [1]; la journée du 11 août a été remplie par les séances des sections qui ont été très nourries et la 2me assemblée générale qui a clos la session a eu lieu le 12 août, de 8 heures à midi et demi.

A côté de ces séances scientifiques, des réceptions ont eu lieu : le 9 août au soir au palais Eynard, offerte par M. Soret, à la disposition duquel Mme Ch. Eynard avait mis très obligeamment ses riches salons et son jardin; le 10 août, chez M. le Dr W. Marcet, dans sa belle villa de Malagny; le 11 août, au Théâtre, soirée artistique offerte par le Conseil Administratif de la Ville de Genève. Enfin le 12 août, les membres du Congrès se réunissaient une dernière fois pour une promenade en bateau à vapeur sur le lac, suivie d'une soirée familière à l'Hôtel National.

La prochaine session aura lieu en 1887, à Frauenfeld, sous la présidence de M. le prof. U. Grubenmann.

[1] Nous avons publié dans notre dernier numéro l'adresse d'introduction prononcée par M. le président Soret à l'ouverture de la session (voir *Archives*, 1886, t. XVI, p. 89).

Nous allons donner maintenant le compte rendu des différents travaux présentés dans le cours de cette session, soit dans les assemblées générales, soit dans les séances des sections, en les groupant suivant les branches de la science auxquelles ils se rapportent.

## Physique et mathématiques.

*Président :* M. le prof. HAGENBACH, de Bâle.
*Secrétaire :* M. le Dr GUYE, de Genève.

Marcel Deprez. Transmission de la force par l'électricité. — Alb. Rilliet. Transparence du Lac de Genève. — Amagat. Mesure des hautes pressions et compressibilité des liquides. — Forster. Tromomètres synchrônes. — Forster. Tremblements de terre. — Marcel Deprez. Mesure de la pesanteur par le pendule. — Marcel Deprez. Nouveau galvanomètre. — F.-A. Forel. Grotte naturelle d'Arolla et structure du glacier. — Gladstone. Équivalents de réfraction et de dispersion. — Thury. Nouveau sismomètre enregistreur.—V. von Lang. Propriété de l'ellipse.— H. Dufour. Sur les hygromètres et les substances hygrométriques. — H. Dufour. Appareil pour la mesure de l'évaporation — L. de la Rive. Théorie mathématique de la composition des sensations. — C. Dufour. Accélération de la marche de la lune. — Robert Weber. Nouvelle méthode pour la mesure des coefficients de dilatation. — Ed. Sarasin. Observations limnimétriques au lac de Zurich. — G. Oltramare. Généralisation des identités. — Hagenbach. Transmission de l'électricité par les fils télégraphiques.

M. Marcel DEPREZ, membre de l'Institut de France, expose les beaux résultats auxquels il est arrivé dans ses recherches pour *la transmission de la force motrice par l'électricité.*

Il décrit les expériences qui se poursuivent depuis le mois de novembre 1885 entre Creil et Paris (la Chapelle), deux stations situées à 56 kilomètres l'une de l'autre. Deux

Leere Seite
Blank page
Page vide

machines dynamo-électriques sont disposées, l'une la machine génératrice à Creil, l'autre la machine réceptrice, à peu près identique, mais de dimensions plus faibles que la première, à Paris. Elles sont d'un type nouveau imaginé par M. Deprez et qui présente de grands avantages au point de vue de la production du champ magnétique, au point de vue du rendement de son anneau, au point de vue aussi de la grande facilité de construction et de réparation. La machine de Creil marche seulement à 200 tours environ. Le fil conducteur qui relie les deux stations et qui a une longueur totale de 112 kilomètres aller et retour est en bronze siliceux de 5 mm. de diamètre, sa résistance est de 97 ohms,45. Il est nu.

Les deux machines de Creil et de la Chapelle sont excitées chacune par une machine de Gramme.

En résumé ces expériences ont permis avec une seule génératrice et une seule réceptrice de transporter à une distance de 56 kilom. une force industriellement utilisable de 52 chevaux avec un rendement de 45 pour 100, sans dépasser un courant de 10 ampères et une vitesse de 216 tours à la minute.

A chaque tour que font les anneaux de la machine génératrice un travail mécanique de 1000 kilog. à 1200 kilog. devient industriellement utilisable à 56 kilom. du point où ils tournent.

Avec une vitesse de 300 tours au lieu de 200 on pourrait uniquement en diminuant la résistance des anneaux, gagner encore sur le rendement. M. Deprez espère ainsi dépasser le rendement de 50 pour 100 d'abord annoncé par lui.

A la première assemblée générale M. Alb. Rillet pré-

sente un rapport sur les travaux de la Commission nommée par la Société de Physique de Genève pour l'étude *de la transparence des eaux du lac Léman* [1].

M. E.-H. Amagat, professeur à Lyon rend compte à la section de physique de ses expériences *sur la mesure des hautes pressions et la compressibilité des liquides.*

L'instrument auquel il s'est définitivement arrêté pour la mesure des hautes pressions est un manomètre à piston différentiel d'une construction spéciale dont il indique rapidement les principales dispositions. La condition à réaliser pour obtenir avec ce genre d'instruments des résultats parfaitement exacts est celle-ci :

Conserver aux pistons une très grande mobilité tout en faisant qu'ils restent parfaitement étanches.

Depuis longtemps déjà M. Marcel Deprez avait eu l'idée de supprimer les cuirs du petit piston ; par un rodage convenable il arrivait à rendre la fuite très petite ; mais cet artifice devient insuffisant pour de très fortes pressions, surtout si la capacité de l'appareil est peu considérable. Quant au grand piston qui dans tous les appareils construits jusqu'ici repose sur une membrane, de nombreux essais lui ont montré que : outre l'incertitude relative à la mesure du diamètre la membrane en question donne lieu à plusieurs causes d'erreur ; l'auteur l'a supprimée et a rendu le piston complètement libre [2].

[1] Les travaux de cette Commission ayant déjà plusieurs fois trouvé place dans les *Archives* nous n'y revenons pas ici.

[2] Dans les instruments à membrane que M. Amagat avait tout d'abord construits, il avait ajouté une pompe régulatrice permettant, en faisant varier la quantité de liquide, de maintenir la membrane toujours dans un même plan horizontal ; ce régulateur a été conservé

Il paraît difficile dans ces conditions d'obtenir des pistons étanches sous des pressions de plusieurs milliers d'atmosphères, tout en restant parfaitement libres, c'est-à-dire ajustés à frottement très doux, M. Amagat est arrivé facilement à vaincre cette difficulté par l'emploi de corps visqueux convenablement choisis.

Le grand piston qui reçoit par sa base inférieure une pression ne dépassant jamais 5 ou 6 atmosphères, repose sur une couche d'huile de ricin qui transmet la pression au mercure. Le petit piston qui par sa base supérieure reçoit toute la pression, devient parfaitement étanche, si, après l'avoir graissé avec de l'huile, et mis en place, on noie cette base dans une couche d'un corps suffisamment visqueux. La mélasse remplit très bien les conditions voulues.

L'emploi de ces deux substances permet un ajustage très libre des pistons sans qu'il se produise de fuite proprement dite, mais seulement un très léger suintement même sous des pressions qui ont dépassé 3000 atmosphères.

Cependant, même dans ces conditions, la colonne de mesure s'élève encore avec des soubresauts qui peuvent correspondre à des erreurs très notables. On évite complètement cette cause d'erreur en imprimant aux deux pistons un mouvement de rotation au moyen d'un mécanisme qui ne présente aucune difficulté de construction.

C'est sur ces données qu'a été construit l'instrument que M. Amagat a fait fonctionner devant les membres de la Section de physique.

dans ses nouveaux instruments, il en facilite l'usage notamment parce qu'il permet de maintenir les pistons dans des limites de course convenables.

Il n'a étudié jusqu'ici que la compressibilité de l'eau et celle de l'éther ordinaire.

Le piezomètre contenant le liquide à étudier est placé dans un cylindre vertical d'acier; on y verse une couche de mercure dans lequel plonge la partie inférieure ouverte de la tige de l'instrument, et par-dessus le liquide qui doit transmettre la pression, de la glycérine. Le cylindre d'acier a 1 mètre 20 cent. de hauteur, il est fretté sur toute sa longueur sauf une partie de la culasse, son diamètre intérieur est de 3 centimètres, l'épaisseur des parois de 8 centimètres; il est fixé dans un grand réservoir de cuivre ; de manière à pouvoir opérer soit dans la glace fondante soit dans un courant d'eau à température déterminée.

La lecture des volumes du liquide comprimé est faite par le procédé suivant qui a été indiqué à M. Amagat par M. le prof. Tait d'Edimbourg : On a soudé dans la tige du piezomètre une série de fils de platine disposés comme ceux des thermomètres avertisseurs à mercure ; tous ces fils sont reliés par une spirale enroulée sur la tige et produisant entre chaque fil une résistance de 2 ohms, le prolongement de la spirale traverse les parois du cylindre d'acier au moyen d'un point isolé que l'auteur ne décrira pas. Le courant d'une pile arrive par la masse du cylindre au mercure dans lequel plonge la tige du piezomètre; on conçoit de suite comment des indications galvanométriques feront connaître exactement le moment où le mercure s'élevant dans la tige atteindra successivement chacun des fils de platine.

L'échauffement considérable que subit par la compression le liquide du piezomètre et celui dans lequel il est baigné, rend les expériences longues et pénibles; on doit

pour chaque contact répéter les mesures, jusqu'à ce que l'indication du galvanomètre ait lieu sous une pression devenue invariable, ce qui demande assez de temps, la masse à équilibrer étant peu conductrice. Le procédé que M. Amagat vient de décrire permet heureusement de répéter la mesure autant de fois qu'on le veut. Quand on est arrivé à la pression la plus élevée, on recommence toutes les mesures en descendant, l'échauffement du liquide est alors remplacé par un refroidissement, on prend la moyenne des résultats obtenus; leur concordance montre que l'ensemble de la méthode ne laisse réellement presque rien à désirer.

Ce qui précède suffit pour montrer quelles grossières erreurs on a pu commettre, avec les artifices qui ont été employés jusqu'ici pour mesurer les volumes dans des conditions analogues.

L'eau et l'éther ont été étudiés à zéro, vers 20° et vers 40°.

Pour ces deux liquides le sens de la variation du coefficient de compressibilité avec la température est le même sous les pressions très fortes qu'aux faibles pressions; l'eau continue à faire exception, son coefficient diminue, quand la température augmente, du moins dans les limites de températures que l'auteur vient d'indiquer.

Quant à la variation, avec la pression, ainsi que cela est évident à priori, le coefficient diminue régulièrement quand la pression augmente, et cela a lieu dans toute l'échelle des pressions, contrairement à ce que soutiennent encore quelques physiciens ; c'est à quoi M. Amagat était arrivé dans son mémoire de 1877 (annales de chimie et physique) pour des pressions inférieures à 40 atmosphères, c'est aussi ce qu'avaient trouvé bien long-

temps avant lui MM. Colladon et Sturm dans leur travail classique sur la compressibilité des liquides.

M. Amagat transcrit ici les résultats de deux séries relatives l'une à l'eau, l'autre à l'éther.

| EAU A 17°,6 | | ÉTHER A 17°,4 | |
|---|---|---|---|
| Limites des pressions en atmosphères | Coefficients de compressibilité | Limites des pressions en atmosphères | Coefficients de compressibilité |
| entre 1 at. et 262 at. | 0,0000429 | entre 1 at. et 154 at. | 0,000156 |
| 262 — 805 | 0,0000379 | 154 — 487 | 0,000107 |
| 805 — 1334 | 0,0000332 | 487 — 870 | 0,000083 |
| 1334 — 1784 | 0,0000302 | 870 — 1243 | 0,000063 |
| 1784 — 2202 | 0,0000276 | 1243 — 1623 | 0,000051 |
| 2202 — 2590 | 0,0000257 | 1623 — 2002 | 0,000045 |
| 2590 — 2981 | 0,0000238 | | |

Des séries analogues faites à diverses températures ont permis de calculer le coefficient de dilatation de ces liquides sous diverses pressions ; voici un tableau relatif au coefficient moyen de l'éther entre zéro et 35°,4.

| ÉTHER ENTRE ZÉRO ET 35°,4 | |
|---|---|
| Pressions en atmosphères | Coefficients de dilatation |
| 300 at. | 0,00133 |
| 500 | 0,00115 |
| 1000 | 0,00089 |
| 1500 | 0,00076 |
| 2000 | 0,00063 |
| 2300 | 0,00057 |

Tous les résultats qui précèdent sont apparents, c'est-à-dire non corrigés de la variation de volume du piezo-

mètre ; ces corrections seront faites ultérieurement quand l'auteur publiera le travail d'ensemble dont il considère les résultats obtenus jusqu'ici comme n'étant que les essais préliminaires.

M. le prof. FORSTER, de Berne, parle des *Résultats obtenus avec les tromomètres synchrones de Berne et Bâle.*

On a signalé ces dernières années le fait que le sol subit constamment de petites oscillations, à peine sensibles et qui ne sont pas accusées par les sismomètres. Les petits mouvements ou *mouvements microsismiques* ont été constatés par l'observation, dans de certaines conditions, de pendules construits dans ce but et appelés *tromomètres.* On a cru constater en Italie que ces mouvements microsismiques étaient dus à des causes géologiques, présentaient des lois régulières et, en particulier, se propageaient à des distances considérables. C'est la vérification de cette opinion qu'a entreprise M. Forster, directeur de l'observatoire de Berne. Dans ce but des tromomètres synchrones, absolument identiques et de provenance italienne, ont été installés à Berne et à Bâle ; l'observation des instruments était faite à Berne par M. Forster, à Bâle sous la direction de M. Hagenbach.

Il est évident que si les mouvements microsismiques sont susceptibles de se propager à des grandes distances à la surface du sol, comme on le croit en Italie, les indications fournies par les instruments placés à Berne et à Bâle auraient dû montrer un certain parallélisme dans les tracés graphiques synchrones. Or il résulte des observations faites du 1er juillet 1885 au 1er juillet 1886 (3 fois par jour) que les choses ne se passent pas ainsi qu'on l'avait cru, et qu'il faut renoncer à l'idée de voir

dans ces mouvements microsismiques une sorte de mouvement ondulatoire, ou autre, attribuable à des causes géologiques et susceptible de se propager à distance; qu'il s'agit au contraire là de mouvements dus à des causes purement accidentelles et locales.

Bien que les tromomètres synchrones ne soient pas des instruments de mesure absolus, ils permettent cependant de tenir compte d'une façon relative au moins de l'intensité des mouvements microsismiques, et l'on a constaté à Berne le fait assez singulier qu'il y a une certaine proportionnalité entre l'intensité des mouvements microsismiques et l'intensité du vent mesurée à l'aide d'un anémomètre enregistreur; à Bâle, les observations relatives à la direction et à l'intensité du vent ne se font pas à l'aide d'appareils aussi exacts, et la même proportionnalité n'a été très nettement constatée que dans les jours de vent violent. Il importe de noter aussi qu'à Berne le corps de maçonnerie qui supporte les appareils est directement exposé à l'action du vent, tandis qu'à Bâle, les tromomètres sont fixés à un pilier isolé au milieu d'une tour, c'est-à-dire protégé contre l'action directe du vent.

M. Forster fait ensuite une communication *sur les Tremblements de terre dans le Simmenthal.*

Il résulte de l'ensemble des circonstances dans lesquelles ces phénomènes se sont produits, circonstances dont M. Forster a donné la description complète à la section de physique, ainsi que de l'examen approfondi des conditions géologiques du Simmenthal, que les tremblements de terre dont la série a commencé le 13 avril 1885, se sont produits à la suite de l'action de l'eau sur les gisements de gypse de cette région.

M. Marcel DEPREZ fait une communication sur les *Pendules pour la mesure de la pesanteur.*

Le premier dispositif consiste en un pendule tel que ceux employés aujourd'hui pour ce genre de mesure, mais qui en diffère en ce sens que le nombre des oscillations effectuées par l'instrument est compté sans qu'il y ait le moindre frottement mécanique provenant de ce chef. M. Marcel Deprez a d'abord songé à utiliser la propriété du selenium de présenter une conductibilité électrique différente suivant qu'il est ou n'est pas soumis à l'action de la lumière; mais ces variations de conductibilité sous l'action de la lumière ne se produisent pas assez instantanément pour que l'on puisse les utiliser en vue d'atteindre le but en question. M. Marcel Deprez s'est arrêté au dispositif suivant : le disque massif du pendule est percé d'une fente; derrière le disque le pendule étant dans sa position verticale, se trouve un écran percé également d'une fente; enfin derrière l'écran et dans le prolongement de la fente est placée une lampe à pétrole à mêche plate qui, lorsque le pendule se trouve dans sa position verticale émet à travers les fentes de l'écran et du disque un faisceau de rayons calorifiques lequel agit sur une pile thermo-électrique placée de l'autre côté du disque et formée d'une série d'aiguilles thermo-électriques. Il en résulte un faible courant dans le circuit duquel se trouve un galvanomètre apériodique de Podarçonval qui sert de relai à un courant d'intensité plus forte utilisé pour faire marcher un compteur électrique. Lorsque le pendule marche, à chaque demi-oscillation un courant naît dans la pile thermo-électrique et dans le circuit auxiliaire et ce dernier fait avancer d'une division l'aiguille du compteur électrique. De cette façon les oscil-

lations du pendule sont donc comptées sans qu'il en résulte aucun frottement mécanique.

Dans son second dispositif M. Marcel Deprez a cherché à réaliser un pendule dont la masse soit considérable, de façon à pouvoir regarder comme négligeable le travail qui résulte du mode de suspension et de la résistance qu'oppose un bain de mercure au passage d'une pointe placée en-dessous de la masse pendulaire, pointe qui à chaque demi-oscillation du pendule pénètre dans un bain de mercure et ferme ou rompt un circuit dans lequel se trouve intercalé un compteur électrique. En outre, M. Marcel Deprez démontre qu'en adoptant un mode de suspension analogue à celui du marteau de Hirn dans son expérience sur la détermination de l'équivalent mécanique de la chaleur, tous les points de la masse du pendule sont à chaque instant animés de la même vitesse de translation, d'où résulte que l'on n'a pas à tenir compte de la distribution de la masse, ce qui, dans les pendules ordinaires est toujours une question si délicate ; ce nouveau pendule se comporte donc comme si toute sa masse se trouvait concentrée à son centre de gravité. En outre M. Marcel Deprez réalise la suspension de la masse du pendule au moyen de deux fils d'acier de poids tout à fait négligeable relativement à la masse du pendule ; il emploie dans ce but le fil d'acier de fabrication spéciale employé depuis peu avec succès pour remplacer les anneaux frettés des pièces d'artillerie ; ce fil présente une résistance à la rupture de 200 kilog. par millimètre carré de section, et l'on peut sans aucun inconvénient le faire travailler d'une manière constante soumis à une tension de 50 kilog. par $^{m}/^{m}$ carré de section; deux fils de 1 $^{m}/^{m}$ carré de section permettront donc d'employer une masse

pendulaire de 100 kilog. Un dernier point important à considérer est le mode de suspension d'un pendule aussi pesant. M. Marcel Deprez estime que des couteaux tels que ceux employés dans les balances destinées au pesage des locomotives se prêteront très bien à la réalisation du but qu'il se propose.

Ces deux dispositifs n'ont pas encore été mis à exécution.

M. CELLÉRIER rappelle à ce propos les expériences de Hirsch sur l'ébranlement inévitable des supports des pendules, et comment l'on peut, en faisant varier la masse du pendule, tenir compte de la grandeur de cette cause d'erreur.

Pour les *mesures électriques* M. Marcel DEPREZ se sert depuis quelque temps d'un galvanomètre dont les indications sont proportionnelles à l'intensité pour des écarts allant jusqu'à 100°. Ce nouveau galvanomètre n'est autre que le galvanomètre apériodique de Podarçonval auquel on a ajouté deux pièces polaires. M. Marcel Deprez a constaté que dans ces conditions les déviations de l'aiguille sont proportionnelles à l'intensité pour des angles inférieurs à 100°.

M. le professeur F.-A. FOREL, de Morges, expose quelques faits qu'il a étudiés dans la grotte naturelle découverte par lui, en juillet 1886, dans le *glacier d'Arolla*, vallée d'Hérens, Valais. Cette galerie de 250 m. de long, de 8 à 15 m. de large, de 2 à 4 m. de hauteur, pénètre dans le cœur du glacier et permet une observation facile de la structure intime de la glace.

1° Les fissures capillaires, qui séparent les grains du

glacier dans la couche superficielle, ne sont pas infiltrables dans la glace saine du cœur du glacier, pas plus dans la glace bleue que dans la glace blanche. L'auteur confirme ses recherches de 1884 faites dans les galeries artificielles des glaciers de Fee et du Rhône ; il y ajoute de nouvelles démonstrations, en ayant cette année fait intervenir la pression. Un trou est foré dans la paroi de la grotte, et rempli d'une solution d'aniline; aucune infiltration n'est apparente ; il ajuste à ce trou un tube de caoutchouc qu'il relie à une seringue pleine d'air ou d'eau. Un coup de piston augmente notablement la pression, et cependant l'aniline ne s'infiltre pas dans les fissures capillaires. Donc celles-ci ne sont pas béantes, mais elles sont obstruées ; elles ne s'ouvrent que sous l'action de la chaleur rayonnante.

2° Des trous forés dans la glace saine, et remplis d'eau, se sont obstrués en moins de 24 heures par un bouchon de glace, de structure rayonnée. M. Forel en conclut que la température de la glace est inférieure à 0°.

3° L'auteur arrive à la même conclusion en considérant des cristaux de glace formés par sublimation sur les parois de la chambre postérieure de la grotte. Ces cristaux sont des trémies, soit pyramides creuses, à faces en escaliers, à base hexagonale, très surbaissées, et atteignant jusqu'à un et deux centimètres de diamètre ; exceptionnellement la trémie peut être à base quadrangulaire.

4° Les grains du glacier présentent d'une manière fort brillante les stries superficielles dont M. Forel avait déjà produit des empreintes en 1871 (Actes de Fraunfeld, p. 74). Il en montre de nouveaux moulages qui prouvent l'indépendance des systèmes de stries dans chaque grain de glacier.

5° Quelques expériences ont montré à M. Forel que le plan de ces stries serait perpendiculaire au plan des lentilles de Tyndall, passerait par conséquent par l'axe optique du grain cristallin. Le résultat de ces expériences n'est cependant pas constant et la question reste ouverte.

6° Le sol de la grotte est recouvert d'une couche de stalagmites formée par congélation de l'eau d'un ruisseau. Cette glace d'eau est constituée par des prismes irréguliers, de 1 à 5 cm. de diamètre normaux à la surface de congélation. Par la disposition des stries, et par celle des lentilles de Tyndall, M. Forel montre que ces prismes sont des grains cristallins analogues à ceux du glacier, et que leur axe optique est orienté dans une direction quelconque et non dans l'axe du prisme.

M. le prof. GLADSTONE, de Londres, expose ses recherches *sur les équivalents de réfraction et de dispersion.*

On sait que le pouvoir réfringent d'une substance transparente $\frac{\nu - 1}{d}$ est constant (ou à peu près) en dépit des changements de température, du passage de l'état solide à l'état liquide ou gazeux, d'un mélange, d'une solution, ou même d'une combinaison chimique; la loi étant que le pouvoir réfringent d'une solution, d'un mélange ou d'un composé est la moyenne des pouvoirs réfringents de ses constituants. Cette observation a été faite par le Rév. J.-P. Dale et par l'auteur, il y a environ vingt ans. La différence entre les pouvoirs réfringents pour deux raies différentes A et H p. ex. du spectre solaire $\left(\frac{\nu_H - 1}{d} - \frac{\nu_A - 1}{d}\right.$ ou plus simplement $\left.\frac{\nu_H - \nu_A}{d}\right)$ est le pouvoir spécifique de dispersion.

Landolt multiplie le pouvoir réfringent par le poids atomique, et appelle ce produit l'équivalent de réfraction $\left(P\frac{\nu-1}{d}\right)$. Il a montré que parmi les composés organiques la combinaison $CH_2$ a toujours un équivalent de réfraction de 7,6, que le carbone a l'équivalent 5,0, et l'hydrogène 1,3. Il a déterminé aussi les valeurs pour l'oxygène et pour d'autres éléments, et établi la loi fondamentale que l'équivalent de réfraction d'un composé est la somme des équivalents de réfraction de ses constituants.

On pourrait naturellement s'attendre à ce que la même loi s'appliquât aux « équivalents de dispersion » $\left(P\frac{\nu_H-\nu_A}{d}\right)$, et il en est ainsi, au moins dans une certaine mesure. L'auteur a déterminé ces équivalents de dispersion pour les halogènes il y a 20 ans, et a repris ce sujet l'année dernière à l'occasion des soigneuses observations de M. Charles Soret sur la réfraction des aluns cristallisés. L'équivalent de dispersion du radical $CH_2$ a été déterminé très récemment, il est 0,34, celui du carbone de 0,25, celui de l'hydrogène de 0,045, etc.

Il suit de là que la réfraction et la dispersion de la lumière dépendent toutes deux de la constitution atomique, chaque élément ayant son pouvoir de réfraction et de dispersion propre qu'il apporte avec lui dans ses composés.

Ceci n'est cependant pas absolument vrai. La loi fondamentale est modifiée par certaines particularités de constitution chimique. Ainsi on ne tarda pas à remarquer que les essences huileuses et les corps aromatiques ont des équivalents de réfraction plus grands que ceux que l'on obtient par le calcul en partant des chiffres de Landolt. Brühl a d'ailleurs montré depuis lors que partout où

deux atomes de carbone sont, comme on dit, « doublement unis, » il se produit une augmentation de réfraction égale à 2,2. On peut aussi exprimer cela en disant que dans ce cas chacun des atomes de carbone a un équivalent de réfraction égal à 6,1. On observe aussi une augmentation analogue dans la dispersion, seulement la différence est beaucoup plus marquée. L'augmentation de l'équivalent de dispersion pour chaque paire d'atomes de carbone doublement unis est d'au moins 0,8 dans la série aromatique, quoique dans certains corps des séries des acides gras il paraisse être d'environ 0,5.

M. Gladstone a dressé un tableau des équivalents de réfraction de 53 des éléments chimiques, c'est le tableau qu'il avait imprimé précédemment dans les *Philosophical transactions,* agrandi et corrigé dans quelques cas par les déterminations récentes de Kanonnikov de Kasan, et Nasini de Rome, et comprenant le gallium et l'indium d'après les observations de C. Soret. Les équivalents de dispersion y sont aussi donnés pour 15 éléments, mais ces chiffres sont présentés sous toutes réserves, et seulement comme premières approximations. Le tableau suivant contient ceux qui sont peut-être les plus intéressants.

| | Équivalents de réfraction. | Équivalents de dispersion. |
|---|---|---|
| Carbone | 5,0 | 0,25 |
| » doublement uni | 6,1 | 0,65 |
| Hydrogène | 1,3 | 0,045 |
| Oxygène simple lien | 2,8 | 0,10 |
| » double lien | 3,4 | 0,18 |
| Chlore | 9,9 | 0,51 |
| Brome | 15,3 | 1,22 |
| Iode | 24.5 | 2,70 |
| Soufre | 16,0 | 2,40 |
| Phosphore | 18,3 | 3,31 |
| Argent | 13,2 | 1,30 |

On peut juger de l'importance de ces équivalents de réfraction et de dispersion par les considérations suivantes :

1° Ils forment deux propriétés caractéristiques de toute substance.

2° Ils fournissent un double témoignage de la pureté de chaque échantillon. Les chiffres obtenus expérimentalement doivent concorder avec ceux qui sont calculés ou connus.

3° Ils promettent un nouveau moyen de déterminer, dans certains cas, l'arrangement moléculaire d'un composé. Ainsi parmi les essences huileuses isomères de la composition $C_{10}H_{16}$, la réfraction et la dispersion des terpènes indiquent une paire d'atomes de carbone doublement unis, celles des citrènes deux paires, tandis que l'isoprène paraît en avoir quatre paires dans la double molécule 2 ($C_5H_8$).

M. le prof. THURY donne la *Description du sismographe enregistreur* construit dans les ateliers de la Société genevoise, chemin Gourgas, 5, et installé à l'observatoire de Genève dans l'année 1886.

Cet instrument, dont la construction a été décidée en 1881, enregistre sur les six cadrans d'une horloge et par quinze plumes différentes :

1° Le nombre des secousses et leur intensité.

2° L'heure exacte à laquelle chaque secousse a eu lieu.

3° La direction exacte des secousses.

4° Le côté de l'horizon d'où est venu le premier ébranlement.

5° Les inclinaisons temporaires qui ont pu se produire dans le sol sur lequel l'instrument repose.

La *direction* des secousses est mesurée par ses trois composantes rectangulaires, deux horizontales et une verticale, données implicitement par les mouvements de trois masses qui peuvent osciller parallèlement aux trois axes coordonnés. Chacune des composantes s'enregistre simultanément sur trois disques de laiton noirci, fixés à trois cadrans de l'horloge marquant les heures, les minutes et les secondes. Lorsqu'il n'y a pas de secousses, les plumes, liées aux trois masses par des appareils multiplicateurs, tracent des cercles toujours les mêmes sur les cadrans ; les indications sismiques partent de ces cercles.

*L'inclinaison* est donnée par deux masses allongées dans le sens vertical, et dont chacune est en équilibre indifférent autour d'un axe horizontal passant par son centre de gravité ; un faible ressort peut cependant ramener les masses dans une situation déterminée. Les deux plans du mouvement possible sont perpendiculaires l'un à l'autre. Trois cadrans spéciaux situés au revers de l'horloge, et marquant comme les premiers les heures, les minutes et les secondes, reçoivent les indications du mouvement relatif de l'horloge et des masses, mouvement qui se produit par le déplacement de l'horloge elle-même toutes les fois que le sol s'incline. La direction réelle de l'inclinaison peut se conclure du mouvement apparent des deux masses.

Le régulateur de *l'horloge* est un balancier à spiral semblable à celui des chronomètres. Un mécanisme spécial transforme le mouvement saccadé de la roue d'échappement en mouvement continu uniforme.

M. le prof. VON LANG, de Vienne, démontre par la

méthode statique la *propriété de l'ellipse* en vertu de laquelle la normale est bissectrice de l'angle des rayons vecteurs. Pour cela il considère une ellipse tracée sur un plan vertical et tournant dans son plan, autour de son centre, par exemple. Aux foyers F et F′ sont fixées les extrémités d'une corde égale en longueur au grand axe de l'ellipse : dans l'intérieur de cette corde roule une poulie qui supporte un poids. Dans le mouvement de rotation que l'on exécute, la poulie courra le long de la corde et décrira l'ellipse. Dans chaque position, la poulie occupe le point le plus bas de l'ellipse; la tangente en ce point est donc horizontale, et la direction du poids ou la verticale se trouve normale à l'ellipse. D'autre part le poids étant équilibré par les tensions des deux cordons, tensions qui sont naturellement égales, la direction du poids est la bissectrice de l'angle de ces deux cordons. Donc la bissectrice des rayons vecteurs coïncide avec la normale.

M. le prof. Henri DUFOUR, de Lausanne, expose les premiers résultats de ses recherches *sur les substances hygrométriques.* L'emploi du psychromètre pour la mesure de l'humidité de l'air ne paraît pouvoir donner de bons résultats qu'entre des mains exercées, les nombreuses recherches faites sur ce sujet montrent en effet quelles précautions il faut prendre, surtout lorsque la température est voisine de zéro, ou lorsque la différence de température des deux thermomètres dépasse douze degrés, pour obtenir l'humidité relative; enfin peu d'instruments ont leurs indications plus affectées par les objets qui les entourent que le psychromètre. Pour toutes ces raisons on tend, après avoir abandonné l'hygromètre à cheveu de de Saussure, à revenir à l'emploi de cet appareil pour les observations cou-

rantes. Cet instrument est beaucoup plus constant qu'on ne le croit généralement *lorsqu'il est bien construit*, et pour cela il faut, comme l'avait observé déjà M. Regnault et plus tard M. Carl Koppe, suivre les indications de de Saussure. Il y aurait donc un grand intérêt pour faciliter les observations météorologiques sur l'humidité de l'air, à ce que les physiciens exigent des constructeurs une fabrication soignée de l'hygromètre de de Saussure.

D'après les observations faites sur un hygromètre de de Saussure tel qu'il les faisait construire par Paul à Genève, cet instrument qui a probablement plus de 50 ans et dont on n'a pas changé le cheveu a aujourd'hui encore toute sa sensibilité; quoique le cheveu soit resté depuis 34 ans au moins toujours tendu, l'allongement, lorsqu'il est dans l'air humide, ne dépasse pas 8 $^0/_0$. Il faut remarquer en outre qu'il est inutile de chercher à obtenir le zéro (très sec) de l'hygromètre, ce point est toujours incertain et n'est pas utilisé dans la pratique météorologique. Chaque instrument doit être gradué à part par un procédé direct; dans ces conditions il suffit de vérifier le 100° soit 100 $^0/_0$ d'humidité relative de temps à autre.

Depuis quelques années on emploie pour la construction d'hygromètres, surtout enregistreurs, d'autres substances, entre autre la corne (hygromètre Richard), on a proposé aussi la baudruche et la gélatine en feuille mince. De nombreuses mesures faites sur ces substances ont eu pour premier objet de déterminer leur pouvoir absorbant et leur coefficient de dilatation hygrométrique moyen, c'est-à-dire le rapport entre l'allongement maximum de la lame, placée successivement dans l'air sec et dans l'air humide, et sa longueur primitive. Les résultats sont les suivants :

| | Pouvoir absorbant. | Coef. de Dilat. hygromét. |
|---|---|---|
| Corne (lame de $^1/_{10}$ de mil. d'épaisseur)..... | 0,10 | 0,061 |
| Gélatine..... | 0,34 | 0,108 |
| Baudruche..... | 0,43 | 0,060 |

Le pouvoir absorbant est le rapport entre le poids de vapeur d'eau absorbée et le poids de la substance sèche. Les variations de longueur de la lame de corne quoique assez rapides le sont moins que celles de la baudruche; la gélatine n'a pas une tenacité suffisante, lorsqu'elle est humide, pour être employée pratiquement, c'est donc la baudruche qui paraît convenir le mieux pour remplacer le cheveu dans les enregistreurs, cette substance se conserve pendant fort longtemps puisque les essais ont été faits sur des échantillons ayant au moins quinze ans. M. Dufour se propose d'étudier les variations du coefficient de dilatation hygrométrique de ces diverses substances, mais les recherches faites jusqu'ici confirment complètement l'opinion de de Saussure, c'est qu'il est peu probable qu'on trouve une meilleure substance hygrométrique que le cheveu préparé et employé comme l'a indiqué le grand savant genevois.

M. Henri DUFOUR présente ensuite un *appareil destiné à la mesure de l'évaporation d'une nappe liquide.* Cet appareil est une modification du *siccimètre* de M. le prof. L. Dufour. Il est formé d'un bassin de zinc carré de 10 déc.$^2$ de surface, rempli d'eau. Les variations du niveau du liquide s'observent comme suit :

Un tube en verre de 20 centimètres de longueur divisé en centimètres et ouvert aux deux bouts est placé oblique-

ment dans l'eau de façon à ce que l'une des extrémités soit au-dessous et l'autre au-dessus du niveau du liquide. L'inclinaison est de 10 $^0/_0$ ; la séparation de l'eau et de l'air dans le tube se fait sous forme d'un ménisque à contours très nets comme dans le niveau à bulle d'air. Un déplacement de 1 centimètre de la bulle correspond à un abaissement de niveau de $1^{mm}$.

Le jaugeage de l'appareil se fait facilement, puisqu'il suffit de verser un litre d'eau dans le bassin pour que le ménisque se déplace, si l'instrument est bien réglé, de 10 centimètres.

M. Lucien DE LA RIVE, de Genève, donne lecture d'un travail *sur la composition des sensations, son application à la formation de la notion d'espace et la subjectivité possible des trois dimensions.*

Cette communication a pour objet l'exposition succincte de quelques parties d'une étude théorique sur la manière dont la perception de la sensation s'opère, les conditions auxquelles ce phénomène est soumis et ses relations avec la forme de notre connaissance du monde sensible. Cette étude rentre dans le domaine de la science qu'on appelle Psychophysique, nom actuel de la métaphysique, qui procédant, soit expérimentalement soit par généralisation, avec la rigueur mathématique doit prendre sa place dans la nomenclature scientifique.

Il convient de montrer en premier lieu quelle est l'importance du rôle de la sensation dans la formation de notre connaissance. Nos perceptions en général déterminent en nous la croyance à une cause des sensations perçues. A chacun de nos sens correspond une forme de la conviction de l'existence du monde sensible. D'autre part

la connaissance de la manière d'être de ces causes a pour base notre activité mise en contact avec la leur ; et plus cette relation est susceptible de s'établir avec précision et variété plus notre notion est complète. De là, la prépondérance des notions d'espace visuel et d'espace tactile dans la notion générale d'espace considérée comme pouvant être auditive ou même olfactive. On voit que c'est la perception de la sensation, en d'autres termes, l'activité consciente qui se formule à elle-même sa manière d'être lorsque nous parvenons à la connaissance du monde extérieur sous la forme que nous appelons espace.

La notion d'espace s'impose avec les trois dimensions. D'autre part la sensation colorée présente le phénomène de la composition qui, étudié expérimentalement donne lieu à une théorie mathématique. Il résulte de cette théorie que la sensation colorée dans sa variation dépend de trois variables indépendantes qui peuvent être les intensités de trois sensations colorées dites fondamentales, sensations qui, simultanées, donnent lieu à une synthèse psychologique. Dans cette étude, on admet par induction que la sensation qui nous donne la conscience de nos mouvements est assujettie à cette même loi et il en résulte que les trois dimensions de l'espace sont le caractère subjectif des relations entre les causes de nos sensations et notre propre conscience. Il est vrai que ce caractère s'impose aussi à des phénomènes d'où notre propre activité semble exclue, mais il n'en peut être autrement du moment que c'est la forme de notre connaissance du monde extérieur.

Une théorie de la composition des sensations, abstraction faite de la donnée expérimentale de celle des couleurs, peut se déduire de certains principes ou définitions en

procédant d'une manière analogue à la démonstration donnée par Laplace de la loi de la composition des forces. On obient ainsi pour la composition des sensations la loi de la composition des forces. Ces démonstrations sont fondées sur la manière dont on suppose que la variation de la sensation est évaluée. La variation de l'intensité de la sensation a pour caractère important d'être susceptible de deux formes différentes suivant qu'elle est positive ou négative, donnant lieu ainsi à deux sensations de second ordre qui sont directe et inverse et satisfont à la condition de ne pas pouvoir être simultanées. Le champ de variation de la sensation de second ordre se compose de huit champs de variation juxtaposés formant un champ continu avec lui-même. Représentant le champ de variation spécifique de la sensation par l'angle droit solide, le champ continu avec lui-même est représenté par l'espace angulaire total.

La sensation d'innervation ou d'effort-moteur est celle qui nous fait percevoir nos mouvements volontaires. L'ensemble des fibres nerveuses centripètes qui font communiquer un organe mobile avec le centre nerveux, et la partie du centre nerveux qui est affectée à cette perception, constituent un organe nerveux analogue à la rétine et à l'organe nerveux optique et dont la fonction est de donner lieu à la composition des sensations. Le mouvement se définit par une modification susceptible d'avoir lieu en sens direct ou en sens inverse. La sensation motrice liée au mouvement se trouve ainsi posséder, comme sensation de premier ordre, le champ de variation total qui, dans le cas des autres sensations, n'existe que pour la sensation de second ordre.

Un organe mobile détermine la formation d'une notion

d'espace sphérique, abstraction faite de la sensation par laquelle notre activité musculaire est en contact psychologique avec l'activité des causes extérieures. On admet que : *La notion de direction à partir d'un point ou centre accompagnée de la notion d'une longueur prise sur une direction quelconque à partir de ce centre est la sensation d'effort-moteur.* De même que la notion de couleur, qui comprend sa variation spécifique et sa variation d'intensité, est la sensation perçue par la rétine, la notion d'effort-moteur qui comprend la variation spécifique angulaire et la variation de longueur dans une direction quelconque à partir du centre est la sensation perçue par l'organe nerveux. Il existe donc un sixième sens qu'on peut appeler sens musculaire et si nous ne considérons pas cette sensation comme une donnée sensuelle, c'est parce que nous sommes habitués à lui donner le nom d'espace. Si la sensation colorée était celle qui nous sert à avoir conscience de notre activité nous l'ignorerions comme sensation et nous lui associerions les sensations de l'ouïe et de l'odorat pour constituer l'espace. L'analyse de la notion d'espace chez les aveugles montre qu'elle est chez eux aussi complète et précise que chez nous; la géométrie n'est ni tactile, ni visuelle; elle est musculaire.

L'espace visuel monoculaire est le résultat de l'association de la sensation visuelle et de la sensation d'effort-moteur. Localiser une cause de sensation c'est la classer dans le seul champ de variation qui soit à la disposition de notre activité, à savoir celui de la sensation d'effort-moteur. Nous expérimentons qu'étant donné une sensation visuelle (direction lumineuse) il existe une sensation d'effort-moteur qui, lorsqu'elle s'exerce, la laisse subsister et modifie toutes les autres qui existent simulta-

nément dans le champ rétinien. C'est la sensation correspondant au mouvement de rotation de l'œil autour de la direction lumineuse comme axe. Ainsi le champ visuel est le champ de variation de la sensation d'effort-moteur associée à la sensation visuelle. On indique ainsi la solution donnée dans cette étude à la formation de l'espace visuel.

L'espace tactile résulte de l'activité musculaire du bras considéré comme formé par l'humérus mobile autour d'un centre et par l'avant-bras susceptible d'un mouvement dans un plan et dont l'extrémité ou main possède la sensation du toucher. L'activité de l'humérus détermine une notion d'espace sphérique identique à celle de l'œil et en supposant d'abord l'articulation du coude invariable on obtient un champ tactile analogue au champ visuel monoculaire par le fait qu'il existe, pour toute sensation tactile, une sensation d'effort-moteur qui la laisse subsister; c'est celle correspondant au mouvement autour de l'axe de rotation de la tête de l'humérus passant par le point touché. L'activité de la seconde articulation détermine la notion de profondeur tactile. L'espace géométrique avec ses propriétés (la ligne droite est la plus courte distance d'un point à un autre) est, d'après cette étude, le résultat des propriétés de la sensation. Ces propriétés sont essentiellement elles-mêmes la conséquence de la synthèse triple des trois sensations simultanées qui constituent un sens.

M. le prof. Charles Dufour, de Morges, fait la communication suivante sur *l'accélération de la marche de la lune.*

On sait que la marche de la lune s'accélère de siècle en siècle. Cette accélération est très faible, seulement de quel-

ques secondes; et encore les astronomes ne sont-ils peut-être pas bien d'accord sur le chiffre exact; mais le fait en lui-même paraît incontestable.

Dans la séance de la Société vaudoise des sciences naturelles du 20 juin 1866 j'ai fait une communication sur ce sujet, en montrant que cette accélération pouvait être produite par la chute des aérolithes et des étoiles filantes qui, en augmentant la masse de la terre, augmentaient sa force attractive et accéléraient la marche de notre satellite. Ce mémoire a été imprimé dans le *Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles*, vol. 9, pages 252 et suivantes.

Dès lors la question a fait du chemin, surtout par l'apparition de la théorie de M. Schiaparelli qui attribue les étoiles filantes à des débris de queues de comètes qui pénètrent dans notre atmosphère et s'y enflamment.

Tout ce qui s'est passé depuis 20 ans tend à justifier cette théorie qui, au début, avait rencontré beaucoup d'incrédules. Mais dès que les étoiles filantes sont ainsi des épaves de queues de comètes, elles sont certainement formées de matière pondérable, puisque dans leur révolution autour du soleil, les comètes sont soumises aux lois de la gravitation universelle.

Alors on a voulu apprécier le nombre des étoiles filantes que l'on voit pendant une année sur tout le globe, et quel devait être le poids de la matière qui constituait chacune d'elles, de manière à savoir combien la masse de la terre s'augmentait ainsi chaque année. Je ne relèverai pas ces chiffres, parce qu'ils sont basés sur des données fort hypothétiques. Je crois entre autres que le nombre des étoiles filantes est beaucoup plus considérable que celui qui a été indiqué; car on peut bien compter appro-

ximativement les étoiles filantes que l'on voit; mais il est bien probable qu'il y en a beaucoup que l'on ne voit pas, parce qu'elles se brûlent dans les hautes régions de l'atmosphère à une distance où elles sont invisibles.

Le P. Secchi avait déjà trouvé que, dans les nuits ordinaires, les étoiles filantes sont très éloignées de la surface de la terre; mais lors de la magnifique pluie d'étoiles filantes du 27 novembre 1872, j'ai pu constater que ces étoiles disparaissaient toutes à une hauteur supérieure à celle de la cîme du Mont-Blanc.

On me permettra de rappeler ici les détails de cette observation, faites dans des conditions tout à fait exceptionnelles, soit à cause des circonstances météorologiques dans lesquelles nous nous trouvions pendant cette soirée remarquable, soit à cause de la position particulière de Morges en face de la plus haute sommité des Alpes :

« Pendant la soirée du 27 novembre 1872, nous avons eu à Morges (Suisse) un ciel tantôt clair, tantôt nuageux, tantôt couvert. Entre autres de 8 h. 30 m. à 9 h., le ciel a été entièrement couvert par des nuages assez élevés, puisque, malgré la nuit, on distinguait au-dessous d'eux la chaîne des Alpes et même la cîme du Mont-Blanc située à 4810 mètres au-dessus de la mer. Or, pendant tout ce temps, en y prêtant spécialement attention, *je n'ai pas vu une seule étoile filante*, par conséquent, il n'y en a pas une qui ait pénétré dans l'atmosphère jusqu'à une altitude de 4800 mètres.

Ce soir-là, d'après la hauteur du baromètre en Suisse, et d'après la température de l'air, le baromètre, sur la cîme du Mont-Blanc, aurait été à 420 millimètres ; c'est-à-dire qu'il y avait au-dessus de ce point les 0,55 de l'atmosphère; par conséquent, les nombreux météores qui

y pénétraient en ce moment étaient tous éteints avant d'avoir traversé les 0,55 de son épaisseur. J'ajouterai que, malgré l'attention que j'ai portée à cela depuis un grand nombre d'années, je n'ai jamais vu une étoile filante au-dessous des nuages. »

Puis si l'on a supposé que les étoiles filantes pesaient seulement quelques grammes, il y a souvent des aérolithes qui pèsent des centaines de kilogrammes. Dans le siècle passé on niait leur existence, à présent on est bien obligé de l'admettre et même de reconnaître que la chute des aérolithes est plus fréquente qu'on le croyait dans les premières années du siècle.

Enfin, à plusieurs reprises, M. Yung a trouvé sur la neige des débris dont l'origine cosmique ne pouvait guère être contestée.

En présence de tous ces éléments, je ne voudrais pas essayer de déterminer, même d'une manière approximative, à combien de tonnes s'élève chaque année l'augmentation de masse de notre globe; mais il me semble que cette augmentation doit se produire incontestablement, et qu'elle doit avoir pour effet d'accélérer la marche de la lune.

Si l'on était certain qu'il n'y a pas d'autres facteurs qui influent d'une manière directe ou apparente sur le changement de vitesse de notre satellite, comme peut-être une variation dans la durée du jour; il vaudrait mieux renverser la question : rechercher exactement quelle est cette augmentation de vitesse, puis en conclure quelle est l'augmentation de masse que notre globe a dû éprouver pour que cet effet ait été produit.

En supposant que la substance qui tombe ainsi sur la terre ait la densité moyenne de notre globe, voici le cal-

cul de l'augmentation que devrait éprouver en un siècle le rayon de la terre pour que, pendant ce temps, le parcours de la lune soit accru de 1″.

Une révolution de la lune dure 27 jours 7 h. 43 m. 11,5 sec., ce qui fait 27,32166 jours. En un siècle, il y a donc un nombre de révolutions marqué par

$$\frac{36524}{27{,}32166}$$

ce qui fait un nombre de secondes marqué par

$$\frac{36524 \times 360 \times 3600}{27{,}32166}$$

Or la vitesse de la lune est proportionnelle à la racine carrée de la masse, pour une augmentation de 1″, il faudrait une augmentation de masse double de ce rapport, elle devrait donc être

$$\frac{1}{3465000000} = \frac{1}{3465 \times 10^6}$$

Pour que le volume de la terre augmente dans ce rapport, il faudrait que son rayon augmente du $^1/_3$ de ce rapport ou de

$$\frac{1}{10395 \times 10^6}$$

ce qui fait $0^{mm}$, 6124 ou à peu près $0^{mm}$, 6.

Donc il faudrait qu'en un siècle les aérolithes et les

étoiles filantes augmentent le rayon de la terre de $0^{mm},6$ pour que la lune parcoure 1″ de plus que dans le siècle précédent.

Et si la substance qui tombe avait une densité plus forte, par exemple celle du fer, il y aurait besoin d'une quantité encore plus faible.

Or il est fort possible que tous les aérolithes et que toutes les étoiles filantes, visibles et invisibles, qui tombent pendant un siècle produisent une augmentation qui soit plusieurs fois cette fraction de millimètre ; car il faut considérer non seulement ce qui demeure à la surface de la terre, mais ce qui est entraîné par les eaux, et ce qui peut rester à l'état gazeux suspendu dans l'atmosphère.

Tout cela fait un ensemble qui augmente la masse générale de notre globe, et l'accélération qui en résulte sur la marche de la lune est bien le moyen le plus sensible et le plus exact de constater la plus petite augmentation de cette masse.

M. Robert WEBER, professeur à Neuchâtel, expose *une nouvelle méthode pour déterminer le coefficient de dilatation des solides.*

Si nous suspendons un corps solide pour le faire osciller comme un pendule, la durée de ses oscillations dans le vide dépend de la forme du corps, de sa masse et de la distance des molécules à l'axe de rotation. A deux températures différentes, les distances des molécules à l'axe de rotation sont différentes, d'où il résulte une autre durée d'oscillation. Autrement dit, pour un corps quelconque donné, il y a une relation déterminée entre sa tempéra-

ture $u$, le coefficient de dilatation $a$, ses dimensions $d$ et sa durée d'oscillation $t$.

On peut calculer la valeur du coefficient de dilatation $a$ des solides, en fonction de la température $u$ et de la durée d'oscillation $t$ par la marche suivante.

La durée d'oscillation du pendule composé est donnée par

$$t = \pi \sqrt{\frac{1}{g} \cdot \frac{I}{S} \cdot \left\{ \sum_{0}^{\infty} n \left( \frac{1.3 \ldots 2n-1}{2.4 \ldots 2n} \right)^2 . \sin^{2n} \frac{\alpha}{2} \right\}}$$

En supposant que le pendule composé ne soit formé que de molécules de même nature, le moment d'inertie I, dans cette formule, est un produit de la masse totale M du corps par une fonction homogène du second degré dans les dimensions $d_i$ du pendule ; tandis que S, le moment statique, est un produit de la même masse M par une fonction homogène du premier degré de ces mêmes dimensions. Soit $I = M.\varphi(d^2)$, et $S = M.\psi(d_i)$.

En rapportant la durée d'oscillation à une autre température que celle de la glace fondante, chacune des dimensions des fonctions $\varphi$ et $\psi$ prend le facteur $(1 + au)$, et comme les fonctions sont homogènes et le corps de même nature en toutes ses parties, ce facteur $(1 + au)$ vient devant les fonctions $\varphi$ et $\psi$, en sorte que

$$I = M.\varphi(d_i^2).(1 + au)^2$$
$$S = M.\psi(d_i).(1 + au)$$

Il sera donc à la température $u$.

$$t_1 = \pi \sqrt{\frac{1}{g} \cdot \frac{\varphi(d_i^2).(1+au_1)}{\psi(d_i)}} \cdot \sum_{0}^{\infty-1} n \left(\frac{1.3\ldots 2n-1}{2.4\ldots 2u}\right)^2 \sin^{2n}\frac{\alpha}{2}$$

Divisant cette expression pour $t_1$ par l'expression donnant $t_2$ en fonction de $u_2$, et en supposant pour les deux oscillations une même amplitude $\alpha$, il vient

$$t_1 : t_2 = \sqrt{1 + au_1} : \sqrt{1 + au_2}$$

ou bien

$$a = \frac{t_2^2 - t_1^2}{u_2\, t_1^2 - u_1\, t_2^2} \qquad \text{(A)}$$

Pour arriver à une grande exactitude pour la durée d'oscillation $t_i$, il faut remplacer le $t_i$ de la formule précédente par la valeur moyenne d'un très grand nombre $N_i$ d'oscillations. Dans ce cas, l'expression pour $t_1$ sera

$$t_1 = \pi \sqrt{\frac{1}{g} \cdot \frac{\varphi(d_i^2).(1+au)}{\psi(d_i)}} \cdot \frac{1}{N_i} \sum_{\alpha_1}^{\alpha_2} \alpha \sum_{0}^{\infty} n \left(\frac{1.3\ldots 2n-1}{2.4\ldots 2n}\right)^2 \sin^{2n}\frac{\alpha}{2}$$

La $\Sigma\Sigma$ dans l'expression pour $t_2$ est tout à fait analogue, et, de plus, en supposant les limites $\alpha_1$ et $\alpha_2$ ou les nombres $N_1$ et $N_2$ égaux pour les deux déterminations de $t_i$, prendra la même valeur. Par suite, la division indiquée fera disparaître cette $\Sigma\Sigma$, et la formule donnant $a$ restera celle déduite en (A).

Pour déterminer la durée d'oscillation $t_1$, je suppose

donnée une horloge de précision dont la marche est contrôlée par des observations astronomiques, et qui ferme un circuit électrique à chaque minute. Il est mécaniquement réalisable qu'un pendule oscille pendant 18 heures ou 24 heures sans recevoir une nouvelle impulsion; il suffira cependant de déterminer $t_i$ du nombre d'oscillations $N_i$ qui s'opèrent dans un intervalle de temps de 6 heures environ. On choisira comme commencement de cet intervalle le moment où le pendule passe une première fois par la verticale du point de suspension; la fin de l'intervalle sera définie de la même manière. Le commencement de l'intervalle sera rattaché à la dernière minute de l'horloge à l'aide du chronoscope de M. Hipp, en arrangeant les appareils de façon que le même courant qui annonce la « dernière » minute commande également les aiguilles du chronoscope pour les mettre en marche, et que ces mêmes aiguilles s'arrêtent au moment où le pendule passe par la verticale. Par le même arrangement, le moment du dernier passage du pendule sera rattaché à la dernière minute correspondante, et cela à 0,001 sec. près.

Le calcul fournit aisément la preuve que l'exactitude à laquelle on arrive par cette méthode en opérant dans le vide est, suivant la perfection des horloges, de $^1/_{22}$ $^0/_{00}$ à $^1/_{100}$ $^0/_{00}$. — Les excellentes déterminations de coefficients de dilatation faites par M. Benoit[1] sur les règles étalon ont une exactitude de $^9/_{10}$ $^0/_{00}$, et celles de M. Fizeau[2] une exactitude de $^1/_6$ $^0/_{00}$.

Pour la mesure des températures, les couples thermo-

[1] Mémoires du bureau international des poids et mesures. T. II; p. C. 145.

[2] C. R. T. 62; p. 1136 et 1140.

électriques sont tout indiqués, pouvant donner par des lectures très commodes une exactitude supérieure à celle des thermomètres à mercure. En effet, en graduant provisoirement le couple à l'aide d'un bon thermomètre à mercure pour un intervalle de 20° environ, et en s'appuyant ensuite sur quatre températures intermédiaires et constantes, distantes l'une de l'autre de 20° environ, on parvient aisément à rattacher les indications du thermomètre électrique aux températures fixes de la glace fondante et de la vapeur d'eau bouillante, et d'éliminer par là les erreurs introduites par le thermomètre à mercure.

En faisant osciller le corps dans l'air, on peut encore déterminer la durée d'oscillation avec une grande exactitude. La densité de l'air a une influence notable sur la durée d'oscillation, soit 0,002 à 0,003 par atmosphère; mais on remarque que son influence disparaît de la formule (A) si la densité reste constante. La densité dépend de la pression atmosphérique et de la température. Soit $\delta_1$ la densité de l'air à la température $u_1 = 0°$ et $760^{mm}$ de pression, soit $\delta_2$ la densité à $u_2$ degrés et à la même pression; alors

$$\delta_2 = \delta_1 \cdot \frac{1 + \alpha u_1}{1 + \alpha u_2}$$

On arrive à la même densité en supposant la température constante $= u_1$, et en prenant la pression $p_2$ telle que $\delta_2 = \delta_1 \cdot \frac{p_2}{p_1}$. De ces deux expressions on peut déduire la valeur de la pression $p_2$ pour laquelle la densité est la même pour les deux températures $u_1$ et $u_2$. Ainsi, en

posant par exemple $u_2 = 20°$, il vient $\delta_2 = \frac{273}{293}$ et la pression $p_2 = 708{,}1^{mm}$ correspondra à la pression de $p_1 = 760^{mm}$. L'influence de la variation de densité du milieu dans lequel le pendule oscille sera donc éliminé quand on détermine

$t_1$ à 0° et $708{,}1^{mm}$, le $t_2$ ayant été déterminé à $+20°$ et $760^{mm}$,

ou

$t_1$ à 0° et $689{,}5^{mm}$, » » » $740^{mm}$,

ou

$t_1$ à 0° et $670{,}8^{mm}$, » » » $720^{mm}$,

etc.

Comme on ne tombera guère par hasard sur deux des pressions barométriques correspondantes en déterminant $t_1$ et $t_2$, il faudra faire deux déterminations de $t_1$, les deux à 0 degré, mais à des pressions barométriques aussi différentes que possible. En établissant une proportion on trouve la valeur de $t_1$ qui correspond à la pression atmosphérique que l'on a eu en déterminant $t_2$. Il en résulte qu'il faudra trouver

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $t_1'$ | à la température | $u_1$ (= 0°) | et à la pression | (basse) $p_1'$ |
| $t_1''$ | » | $u_1$ (= 0°) | » | (haute) $p_1''$ |
| $t_2$ | » | $u_2$ (= 20°) | » | (haute) $p_2$ |

Partant de la valeur de $p_2$, la considération présentée plus haut donne la valeur correspondante de $p_1$ ; pour celle-ci

on déduit la valeur de $t_1$ en établissant la dite proportion entre les quantités $t_1'$, $t_1''$, $t_1$ et $p_1''$, $p_1''$, $p_1$.

En faisant osciller le corps dans l'air, il reste une petite inexactitude malgré la correction de la variation de densité, car en élevant la température on fera varier non seulement la densité de l'air, mais encore les dimensions du pendule. Celui-ci présentera à l'air une surface plus grande, qui tendra à augmenter d'une quantité négligeable la durée d'oscillation $t_2$.

M, Weber espère pouvoir donner sous peu quelques valeurs de coefficients de dilatation obtenus par cette méthode.

M. Edouard Sarasin, de Genève, informe la Section que grâce à l'aide qu'à bien voulu lui prêter M. G. Naville, chef de la maison Escher Wyss et C° ; grâce aussi à la parfaite obligeance de M. Welti-Escher, il a pu dernièrement installer son *limnimètre enregistreur au bord du lac de Zurich,* dans la belle propriété que M. Welti possède à Enge, au bout des nouveaux quais de Zurich. Cette station, placée presque exactement à son extrémité, paraît devoir être particulièrement favorable pour l'étude des mouvements oscillatoires de ce lac. L'appareil a été mis en marche le 17 juin dernier sous la surveillance spéciale de M. Vieusseux, ingénieur de la maison Escher Wyss et C°. Les tracés obtenus depuis lors jusqu'à ce jour et que M. Sarasin dépose sur le bureau sont, comme on le voit, très peu prononcés et fort irréguliers. Il ne s'est pas produit encore de circonstances atmosphériques propres à exciter de grands mouvements, tels que ceux que les riverains du lac de Genève appellent les *seiches.* Mais, même lorsque les mouvements sont plus marqués, ils se

modifient très rapidement, s'affaiblissent immédiatement et changent de période presque tout de suite. De telle sorte que si l'on ne savait par les expériences faites sur d'autres lacs et en particulier celles de M. Forel sur le lac Léman qu'il s'agit d'un mouvement rythmique de balancement de toute la surface du lac on ne pourrait l'induire des tracés obtenus jusqu'ici au lac de Zurich. Et cependant si le peu de profondeur de ce lac doit amortir rapidement les mouvements, en revanche, sa forme régulière en arc de cercle devait, semblait-il, favoriser un mouvement pendulaire uniforme.

M. Sarasin pense que cette irrégularité et ce peu de persistance des mouvements périodiques doivent tenir, en bonne partie du moins, à l'action de la barre de Rapperschwyl qui déterminerait un nœud factice d'oscillation en un point du lac qui ne correspond pas à un nœud de quelqu'une des oscillations simples du lac, uninodale binodale, ou autre; de telle sorte qu'elle trouble ses mouvements pendulaires et le fait vibrer à faux. Les tracés ultérieurs montreront si le caractère de faiblesse et d'irrégularité des seiches du lac de Zurich persiste toujours et ce que vaut cette explication.

L'oscillation la plus longue comme période et la plus constante qui s'observe sur les tracés obtenus jusqu'ici est de 45 minutes. Il est probable, sans qu'on puisse l'affirmer encore positivement, que cette oscillation de $45^m$ est la seiche uninodale de Zurich. Fréquemment aussi et simultanément avec cette seiche on en observe une autre dont la période est presque exactement la moitié de celle-là et qui serait alors la binodale. La période de $45^m$ ne correspond point cependant à celle qui résulterait pour l'uninodale du lac de Zurich de la formule des seiches de

M. Forel. Il y a là un point à examiner de plus près sur les tracés qui vont être obtenus dans la suite.

M. le prof. Gabriel OLTRAMARE, de Genève, fait une communication relative à un calcul qu'il a désigné sous le nom de *généralisation des identités.*

Cette méthode, qui repose sur le développement d'une fonction quelconque en séries exponentielles, réelles ou imaginaires, peut s'appliquer à donner à une identité une grande extension. L'auteur est parvenu, à l'aide de ce procédé, soit à établir des formules générales pour la détermination des intégrales définies, soit à obtenir la sommation des séries, soit, plus particulièrement encore, à exprimer les intégrales de certaines équations aux différentielles partielles. Nous ne pouvons pas dans ce compte rendu entrer dans les détails de ce travail qui paraîtra sous peu de jours, dans les *Mémoires de l'Institut national genevois.*

M. le prof. HAGENBACH, de Bâle, dépose sur le bureau le mémoire qu'il vient de publier *sur la transmission de l'électricité dans les fils télégraphiques* et que le manque de temps l'empêche d'analyser [1].

La section de physique se transporte ensuite à l'Observatoire, où M. le prof. Thury démontre à ses membres le sismomètre de son invention décrit ci-dessus.

[1] Ce travail sera reproduit dans un prochain numéro des *Archives.*

## Chimie.

*Président honoraire:* M. le prof. Marignac, de Genève.
*Président:* M. le prof. Græbe, de Genève.
*Secrétaire:* M. Alex. Claparède, de Genève.

Hugo Schiff et A. Piutti. Un isomère dextrogyre de l'asparagine. — Schumacher-Kopp. Observations faites au laboratoire de chimie analytique du canton de Lucerne. — F. Urech. Influence de la masse sur la vitesse de bromuration des acides gras. — Græbe et Fehr. Constitution de l'euxanthone. — Græbe et Julliard. Acide diphtalylique. — Græbe et Racine. Acide aldéhydophtalique. — O. Billeter et Steiner. Transformation des diamines aromatiques en pseudothiocyanates. — P.-T. Cleve et Söderbaum. Isomérie de l'acide platoxalique. — H. Schiff. Nouvelle lampe microchimique et nouveau réfrigérant à boules. — H. Schiff. Les bases colorantes dérivées du furfurol.

M. le prof. Hugo Schiff, de Florence, présente *une nouvelle asparagine* qui a été découverte dernièrement dans son laboratoire et examinée par M. A. Piutti. Cette asparagine est dextrogyre, porte une facette hémiédrique à droite et est douée d'une saveur sucrée. Pour le reste, elle ressemble à l'asparagine ordinaire lévogyre et donne les mêmes dérivés. Les dérivés des deux espèces, s'ils sont actifs, conservent la rotation en sens contraire; il en est ainsi, par exemple, des dérivés uriques obtenus au moyen de l'urée ou du cyanate potassique, ainsi que des deux acides malique et aspartique. Si l'on réunit en solution aqueuse, à quantités équimoléculaires, les deux acides aspartiques actifs provenant des deux asparagines, on obtient des cristaux d'un acide aspartique inactif qui a été appelé acide asparacémique. Les cristaux de ce dernier ressemblent beaucoup aux cristaux d'un acide

inactif qu'on obtient en chauffant les acides actifs à 180-190° en présence d'un peu d'eau.

Les deux asparagines, réunies dans les mêmes conditions, ne s'unissent en aucune manière, et jusqu'à présent il n'a pu être obtenu d'asparagine inactive. Vu cette circonstance et la saveur sucrée de la nouvelle asparagine, M. Schiff admet que celle-ci a une constitution chimique différente de celle de l'asparagine ordinaire lévogyre.

Dans la fabrique de M. G. Parenti, à Sienne, on prépare l'asparagine au moyen des vesces qui croissent dans les fentes, assez profondes, dont est sillonné le sous-sol de la ville. 6500 kilogrammes de vesces fraîches de 35 à 40 centimètres de hauteur donnent à peu près 20 kilogr, d'asparagine ordinaire et seulement 100 à 120 grammes d'asparagine dextrogyre.

Ces recherches seront continuées par M. A. Piutti. Les déterminations cristallographiques ont déjà été en partie exécutées par M. Grattarola.

M. le Dr Schumacher-Kopp communique quelques observations qu'il a eu l'occasion de faire dernièrement en qualité de chimiste cantonal de Lucerne : 1° Empoisonnement (dû à la malveillance) des eaux du Righi-Staffel au moyen d'eaux d'égoût et de lavoir de cuisine, en août 1885. 2° Empoisonnement d'un enfant de trois ans avec de l'acide carbolique à 90 % donné par erreur comme médicament; la mort s'en suivit dans l'espace de 12 minutes. 3° Empoisonnement de bétail à Kremsen (canton de Lucerne) ayant causé la mort de 9 vaches; l'enquête n'est pas terminée, mais on l'attribue à la présence d'ivraie enivrante (*Lolium temulentum*) dans le fourrage.

4° Falsification d'un vinaigre avec de l'acide sulfurique; coloration de vinaigres avec des couleurs d'aniline. 5° Remarques sur le vin glacier de Sierre et analyse d'un vin remontant à peu près à 1835. 6° Durée des conserves de lait préparées par l'Anglo-Swiss Condensed Milk C° à Cham ; il a été reconnu que les préparations de lait condensé, cacao et lait, café et lait, etc., se conservent très bien 7 ans; un lait condensé *sans sucre* provenant d'une autre fabrique se décomposa et l'on trouva dans l'intérieur de la boîte de gros cristaux de sucre de lait. 7° Campagne contre les pressions de bière; cette question qui a occupé le Tribunal fédéral et le Conseil fédéral, a eu pour résultat de faire interdire dans le canton de Lucerne toute pression à air atmosphérique, les pressions à acide carbonique étant seules tolérées maintenant.

M. le Dr F. Urech, professeur à Tubingue, a cherché à établir *la fonction suivant laquelle la masse chimique influe sur la vitesse de bromuration des acides gras.*

On trouve dans la littérature un assez grand nombre de données numériques sur la vitesse des réactions chimiques. Mais ces données n'ont pas encore été toutes formulées d'une façon rationnelle, c'est-à-dire comme fonction de la masse chimique active. Cependant il y a déjà 35 ans que des équations de vitesse pour les cas simples ont été établies, entre autres par Wilhelmy [1], Berthelot [2], Guldberg et Waage [3] et d'autres.

Les séries d'expériences sur la vitesse de bromuration

[1] *Annalen der Physik und Chemie*, 81, 413.

[2] *Annales de chimie et de physique*, vol. 85 et suite.

[3] Études sur les affinités chimiques. *Journal für praktische Chemie* (2). 19. 69.

des acides gras que M. Urech [1] a communiquées il y a 7 ans à la Section de chimie de la Société helvétique réunie à Saint-Gall n'ont pas été soumises non plus jusqu'ici à une expression rationnelle des vitesses successives de transformation. Il a été, en ce temps-là, seulement possible de constater des résultats généraux comme, par exemple, le parallélisme entre l'augmentation du poids moléculaire des acides et l'accroissement de la durée totale de réaction; puis la possibilité de distinguer trois périodes dans la durée totale, les périodes initiale et finale présentant une vitesse moindre que la période intermédiaire.

Mais si l'on introduit les valeurs expérimentales dans l'équation de vitesse normale qui paraît au premier abord applicable ici [2], à savoir :

$$K = \frac{1}{t} lg\left(\frac{u_0 v}{v_0 u}\right)$$

on n'obtient pas de constantes de vitesse concordantes pour les différentes déterminations d'une même série; la constante, c'est-à-dire le coefficient de transformation, augmente toujours dans le cours de la réaction. Par conséquent M. Urech a tiré les conclusions suivantes :

Il doit y avoir quelque influence accélératrice; or, si la température est maintenue constante, cette influence ne peut résulter que du système en réaction et elle a par conséquent pour cause les changements qui se produisent

[1] *Ber. d. d. ch. G.* XIII, p. 531.

[2] Dans cette équation, $u_0$ et $v_0$ désignent les quantités initiales de substances qui participent à la réaction et $u$ et $v$ les quantités non transformées au bout du temps $t$; K est la constante de vitesse.

dans celui-ci. Ces changements consistent en ceci, c'est qu'à la place des substances primitives qui disparaissent (le brome et l'acide gras), il se forme deux nouveaux acides. La quantité d'acide devient donc toujours plus grande pendant la réaction, par rapport à la quantité de substance primitive non transformée; or, l'action accélératrice qu'exercent les acides (ainsi que les sels) sur la vitesse de réaction est un fait connu depuis longtemps [1] et elle a déjà reçu récemment une expression précise [2]. Cette action est de nature dynamique, puisque aucune réaction chimique n'a lieu et on a trouvé déjà pour beaucoup de cas qu'elle est proportionnelle à la conductibilité électrolytique des concentrations respectives [3].

Cette action sur la vitesse de réaction se fait particulièrement sentir pour les systèmes dans lesquels la substance primitive et le produit présentent cette propriété dynamique à des degrés très différents d'intensité et dans lesquels la réaction n'est pas affaiblie et égalisée par la présence d'une trop grande quantité de dissolvant. La formule de vitesse normale qui concorde pour des solutions très étendues n'est plus applicable à des solutions très concentrées et anhydres [4]. Comme, dans ce dernier cas, la bromuration, par exemple, l'acide bromhydrique qui a une action particulièrement dynamique augmente toujours en quantité durant la réaction, il doit se pro-

[1] Berthelot, *Annales de Chim. et Phys.*, vol. 85 et suite.

[2] Spohr, *Journal f. prakt. Chem.* (2) Bd. 32, p. 266.

[3] Ostwald, *Journal f. prakt. Chem.* (2) Bd. 31.

[4] La vitesse d'estérification qui obéit cependant, même en système absolument concentré, à la formule normale (Berthelot), n'est pas en contradiction avec cette thèse, car l'influence des produits (eau et ester) sur la vitesse de réaction est à peu près nulle en comparaison des acides.

duire une action accélératrice qui va toujours en croissant; c'est en effet ce que montrent les données expérimentales.

L'auteur a cherché d'abord à établir l'expression mathématique de cette action accélératrice, puis à lier celle-ci à la formule normale

$$K = \frac{1}{t} lg\left(\frac{u_0 v}{v_0 u}\right).$$

Il a trouvé en premier lieu pour l'acide valérique qu'il faut joindre comme facteur au terme exprimant la relation mutuelle des masses actives dans la formule normale, soit $\frac{u_0 v}{v_0 u}$, une puissance $x$ de la quantité d'acide bromhydrique produit $(\bar{u})$ divisée par la durée correspondante; de sorte qu'on a :

$$K = \frac{u_0 v}{v_0 u} (\bar{u})^x \frac{1}{t}$$

Si, dans cette équation, on introduit les valeurs expérimentales et qu'on suppose $x=0,5$, on obtient une concordance suffisante entre les valeurs de K pour les observations successives de toute la série :

| $t=$ | 30′ | 45′ | 65′ | 85′ | 95′ | 99′ | 111′ | 118′ | 130′ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $lg K=$ | $\bar{2}$,897 | $\bar{2}$,883 | $\bar{2}$,853 | $\bar{2}$,860 | $\bar{2}$,855 | $\bar{2}$,866 | $\bar{2}$,868 | $\bar{2}$,857 | $\bar{2}$,856 |

Mais, pour les autres acides, la concordance dans les valeurs de K ne s'observe que pour une partie de la durée totale de réaction. Du reste, un peu de réflexion montre bientôt que la valeur de $x$, calculée d'après l'équation ci-dessus,

ne saurait être qu'une valeur approximative et sommaire, car, outre l'acide bromhydrique, l'acide gras bromé doit aussi exercer une influence analogue sur la vitesse de réaction; et cette influence doit être proportionnelle à sa conductibilité électrolytique, celle-ci étant seulement beaucoup plus faible que celle de l'acide bromhydrique. La fonction $(\bar{u})^x$ doit par conséquent être décomposée en $(\bar{u})^p(\bar{v})^q$; ou bien, comme $\bar{u}$ est l'équivalent de $\bar{v}$, on peut poser $(\bar{u})^{p+q}=(\bar{u})^x$.

Mais il y n'y a aucune raison pour ne pas admettre que les substances qui donnent lieu à la réaction n'exercent, aussi bien que les produits, une influence sur la vitesse. Il faut donc introduire au dénominateur l'expression de cette influence et l'on a :

$$K = \frac{u_0 v}{v_0 u} \cdot \frac{(\bar{u})^x}{u^m v^r} \cdot \frac{1}{t} \qquad (I)$$

Lorsque $u$ est l'équivalent de $v$, on peut remplacer cette équation par :

$$K = \frac{u_0 u}{u_0 u} \cdot \frac{(\bar{u})^x}{u^{m+r}} = \frac{(\bar{u})^x}{u^y} \qquad (II)$$

Pour trouver la valeur des exposants dans l'équation I qui contient quatre grandeurs inconnues, $x$, $m$, $r$ et K, il faut établir trois équations dont chacune exige les valeurs de deux déterminations faites dans des temps différents :

$$1.\ K = \frac{u_0 v_1}{v_0 u_1} \cdot \frac{(\bar{u})^x}{u_1^m v^r} = \frac{u_0 v_2}{v_0 u_2} \cdot \frac{(\bar{u}_2)^x}{u_2^m v_2^r} = K$$

$$2.\ K = \frac{u^0 v_3}{v_0 u_3} \cdot \frac{(\bar{u}_3)^x}{u_3^m v_3^r} = \frac{u_0 v_4}{v_0 u_4} \cdot \frac{(\bar{u}_4)^x}{u_4^m v_4^r}$$

$$3.\ K = \frac{u_0 v_5}{v_0 u_5} \cdot \frac{(u_5)^x}{u_5{}^m v_5{}^r} = \frac{u_0 v_6}{v_0 u_6} \cdot \frac{(u_6)^x}{u_6{}^m v_6{}^r}$$

Les expressions pour $x$, $m$ et $r$ obtenues algébriquement au moyen de ces trois équations sont très longues.

Elles sont plus simples pour le cas qui correspond à l'équation II ; ici deux équations suffisent pour calculer $x$ et $y$.

En ce qui concerne le cas particulier de la bromuration, les hypothèses sur lesquelles reposent les équations I et II ne sont pas tout à fait justifiées, car le brome n'influence pas la vitesse de réaction comme le font les acides (de même qu'il ne possède pas, comme on sait, de conductibilité électrolytique); il oppose plutôt à la vitesse de réaction une résistance qui diminue à mesure qu'il disparaît. Si on fait donc abstraction du brome, l'équation devient

$$K = \frac{u_0 v}{v_0 u} \cdot \frac{(\bar{u})^x}{u^y} \cdot \frac{1}{t}$$

De cette manière, avec les données de quatre déterminations en série, on calcule pour l'acide valérique :

$$x = 0{,}521$$

et

$$y = -\ 0{,}07$$

D'où l'on a :

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $t =$ | 30′ | 45′ | 65′ | 85′ | 99′ | 111′ | 118′ | 130′ |
| $lg\ K =$ | 0,948 | 0,958 | 0,987 | 0,980 | 0,977 | 0,980 | 0,992 | 0,998 |

Pour d'autres acides, la concordance des valeurs de K entre elles ne s'observe que pour une partie de la durée

totale de réaction. Les raisons en peuvent être les suivantes :

1° La réaction n'est pas si simple que nous l'avons supposée; il se produit plusieurs réactions commençant simultanément ou successivement (dibromuration), et il faudrait pour cela établir des équations de superposition.

2° De même que la conductibilité électrolytique, l'influence sur la vitesse de réaction est plus compliquée que nous ne l'avons supposée et représentée ci-dessus; il faudrait la rendre à peu près comme suit :

$$1 = \frac{u_0 v}{v_0 u} \cdot \frac{1}{t} \left\{ C_{'} \frac{(\bar{u})^x}{u^m v^r} + C_{''} \left( \frac{(\bar{u})^x}{u^m v^r} \right)^2 + \ldots . \right\}$$

Dans cette formule $C_{'}$ et $C_{''}$ sont des constantes différentes.

M. le prof. GRÆBE communique ses recherches *sur la constitution de l'euxanthone,* corps qui se retire du *jaune indien;* le jaune indien contient, à côté des sels d'acide euxanthique, des quantités plus ou moins grandes d'euxanthone libre. Dans les qualités chères, il n'y en a presque pas, mais on en trouve d'autant plus que le prix est moins élevé.

La formule de l'euxanthone donnée par Wichelhaus

$$CO < \begin{matrix} C_6H_3 . OH \\ \\ C_6H_3 . OH \end{matrix} > O$$

est celle qui s'accorde le mieux avec l'étude des réactions; l'euxanthone peut se transformer en une kétone obtenue aussi par l'acide salicylique, le diphénylène-kétone-oxyde :

$$CO<\begin{matrix}C_6H_4\\ \\ C_6H_4\end{matrix}>O$$

Cependant, d'après les observations de Spiegler, ni l'euxanthone, ni cette kétone ne donnent la réaction de Meyer avec l'hydroxylamine ; il n'y a pas non plus de réaction avec la phénylhydrazine. C'est pour ce motif que Spiegler a proposé pour l'euxanthone une autre formule, non plus celle d'une kétone, mais celle d'une lactone :

$$\begin{matrix}C_6H_3(OH)—O\\ |\qquad\quad|\\ C_6H_3(OH)—CO\end{matrix}$$

Mais il y a des réactions qui s'opposent à ce qu'on en fasse une lactone; c'est l'étude de ces réactions qu'a faite M. Græbe, en collaboration avec M. le Dr Fehr, et elle leur a montré que la formule de Wichelhaus est préférable à celle de Spiegler.

Lorsqu'on chauffe le diphénylène-kétone-oxyde avec la potasse caustique, on a l'addition d'une molécule d'eau; le corps obtenu a, d'après MM. Græbe et Fehr, la constitution suivante :

$$CO<\begin{matrix}C_6H_4.OH\\ \\ C_6H_4.OH\end{matrix}$$

Avec la formule de Spiegler, on devrait obtenir un corps dérivant du diphényle :

$$\begin{matrix}C_6H_4.OH\\ |\\ C_6H_4.COOH\end{matrix}$$

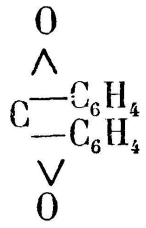
Or, les réactions ne sont pas en faveur de cette dernière formule. On obtient des éthers, comme l'éther méthylique,

$$CO<\begin{matrix}C_6H_4.OCH_3\\C_6H_4.OCH_3\end{matrix}$$

qui se combinent avec la phénylhydrazine et l'hydroxylamine et qui ne sont pas saponifiés lorsqu'on les chauffe avec la potasse caustique. Ils ne peuvent donc pas dériver de la formule de Spiegler.

Ce corps dihydroxylé forme aussi un dérivé diacétylé ; il faut le regarder comme l'orthodioxybenzophénone.

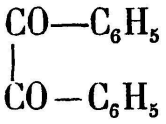
Pour expliquer le fait que le diphénylène-kétone-oxyde ne se combine pas avec l'hydroxylamine et la phénylhydrazine, tandis qu'il se transforme en benzophénone dihydroxylée, on pourrait peut-être attribuer à la première combinaison la formule suivante :



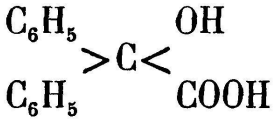
M. Græbe expose en outre des recherches *sur l'acide diphtalylique*. La formule la plus vraisemblable pour cet acide est :

$$\begin{matrix}CO—C_6H_4—COOH\\|\\CO—C_6H_4—COOH\end{matrix}$$

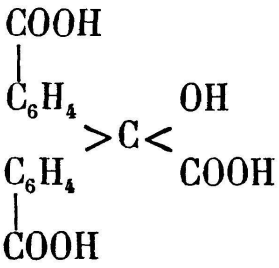
On peut donc le comparer avec le benzile :



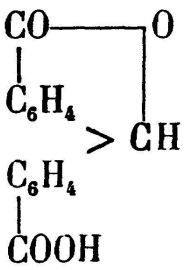
On sait que ce dernier corps se transforme facilement, sous l'action de la potasse caustique, en un acide monobasique :



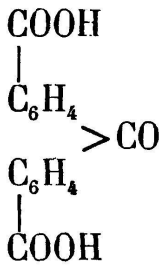
On pouvait donc espérer obtenir avec l'acide diphtalylique un acide correspondant. En effet la potasse caustique réagit très facilement ; on devrait obtenir ainsi un acide tribasique :



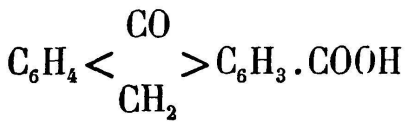
Mais la réaction va plus loin ; il y a immédiatement perte d'eau et d'acide carbonique et l'on obtient un acide bien cristallisé qui est le point de départ d'une série de corps également bien cristallisés ; cet acide a la constitution d'un acide lactonique :



Ce travail, commencé par M. Græbe, a été continué par M. JULLIARD. L'acide est, d'après cette formule, un dérivé du diphénylméthane. Par oxydation, M. Julliard a obtenu un acide bibasique qui a la propriété de se combiner avec la phénylhydrazine :

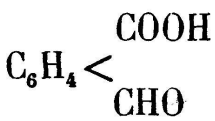


Par réduction avec l'acide iodhydrique et le phosphore, l'acide à constitution lactonique donne un dérivé de l'anthracène qui doit être :



et qui, par oxydation, se transforme en acide anthraquinone-carbonique.

M. GRÆBE fait connaître encore un travail de M. RACINE qui a préparé l'*acide aldéhydophtalique* cherché depuis longtemps :



Il l'a obtenu à l'aide de la phtalide, en y introduisant du brome à une température voisine de 150°. On obtient :

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CHBr \\ CO \end{matrix} > O$$

En traitant ce corps par l'alcool étendu, le brome n'est pas remplacé par OH. Au lieu du corps :

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CH(OH) \\ CO \end{matrix} > O$$

on obtient celui-ci :

$$C_6H_4 < \begin{matrix} CHO \\ COOH \end{matrix}$$

Le corps obtenu présente les réactions des aldéhydes, se combine à la phénylhydrazine et à l'hydroxylamine et donne avec l'aniline un produit de condensation.

M. le prof. O. Billeter, de Neuchâtel, communique les principaux résultats d'un travail que M. A. Steiner a fait avec son concours, et dont la première partie a été publiée dans le *Berliner Berichte*, et en résumé dans les *Archives*.

Rathke a démontré que le chlorure de thiocarbonyle, $CSCl_2$, agit sur les monamines primaires en les transformant en *pseudothiocyanates* correspondants. Les auteurs ont appliqué cette réaction aux diamines aromatiques. Mis en présence en solution dans le chloroforme, les ingrédients se décomposent d'après l'équation suivante :

$$3\,R''(NH_2)_2 + 2\,CSCl_2 = R''(NCS)_2 + 2\,R''(NH_3Cl)_2$$

Au lieu de se servir de la base libre, il est beaucoup plus avantageux d'employer la solution aqueuse et diluée de son chlorhydrate, et de la secouer avec la solution du chlorure de thiocarbonyle dans le chloroforme. Le chlorhydrate est peu à peu décomposé par l'eau, la base, mise en liberté, passe dans le chloroforme, où elle subit la réaction indiquée, le chlorhydrate régénéré entrant de nouveau dans la solution aqueuse. A mesure que celle-ci s'acidifie, on la neutralise avec un alcali.

Les méta- et para-diamines peuvent ainsi être transformées quantitativement en pseudothiocyanates. Quant aux orthodiamines, elles ne donnent qu'un rendement très faible, 10 à 20 %, vu que la plus grande partie en est convertie en monothio-urées :

$$R''(NH_2)_2 + CSCl_2 = 2\,ClH + R''(NH)_2CS$$

Les pseudothiocyanates de radicaux diatomiques (dithiocarbimides), qui ont été ainsi obtenus, sont tous solides, cristallisant à l'état d'aiguilles plus ou moins longues, blanches ou incolores. Ils sont très facilement solubles dans les dissolvants ordinaires, surtout les ortho- et méta-dérivés.

Les représentants suivants ont été étudiés :

$o.C_6H_4(NCS)_2$, *p.f.* 59°
$o.C_7H_6(NCS)_2$, *p.f.* 42°
$m.C_6H_4(NCS)_2$, *p.f.* 53°
$m.C_7H_6(NCS)_2$, *p.f.* 56°
$p.C_6H_4(NCS)_2$, *p.f.* 130°

Tandis que les méta- et para-dérivés se combinent avec l'ammoniaque en produisant les dithio-urées correspon-

dantes, les ortho-dithiocarbimides donnent des monothiourées et du thiocyanate d'ammonium.

$$o.R''(NCS)_2 + 2\,NH_3 = R''(NH)_2CS + CNS.NH_4.$$

M. le prof. P.-T. Cleve, d'Upsal, a fait une communication sur un *cas d'isomérie dans la chimie inorganique* découvert par un de ses élèves, M. Söderbaum [1], et fort difficile à expliquer. L'oxalate de platine (diatomique) donne avec l'oxalate de sodium deux sels doubles, qu'on obtient en dissolvant dans l'acide oxalique le platinate de sodium $Na^2O,3PtO^2,6H^2O$, produit qui se forme par la fusion du perchlorure de platine avec l'hydrate de sodium. On obtient d'abord des aiguilles minces d'un éclat métallique, rouge de cuivre, d'un sel déjà décrit par Döbereiner, et des eaux-mères un autre sel en aiguilles jaune citron. Tous les deux ont pour composition $Na^2PtC^4O^8$ Le premier contient 4 et le sel jaune 5 mol. *aq.* Les sels correspondants de potassium et d'ammonium contiennent le même nombre de molécules d'eau. Les sels foncés comme les sels jaunes ont pour composition

$$K^2 \text{ (ou } N^2H^8) PtC^4O^8 + 2aq.$$

Ceci prouve que la différence ne dépend pas d'un nombre différent de molécules d'eau.

L'acide platoxalique, $H^2PtC^4O^8 + 2H^2O$, est à l'état sec une masse rouge cuivre et d'un éclat métallique. Il se dissout dans une petite quantité d'eau froide avec une coloration bleue très intense, rappelant celle d'une solution d'indigo. Si l'on chauffe la solution ou si l'on étend

[1] Voyez *Bullet. Soc. chim. de Paris*, XLV, p. 188, 1886.

avec de l'eau, la couleur bleue passe au jaune. En saturant la solution bleue avec un alcali, on obtient un sel foncé. De la solution jaune, on obtient au contraire des sels jaunes.

La seconde partie de la séance a eu lieu dans le grand amphithéâtre de l'École de Chimie.

M. le prof. SCHIFF a présenté et fait fonctionner deux nouveaux appareils de laboratoire :

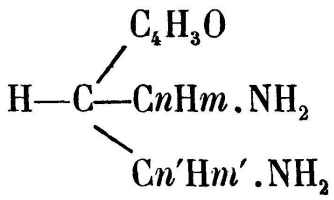
1° Une *lampe microchimique à vis régulatrice.* Le pied de cette lampe est formé par le disque même de la vis qui règle la dimension de la flamme au moyen d'un cône placé au-dessus ; la lampe n'a que 4 cm. de hauteur et porte à sa partie supérieure un cube en cuivre jaune de 15 mill. de côté.

2° Un *réfrigérant à boules.* Cet appareil consiste en un tube à 2, 3 ou 4 élargissements en boule; le tube est soudé par ses deux extrémités à l'intérieur d'un manchon de verre de 45 à 50 millim. de diamètre. A la partie supérieure de ce manchon est soudé un petit tube à deux branches pour l'entrée et la sortie de l'eau (l'eau qui entre est conduite jusqu'au fond du manchon par un tube en caoutchouc). Cet appareil rend de grands services comme réfrigérant ascendant et peut s'employer aussi très bien dans les distillations fractionnées.

M. SCHIFF fait en outre une communication sur les *bases colorantes dérivées du furfurol.* Le type de ces composés est la combinaison $C_5H_4O_2,2C_6H_7N,HCl$, analysée en 1869 par Stenhouse. M. Schiff s'est occupé de ces

combinaisons depuis 1878. Le furfurol peut se combiner avec deux bases différentes, soit monamines, soit diamines, amines primaires et secondaires, amines nitrées, etc. Les sels sont colorés en rouge-fuchsine très intense mais ils sont peu stables et leur décomposition ne donne plus naissance ni aux bases primitives, ni au furfurol.

Il a été établi par une longue série d'expériences que le groupe furane $C_4H_3O$, du furfurol $C_4H_3O.CHO$, ne prend pas part à la formation de ces couleurs rouges, mais que la réaction s'accomplit dans le groupe aldéhydique, par la substitution à l'oxygène de deux restes de molécules de base aromatique. Les rouges furfuroliques sont les sels d'une base ainsi constituée :




c'est-à-dire d'un *diamido-triphénylméthane* dans lequel un noyau phénique est remplacé par le noyau furane $C_4H_3O$ (analogue au thiophényle $C_4H_3S$).

M. Schiff montre, à l'aide d'une solution concentrée d'acétate d'aniline, que la production de ces matières colorantes très intenses peut facilement servir à déceler la formation de furfurol dans une foule de décompositions. Ce corps se forme en très petite quantité dans beaucoup de réactions, ainsi dans la distillation sèche de $^1/_{20}$ de milligr. de sucre et d'autres hydrates de carbone, dans la fumée du tabac, lors de la cuisson des légumes, de la torréfaction du café, au commencement de la distillation sèche du papier, des glucosides, des acides citrique et tartrique, etc. En revanche, il ne se forme aucune trace

de furfurol ni avec l'acide méconique, ni avec l'acide cholalique; le premier de ces acides ne saurait, par conséquent, être considéré comme un acide furane-tricarbonique; d'autre part, il n'est nullement probable qu'il existe dans le second un résidu du glycogène du foie uni, par élimination d'eau, à un résidu d'acide oléique.

M. Schiff expose encore sa *méthode de préparation de l'alcool furfurolique* et ses expériences *sur la préparation du dichlorure de furfurol* $C_4H_3O.CHCl_2$, qui, jusqu'à présent, n'a pu être séparé de l'oxychlorure de phosphore.

## Géologie.

*Président* : M. le prof. G. Capellini de l'Université de Bologne.
*Secrétaire* : Dr Hans Schardt, à Montreux.

A. Heim. Déformations subies par les fossiles sous l'action des soulèvements géologiques. — Carl Schmidt. Pétrographie du N. O. des Grisons. — Lory. Cristaux microscopiques dans les roches sédimentaires des Alpes du Dauphiné, etc. — Ed. Greppin. Fossiles de la grande Oolithe. — Edm. de Fellenberg. Tronc d'arbre fossile dans le gneiss du Haslithal. — A. Baltzer. Profil de la Grimsel et tronc d'arbre du gneiss. — Vilanova. Gisement fossilifère de l'éocène d'Alicante. — Henri Golliez. Stratigraphie de l'étage hauterivien de Sainte-Croix. — Hébert. Terrains sédimentaires les plus anciens du N. O. de la France. — E. Renevier. Compte rendu sur les excursions géologiques dans les Alpes vaudoises. — De Sinner. Blocs erratiques à Yverdon. — Hans Schardt. Structure de la chaîne des Dents du Midi. — G. Maillard. Fucoïdes du flisch. — H. de Saussure. Structure de l'isthme de Corinthe. — Steinmann. Structure géologique des Andes de l'Amérique du sud. — Heim. Collections de démonstration. — C. Mœsch. Géologie de la Schwalmern et du Sulegg-grat.

Dans l'assemblée générale du 10 août, M. le prof. Alb. Heim, de Zurich, a parlé de la *déformation subie par les*

*particules des roches disloquées pendant le soulèvement des montagnes.*

Cette déformation consiste, tantôt en une fragmentation des roches, suivie d'une recimentation des débris plus ou moins déplacés, tantôt en un changement de forme sans fragmentation. Dans ce dernier cas les couches sont parfois plissées, ou présentent une schistosité transversale (clivage) et d'autres fois un étirement comparable à la lamination produite par une pression se propageant dans une certaine direction. Il arrive bien souvent que des roches ainsi transformées ont acquis une structure que l'examen microscopique ne permet pas de distinguer de la structure fluidale.

L'intensité de ces modifications peut être le mieux appréciée aux galets déformés et mieux encore aux fossiles déformés. Le mode de ces déformations est toujours en accord avec la dislocation des couches transformées. Après avoir bien défini une foule de phénomènes de ce genre (voir Heim, *Der Mechanismus der Gebirgsbildung*), il a paru nécessaire de tenir aussi compte de ces déformations dans la détermination des fossiles provenant de couches fortement disloquées ou ployées.

M. le Dr A. Wettstein a fait une revision dans ce sens de tous les poissons fossiles des couches éocènes du canton de Glaris, chargé de ce travail par la collection du Polytechnikum à Zurich; il en a déduit une série de résultats très intéressants : Les six espèces de *Anenchelum*, par ex., établies par Agassiz, ne forment qu'une seule espèce (maintenant *Lepidopus glaronensis*) ayant subi des déformations dans divers sens. Si l'on dessine la forme normale dans plusieurs positions sur une plaque de caoutchouc et que l'on étire celle-ci, on obtient autant d'espèces d'Agassiz, suivant la direction de la déformation. Il est

même possible d'établir des rapports géométriques avec la forme normale. La direction de l'allongement ou étirement est bien visible dans la roche même. Des individus brisés plusieurs fois suivant un angle variable, offrent, dans les diverses régions de leur corps, les caractères qui ont servi à séparer deux ou trois des espèces d'Agassiz et, dans un échantillon recourbé, il est même possible de constater des passages insensibles d'une espèce d'Agassiz à d'autres. On peut faire les mêmes constatations sur les genres *Palaeorhynchum*, *Acanus*, etc. Il en résulte que le nombre des espèces est infiniment plus restreint que l'avait pensé Agassiz.

Il y a de nombreuses nuances dans l'intensité de la déformation; d'un allongement à peine perceptible de la forme, on passe à des déformations la rendant absolument méconnaisable. Il y a dans les Alpes des roches zoogènes qui se présentent sous forme de marbres mouchetés, sans fossiles reconnaissables et il est souvent difficile de découvrir la nature primitive des inclusions déformées.

L'explication des causes de la déformation mécanique des roches a été donnée (Heim, *Mechanismus*, etc., t. II, 1878). La déformation *plastique* n'est possible que sous une charge qui est de toutes parts supérieure à la résistance de la roche contre l'écrasement; mais, dans ce cas, la fragmentation est rendue difficile ou même impossible. Les phénomènes que l'on observe maintenant à l'extérieur des montagnes se sont produits sous l'action du refoulement dans l'intérieur d'une masse de terrains, soumise en même temps à une immense pression verticale et ce n'est que peu à peu, par la dénudation, qu'ils sont arrivés à découvert. Les Alpes en effet sont une ruine, dont la masse n'atteint plus guère que la moitié de celle qui a été ployée pour former la chaîne primitive.

M. le Dr Schmidt : *Communications pétrographiques sur le NO. des Grisons.*

On rencontre dans la partie NO. des Grisons et dans les parties limitrophes du Tessin, une série de roches très intéressantes pour le pétrographe. Ce sont d'une part des schistes métamorphiques, plus ou moins récents, que l'on désigne sous le nom collectif de *Schistes des Grisons* (Bündnerschiefer) et d'autre part les *gneiss du massif de l'Adula*, caractérisés par un mica verdâtre.

## I. *Schistes des Grisons.*

La carte géologique de la Suisse montre qu'une grande partie des Alpes des Grisons du nord et du centre sont formées par les *schistes des Grisons*. Ce sont des schistes argileux et marneux gris ou noirs qui passent souvent à une roche qui ne se distingue d'un vrai *micaschiste* à muscovite que par la plus grande teneur de calcaire.

On rencontre parmi ces schistes des assises de moindre puissance, mais tout aussi étendues, que l'on a nommé *schistes verts*. Dans le voisinage de Vals, ce sont des roches extrêmement tenaces, très fissurées, et laminées et d'une couleur vert sale.

L'examen microscopique montre que ces roches se composent d'un mélange finement granuleux de *chlorite* et d'*amphibole* avec de nombreux grains d'*épidote*. Quartz et feldspath font presque totalement défaut. Il n'est pas admissible d'assimiler ces roches aux schistes diabasiques ou amygdaloïdes (Schalstein), avec lesquels elles ont en effet quelque ressemblance extérieure; ce sont des *schistes amphiboliques à épidote*, comparables aux schistes verts de Saxe, décrits par R. Credner et Rothpletz.

Plus à l'ouest, les zones des schistes des Grisons de-

viennent de plus en plus étroites; ils se présentent sous forme de coincements resserrés entre les massifs centraux. La variété prédominante est ce schiste foncé que Heim cite sous le nom *de schiste noir* et Studer sous celui de *Nufenen Schiefer*. D'après leur structure et leur nature pétrographique, ces schistes doivent être rangés parmi les *phyllites*.

La couleur noire est due à des substances charbonneuses qui disparaissent par la calcination. Il y a absence de graphite. La masse principale de la roche se compose de quartz (feldspath, calcite, et paillettes de mica). On rencontre encore au milieu de la masse à grain fin, des individus plus grands de *grenat, mica* et d'un minéral du groupe du skapolite : le *couzeranite*. Les grenats ressortent très distinctement à la surface de la roche érodée, de même que les baguettes de couzeranite que l'on a parfois pris pour du staurolite.

Il semble que les schistes noirs ne sont qu'un degré de transformation plus avancé des schistes gris, produit par l'action plus énergique du métamorphisme pendant les dislocations.

On rencontre aussi parmi les schistes noirs, des intercalations de roches à structure cristalline. M. le prof. Heim a trouvé à la Gauna nera au Scopi, parmi les schistes noirs à *Belemnites*, une roche formée d'un mélange de quartz et d'épidote renfermant des individus d'*actinote* de 1 cm. de longueur. Les schistes noirs de la vallée de Vals sont interrompus sur bien des kilomètres par une zone de quelques mètres d'épaisseur, d'une roche qu'il convient de nommer *mica-schiste feldspathique*.

## II. *Gneiss du massif de l'Adula.*

Ces gneiss s'élèvent en position verticale du milieu de leur enveloppe de schistes métamorphiques, également verticaux. Le contact des deux est très tranché.

Les gneiss sont très régulièrement disposés en lits et offrent une grande uniformité dans leur nature pétrographique. Ils sont riches en mica, pauvres en feldspath, et, lorsqu'il y a absence totale du feldspath et proportion plus grande de carbonates accessoires, ils forment de vrais micaschistes qui renferment d'autres fois de gros cristaux de feldspath, d'où résulte un aspect rappelant celui des gneiss œillés (Augengneiss).

Le mica constitue le composant le plus intéressant de cette roche. Les paillettes atteignent leurs plus grandes dimensions (4-5 mm.) dans les micaschistes; leur couleur est le gris verdâtre, pendant que les plus petites paillettes, dans les roches feldspathiques, présentent une couleur vert pâle très vive et brillent d'un vif éclat métallique nacré. Les variétés de mica se ressemblent toutefois beaucoup dans les diverses modifications de la roche; dès lors il parut très étonnant de constater que dans tel échantillon il y avait du mica à un axe et dans tel autre à deux axes avec un angle allant jusqu'à 52°.

Parmi 37 échantillons il y avait 19 avec du mica à un axe et les autres avec celui à deux axes.

Une quantité suffisante de ces deux variétés de mica fut isolée de deux échantillons, au moyen de la solution de Thoulet. Le poids spécifique du mica à un axe est de 2,887 à 2,846; celui du mica à deux axes 2,899 et 2,873.

M. le Dr Wülfing a analysé chimiquement ces deux micas au laboratoire minéralogique de M. le prof. Cohen, à Greifswald. Ils appartiennent, les deux, au groupe des *Phengites* et leur composition moléculaire correspondrait aux formules suivantes :

I. Mica à 1 axe : 18 K′ 9 K″ 3 M. 5 S.
II. Mica à 2 axes : 14 K′ — 2 M. 3 S.

dans lesquelles les symboles ont d'après la théorie des micas, selon Thermak, la signification suivante :

$$K' = Si^6Al^6H^3K^3O^{24}$$
$$K'' = Si^6Al^6H^2K^4O^{24}$$
$$M = Si^6Mg^{12}O^{24}$$
$$S = Si^{10}H^8O^{24}$$

En considérant la présence d'un mica phengitique, les gneiss de l'Adula se rapprochent beaucoup des gneiss bien connus de Freiberg en Saxe, et se distinguent pétrographiquement d'une manière absolue de ces roches cristallines séricitiques qui forment, avec les protogines, la plus grande partie des massifs centraux des Alpes.

Le massif de l'Adula est nettement caractérisé comme massif gneissique par des intercalations de marbre, muscovitschistes grenatifères et schistes amphiboliques à épidote. Lorsque le grenat manque à ces derniers, ils sont absolument identiques aux schistes verts intercalés aux schistes gris des Grisons, mais doivent en être absolument distingués en égard à leur mode de formation.

M. le prof. Lory, de Grenoble, signale la *présence de cristaux microscopiques de feldspath orthose, dans le résidu de la dissolution, par les acides, de divers calcaires juras-*

*siques des Alpes occidentales.* Ces cristaux d'orthose, toujours accompagnés de cristaux de quartz bipyramidés, sont particulièrement abondants dans les parois des géodes contenues dans les marnes oxfordiennes du Dauphiné et des Basses-Alpes; mais M. Lory les a trouvés aussi, en moindre quantité, dans des calcaires plus ou moins argileux appartenant à divers étages, depuis le bajocien à Cancellophycus, jusqu'aux couches argoviennes exploitées pour chaux hydraulique et ciment, c'est-à-dire dans un ensemble d'assises représentant au moins 600 mètres d'épaisseur totale.

Ces cristaux microscopiques de quartz et de feldspath orthose se sont certainement formés dans les bancs calcaires, depuis leur dépôt; cependant ces calcaires ne montrent pas d'indices notables de métamorphisme. Les cristaux d'orthose s'y présentent en prismes clinorhombiques très surbaissés, ayant leurs bases $p$ très développées, et largement modifiées par les arêtes $pg^1$, offrant ainsi la forme d'hexagones allongés suivant cette direction, et dont les angles plans sont d'environ 113° et 123°. Les caractères optiques, en lumière polarisée, sont ceux de l'orthose. L'analyse a donné (avec un grand excès de silice et aussi un excès d'alumine, correspondant au quartz et à l'argile), une proportion de 6,56 % d'alcalis, dont 4,43 de potasse et 2,13 de soude. Une partie de cette dernière base peut appartenir à des cristaux d'abite, mêlés, en proportion faible, avec ceux d'orthose.

On sait que l'albite se rencontre dans le *trias* de la Savoie, quelquefois en cristaux assez gros (col de Bonhomme et environs de Modane), et M. Lory a indiqué sa présence très ordinaire, à l'état microscopique, dans les calcaires de ce terrain. Quant à l'orthose, dans les calcaires

jurassiques, la forme sous laquelle il se présente, est une de celles sous lesquelles ce minéral a été reproduit, par voie hydrothermale, dans les expériences de MM. Friedel et Sarasin. Ce rapprochement confirme les idées que l'on peut se faire sur les conditions dans lesquelles se sont formés les cristaux microscopiques en question.

M. Greppin, de Bâle, présente à la Section une série de *fossiles recueillis dans la grande oolithe des environs de Bâle*.

La grande oolithe atteint dans cette contrée une puissance de 45 à 50 mètres et repose sur l'oolithe subcompacte. Comme les couches marneuses à *Ostreas acuminata* manquent, on ne peut point distinguer de limite bien tranchée entre ces deux massifs. Le calcaire dur et coloré de l'oolithe subcompacte passe insensiblement dans un calcaire très oolithique tendre et qui est parfois d'une blancheur éclatante. Plus haut les bancs de rochers reprennent le même caractère pétrographique indiqué pour l'oolithe subcompacte et sont recouverts par les couches à *Clypeus Plotii* et à *Ammonites Parkinsoni*, celles-ci par les couches à *Rhynchonella varians*, qui forment le manteau de l'étage bathonien du canton de Bâle.

C'est à la base du calcaire oolithique blanc que se trouve une couche n'ayant que quelques centimètres d'épaisseur, et qui est exclusivement formée par les restes de fossiles, parmi lesquels on rencontre souvent des exemplaires parfaitement conservés.

M. Greppin a récolté près de 150 espèces dont beaucoup paraissent être nouvelles; il remarque que ces fossiles se rapprochent de ceux qu'il a recueillis à Epany, dans le département de l'Aisne et que les bancs fossili-

fères d'Epany et de Bâle semblent occuper le même niveau.

M. le Dr Edm. de FELLENBERG annonce la découverte d'un *tronc d'arbre fossile dans le gneiss de la vallée de l'Oberhasli.*

Quiconque a passé par la route de la Handeck, se souvient d'un grand bloc de gneiss, situé à proximité de l'hôtel de Guttannen et que le sentier était obligé de contourner. Ce bloc mesurait 3-4 m. de haut et autant en largeur et abritait une maison contre les avalanches.

Le tracé de la nouvelle route carrossable de la Grimsel passait justement sur l'emplacement de ce bloc, on fut obligé de le faire sauter en partie à la poudre, autant pour s'en débarrasser que pour utiliser les dalles qu'il pouvait fournir, pour en recouvrir un petit pont, traversant un des nombreux torrents latéraux de la vallée.

Pour obtenir de belles dalles on procéda au moyen de coins enfoncés entre les strates du gneiss et on réussit à en tailler plusieurs de 2 mètres de long sur 1 m. à 1 $^1/_2$ m. de large. C'est en détachant une de ces dalles que les ouvriers aperçurent, non sans étonnement, sur l'une des surfaces un dessin en relief, un peu recourbé, qu'ils comparèrent à un grand serpent ou à un crocodile sans tête ni pattes. La contre-empreinte en creux était sur la dalle opposée et à côté d'elle une autre *pétrification* en relief semblable à la première, mais de plus petite dimension, dont la contre-empreinte était naturellement sur la première dalle. L'entrepreneur, comprenant la haute importance de cette trouvaille, fit transporter les deux dalles à Guttannen et annonça le fait à M. l'ingénieur de district Æbi, à Interlaken. Avant que le rapport de ce dernier fut

arrivé à Berne, le bruit de la découverte d'un serpent (Lindwurm) ou d'un crocodile pétrifié dans le granit des Alpes, était déjà parvenu à Berne et les journaux de l'Oberland parlèrent de cette nouvelle extraordinaire.

Sur l'invitation du directeur des travaux publics, M. de Fellenberg alla, le 13 juin, reconnaître les deux pièces en question et constata dès l'abord que ces empreintes, excessivement distinctes, ne pouvaient appartenir qu'à une plante, et pensa d'abord à un grand tronc de *Calamite* du carbonifère ou du dévonien. Les deux dalles furent soigneusement emballées et expédiées à Berne, ce qui ne fut pas chose bien aisée, les deux caisses pesant ensemble 1700 kilog. Elles furent ouvertes le 19 juin et les dalles transportées, non sans encombre et mille difficultés, dans la salle de géologie du Musée de Berne. Après avoir considérablement réduit le volume des dalles, les pétrifications furent mieux dégagées, ce qui réussit à merveille, la roche étant moins dure que le fossile. Le tronc fut mis à découvert dans toute sa longueur et par places sur plus de la moitié de son pourtour. Voici ses dimensions :

| | |
|---|---|
| Longueur en ligne droite..... | $1^{m},45$. |
| Largeur en bas..... | $0^{m},17$. |
| Largeur au milieu..... | $0^{m},16$. |
| Largeur en haut..... | $0^{m},12$. |

La surface n'est pas absolument cylindrique, mais présente des inégalités, soit en longueur, soit en largeur.

On reconnaît à sa surface très distinctement une série de rétrécissements ou sillons annulaires, placés à des distances assez inégales. On en compte 19 qui se succèdent depuis la base du tronc à des intervalles de 2,5 cm., 3,5 cm., 4 cm., 7,5 cm., 12,5 cm., 6 cm., 5 cm.,

5,5 cm., 5 cm., 4,5 cm., 4 cm., 4 cm., 12 cm., 11 cm., 18 cm., 5 cm., 6 cm. et 5 cm. Ces anneaux concaves ne sont pas parallèles entre eux, mais sont plus ou moins obliques à l'axe du tronc. Ils varient de 1 cm. à 1,5 cm. de profondeur et sont plus ou moins larges. Leur intérieur est quartzeux et de couleur jaune, comme oxydé.

On constate aussi quelques sillons longitudinaux et des renflements dirigés dans le même sens. Il y a un renflement de 1,5 cm. à 2 cm. de haut, très inégal et bosselé, tandis que le sillon a 1 cm. à 1,5 cm. de profondeur. Les deux sont parallèles et s'étendent sur la moitié de la longueur du tronc. Enfin la surface du tronc est recouverte à plusieurs places par une couche brune, très riche en séricite oxydée, offrant une striation très fine dans le sens de la longueur; on dirait le rudiment de l'écorce du végétal.

Le relief de ce tronc mesure à sa base 7 cm. de haut. En examinant l'empreinte en creux, on reconnaît tous les détails mentionnés en sens inverse; les sillons circulaires en particulier se présentent ici très distinctement sous forme d'anneaux saillants.

Le second fossile, plus petit, qui se trouve sur cette dernière dalle, n'a pas de sillons circulaires, mais plutôt des rétrécissements alternant avec des renflements. Il mesure 53 cm. de longueur sur 13 cm. de largeur. Son empreinte en creux sur l'autre dalle, n'est pas complète ; elle mesure 23 cm. de longueur et a une profondeur de 1,5 cm. Tous les détails ressortent fort bien sur deux photographies représentant les deux dalles.

En considérant les irrégularités dans la forme de ce végétal et surtout le rapprochement du plus petit tronc qui semble se souder au premier, on est plutôt enclin à voir dans ce fossile une souche ou racine, bien plus qu'un

tronc proprement dit. Enfin il faut bien se rendre compte de ce que nous avons affaire à un fossile qui a nécessairement été déformé par la compression et a subi les influences du métamorphisme lequel a transformé la roche encaissante. La torsion hélicoïde du tronc lui-même est en rapport avec la schistosité visiblement ondulée du gneiss. C'est un vrai gneiss micacé, brun, contenant beaucoup de séricite, que nous avons constaté en forme d'écorce autour du tronc et de son empreinte. La roche qui compose le tronc diffère de la roche encaissante en ce qu'elle est plus grenue et plus compacte et surtout plus riche en quartz. On ne peut se défendre de l'idée que le gneiss qui entoure ce fossile a dû être primitivement une roche sédimentaire, soit un grès, qui a été modifié par la suite.

La détermination exacte du fossile exigera la sagacité et les connaissances d'un paléophytologiste spécial, et plus d'un dira sans doute en hochant la tête : *non possumus !*

M. le prof. Dr A. Baltzer donne d'autres renseignements au sujet du *tronc d'arbre trouvé dans le gneiss de Guttannen* en présentant un *profil transversal du col de la Grimsel* entre Innertkirchen et la vallée du Rhône. Ce profil offre du nord au sud la série suivante de terrains :

1° *Malm* du Kirchet et du Pfaffenkopf.

2° *Couches minces intermédiaires* entre le malm et le gneiss (dogger, lias et dolomie) près Innertkirchen.

3° *Gneiss* de la zone nord, présentant plusieurs variétés (Gneiss pauvre en mica, gneiss séricitique, gneiss ordinaire, etc.). Ces roches passent insensiblement à l'assise suivante :

4° *Gneiss sericitiques* et *phyllites* de la Mattenlimmi et du Ritzlistok près Guttannen.

5° Bande de *Granite* peu large et se terminant rapidement vers l'est.

6° *Schistes feldspathiques* du Kirchlistock et schistes amphiboliques de la Rothlaui et enfin :

7° Nouvelle zone de *Gneiss séricitiques* qui contiennent à leur limite nord la *pierre ollaire* de Guttannen. Suivent encore :

8° *Granites, gneiss granitiques* et *gneiss œillés* (Augengneiss) qui forment, alternant bien des fois ensemble, la puissante *zone médiane de granites*. Les gneiss granitiques et les gneiss œillés prédominent exclusivement depuis le Rætherichsboden par l'hospice, jusqu'à la hauteur de la Grimsel.

A partir du point culminant du col, on constate en descendant dans la direction de Gletsch :

9° Phyllites séricitiques, quartzites et gneiss appartenant en partie déjà au type du Saint-Gothard.

L'ensemble du profil présente la disposition d'un éventail asymétrique, dont l'aile du nord est surtout développée, pendant que l'aile du sud n'atteint que $^1/_6$ ou $^1/_8$ de la largeur totale.

Le bloc qui a fourni le tronc d'arbre ne peut provenir que des assises 4 ou 7 de la série ci-dessus, parce que, plus en amont, on ne trouve plus de roches de ce genre.

Les gneiss séricitiques sont désignés sur la carte géologique de Studer et Escher par la teinte générale rose et par la lettre *y*. Avant la découverte du tronc d'arbre, M. Baltzer avait déjà distingué dans la feuille XIII ces gneiss par une teinte spéciale, leur âge plus récent lui paraissant très probable. Cela ressort surtout de l'aspect pétrographique de la roche, déterminé par la présence du mica séricitique, du voisinage des schistes amphiboliques, de l'apparition de la pierre ollaire et enfin de la ressem-

blance pétrographique de ces gneiss et de leurs phyllites avec les soi-disants gneiss et schistes de Casanna et avec la zone des phyllites quartzifères des Alpes orientales.

La découverte d'un fossile végétal offre ainsi un appui très précieux pour la supposition ci-dessus exprimée.

A l'occasion des excursions de la Société géologique suisse, sous l'excellente direction de M. le prof. Renevier, M. Baltzer a examiné les gneiss de la zone de *roches métamorphiques* du bas Valais, et fait digne d'être noté, a été frappé de leur analogie très prononcée avec les roches des assises du col 3 et 4 du col de la Grimsel.

M. le prof. Rutimeyer qui a examiné le tronc en question, a parlé à M. Baltzer d'un *Gastéropode* contenu dans une roche tout à fait semblable à celle qui a fourni le tronc; ce fossile lui avait été remis il y a bien des années, par un marchand de minéraux à Guttannen, mais il s'est perdu depuis.

Rappelons encore la trouvaille faite par M. Sismonda qui a découvert, il y a 25 ans, dans un bloc de roche cristalline du val Pellina, un reste de végétal, que Schimper et Heer déterminèrent comme appartenant à un *Equisetum*. Quant à la trouvaille du Hasli, M. Baltzer la tient certainement pour un reste végétal (tronc ou souche) et non pour une concrétion ; cela est d'abord appuyé par l'empreinte très nette que le fossile a laissée sur la plaque opposée et parce que la roche s'en sépare très facilement. Il y a en outre des rétrécissements assez larges et peu profonds, rappelant une sorte de segmentation. Ce fossile est malheureusement à l'état de moule, puisque la roche qui le compose n'est guère différente de celle qui l'encaisse. La détermination en sera donc très difficile, sinon impossible; sa forme fait penser à un *Equisetum, Calamites, Stigmaria* ou autre tronc végétal. On observe plusieurs

veines transversales de quartz qui rappellent la fissuration des Belemnites tronçonnées, dont les interstices sont remplis de calcite.

Les quelques sillons longitudinaux ne sont pas parallèles à l'axe du tronc, mais forment un angle très aigu avec celui-ci; cette particularité devient surtout frappante lorsqu'on est placé à quelque distance. Pour l'expliquer on peut admettre ces sillons comme ayant été primitivement parallèles au tronc et que celui-ci aurait subi *une torsion.* Ou bien ces sillons ne préexistaient pas et ne sont que le résultat d'une déformation mécanique.

Le tronc du Haslithal conduit à la conclusion suivante : Il prouve que nos gneiss séricitiques, classés d'abord parmi les vrais gneiss et plus tard parmi ceux d'âge probablement plus récent, doivent être considérés comme étant des gneiss d'âge paléozoïque.

M. le prof. VILANOVA raconte comment il a été amené à découvrir dans la province d'Alicante un *nouveau gisement de fossiles du terrain parisien* d'une richesse vraiment prodigieuse. Ayant entendu dire que les enfants d'un village s'amusaient avec des pierres, aplaties d'un côté et bombées de l'autre, qu'ils appelaient *pains du diable* et avec d'autres qui passaient pour de la *monnaie du Maure,* il fut surpris d'une manière fort agréable en reconnaissant dans les premières des *oursins* d'une conservation superbe et dans les secondes des *nummulites.* Le riche matériel, réuni par ce savant, fera le sujet d'une importante étude paléontologique.

M. GOLLIEZ communique quelques-unes de ses observations *sur un gisement peu connu de valangien et d'hauterivien du vallon de Sainte-Croix.*

L'immense service, dit-il, rendu à la paléontologie par le Dr Campiche, en accumulant les matériaux de sa remarquable collection, n'a malheureusement pas une valeur stratigraphique égale. Il est actuellement de notoriété générale que sous le nom de Sainte-Croix Campiche a enregistré bon nombre de fossiles provenant des vallons circonvoisins de la Côte aux Fées, de Oye, de Saint-Point, de Pontarlier, de Morteau, etc.

Il est important, pour rendre à la belle œuvre de Pictet et Campiche toute sa valeur, de compléter soigneusement l'étude stratigraphique des gisements qui ont fourni les richesses exploitées.

C'est sur un point particulièrement intéressant et peu connu de ce domaine que M. Golliez veut fixer l'attention des géologues.

Lorsqu'il parle des couches valangiennes et hauteriviennes, Campiche cite presque toujours le vallon de l'Auberson, mais fort rarement celui de Sainte-Croix, séparé du précédent par un fort rempart de jurassique supérieur, formant le Mont des Cerfs. Le seul passage où il en est fait mention a trait au valangien et constate ce qui suit : « Dans le vallon de Sainte-Croix notre terrain est également assez développé, mais d'une manière plus uniforme et avec des facies moins tranchés. Recouvert partout par le glaciaire, il n'affleure que dans le Colas où, traversé par l'Arnon qui en met à découvert les différentes assises par ses sinuosités, il se présente en couches verticales, immédiatement adossées au Mont de Baulmes. Ce sont des marnes jaune brun, à *Natica sublæviguta* et *Terebratula prælonga* (?), etc., des calcaires ferrugineux non oolithiques et vers la base de l'étage, de belles variétés de roches à grain plus ou moins grossièrement cris-

tallin, qui passent enfin aux roches à textures plus ou moins homogènes du Jura supérieur. »

L'auteur ne mentionne pas l'hauterivien et place par contre dans ce pli de l'urgonien, très probablement par confusion, des couches supérieures de calcaires que l'on doit assimiler à la pierre jaune. La carte des environs de Sainte-Croix, par MM. Campiche et de Tribolet, indique dans le vallon du Colas les trois étages néocomiens. M. Golliez a constaté l'absence de l'urgonien et y a relevé la série suivante de bas en haut :

1. Calcaire jaune ferrugineux.
2. Marnes bleues et jaunes.
3. Calcaire ochracé.
4. Marnes jaunes avec de petites *Terebratules* rares et *Spongiaires.*
5. Calcaire roux limoniteux avec *Trichites Picteti.*
6. Marnes gris jaunâtre, feuilletées avec abondance de petites *Terebratules* et *Pecten Carteroni.*
7. Marnes plus grises, feuilletées à *Spongiaires* et *Bryozoaires.*
8. Calcaire marneux bleu, pauvre; quelques *Gastéropodes.*
9. Marnes à Gastéropodes : *Pterocera Desori, Tylostomes, Trochus,* etc.
10. Marnes calcaires plus dures, mal feuilletées.
11. Marnes gris blanches à Gastéropodes ; *Pterocera Desori* rare, *Aporrhais Sanctae-Crucis* et *Lima Sanctae-Crucis,* abondants.
12. Calcaires gris bleu semi-feuilletés.
13. Marnes et bancs marno-calcaires, caractérisés par de très gros fossiles, *Ostrea Couloni,* très gros individus, grosses *Pleurotomaires,* gros bivalves.
14. Marnes bleues, fines à *Serpula.*

15. Plusieurs bancs de calcaire marneux, avec intercalation de marne, assez riche. Fossiles de plus petite taille.

16. Alternance de bancs marno-calcaires et de marnes pures riches. Zone de *Panopées*, avec *Amm. Leopoldinus* et *Amm. castellanensis.*

17. Calcaire marneux, zone de la *Rhynchonella multiformis.*

18. Marnes grises, pauvres.

19. Calcaire plus dur, à grains verts.

20. Marnes jaunâtres avec quelques fossiles.

21. Brèche échinodermique supérieure jaune. Bancs très puissants.

Cette dernière couche va se perdre dans l'erratique et l'on ne retrouve plus aucun autre affleurement dans ce vallon, jusqu'à la molasse du Culliairy.

A la base, les bancs limoniteux se perdent également et l'on ne peut observer leur contact avec le jurassique.

Les couches de 1 à 5 appartiennent évidemment au *valangien supérieur,* l'on doit voir entre les couches 6 et 11 l'équivalent des *marnes à Bryozoaires,* tout le reste appartient à l'hauterivien.

L'épaisseur des couches comprises entre le valangien proprement dit et la pierre jaune, peut être de 30 à 35$^{m}$.

Le point important à relever ici réside spécialement dans les couches 6, 7, 8, 9, 10, 11, passage du valangien à l'hauterivien. Des fossiles valangiens et hauteriviens y *semblent* mélangés. Les couches présentent comme fossiles les plus abondants celui ou ceux cités dans la série.

Les petites *Térébratules* de la couche 6 sont des *jeunes;* les unes appartiennent certainement à la *Ter. valdensis ;* d'autres se rapprochent de la forme jeune de *Ter. Ger-*

*maini ;* enfin il y a des formes douteuses, intermédiaires, citées par M. Golliez sous le nom de *T. Desori* qu'il a pris d'après les échantillons de la collection Campiche à Lausanne.

M. Golliez cite une liste d'une cinquantaine d'espèces recueillies par lui dans ces couches, sans compter une foule de Bryozoaires et Spongiaires. Le mélange des espèces valangiennes est en effet frappant, il restera à voir si ce mélange est réel et si l'on peut séparer nettement les faunes.

L'abondance des Gastéropodes, surtout des *Tylostoma naticoïde* et *Laharpei*, ainsi que des *Aporrhais* et des *Trochus*, mérite d'être signalée. Ces fossiles pullulent littéralement dans les couches 9 et 11, et il est remarquable de signaler à côté de cette abondance, une pénurie excessive de l'*Ostrea rectangularis*, si fréquente dans les gisements qui se trouvent au sud de notre contrée. M. Golliez voudrait encore faire voir l'étrange dissemblance de ce gisement de couches à Bryozoaires avec celui plus connu du val de l'Auberson à la station du Chalet du Marais, distant de 3 kilomètres, mais il se contente de la signaler.

M. le prof. HÉBERT de Paris fait la communication suivante :

Dans un mémoire qui a pour titre : *La Normandie et la Bretagne au commencement de l'époque primaire*, j'ai établi les points suivants :

*1re partie.* — 1° Le granite de Vire, de Chauvey, de Mortain, etc., est plus ancien que les phyllades de St-Lô.

2° Le Poudingue granitique de Granville appartient à la base de la série phylladienne, et non au sommet.

3° Les phyllades ne sont jamais traversés par des filons

de gnanite; les filons cités à Vire, ceux de Carolles, d'Avranches etc., qui traversent les phyllades, appartiennent à la *granulite* et non au granite.

4° La formation des schistes maclifères est postérieure au granite et est due probablement aux éruptions granulitiques.

5° Les phyllades de Saint-Lô sont identiques avec ceux de la baie de Douarnenez et de Gourin, et sont de même âge; ils doivent être complètement séparés des schistes de Rennes.

Les talcschistes de Cherbourg sont des phyllades modifiés par les injections de filets quartzeux; le massif prétendu syénitique de la Hague est composé de phyllades de Saint-Lô, modifiés par des éruptions granulitiques; je n'y ai point trouvé d'amphibole.

2^me^ *partie.* — 1° Les poudingues à gotets de quartz, dits conglomérats pourprés, les grès et schistes rouges ou violacés qui les accompagnent, sont en discordance complète sur les phyllades à Granville, à Villedieu, à Guilberville, à Coutances, dans la Hague comme dans la Hougue, c'est-à-dire dans tout le département de la Manche, aussi bien que dans le Calvados, aux buttes de Clécy et dans la vallée de la Loèze.

Il en est de même (au moins d'une manière générale), dans la baie de Saint-Brieuc, dans celle de Douarnenez et à Gourin.

2° Les schistes de Rennes et les conglomérats de Montfort, etc., font partie du même système et non des phyllades de Saint-Lô, qui ne paraissent pas exister dans cette contrée.

3° La même discordance existe en Angleterre entre les schistes d'Anglesey et de Llanbéris (pays de Galles), qui représentent les phyllades de Saint-Lô, et que les

géologues anglais appellent *Précambriens* et les conglomérats *Cambriens* de Harlech et de Saint-David, à faune primordiale, synchroniques de nos conglomérats pourprés.

Il faut donc cesser d'appeler Cambriens les phyllades de Saint-Lô. J'ai proposé de se servir du terme *Archéen* pour ce premier groupe sédimentaire, en excluant toutefois les *schistes cristallins* qui ne sont point sédimentaires.

Le mémoire se termine par l'exposé théorique des phénomènes géologiques qui se sont passés pendant ces premières époques de la formation de notre sol.

M. le prof. RENEVIER, de Lausanne, fait le récit succinct des *excursions de la Société géologique suisse dans les hautes Alpes vaudoises.* (Massif des Dents de Morcles-Diablerets)[1].

Ces excursions, favorisées par un temps superbe, ont duré 5 jours, et grâce à l'habile direction du savant géologue de Lausanne, tous les participants ont pu admirer les plus beaux exemples de renversements gigantesques, de replis multiples et de dislocations fort étranges, sans compter l'étude intéressante de la succession des terrains, depuis les roches cristallines et le terrain carbonifère, formant la base du massif, à travers tous les terrains secondaires, jusqu'au nummulitique et le flysch.

M. DE SINNER, ingénieur, parle d'un groupe de cinquante *blocs erratiques* qu'il a constaté récemment à un kilomètre d'Yverdon, sur la grève du lac, mise à sec par la correction des eaux du Jura. Avant l'abaissement du niveau du lac, ces blocs étaient plus nombreux ; actuel-

[1] Voir *Archives des sc. phys. et nat.* de sept. t. XVI, p. 267.

lement la plupart des plus grands ont été détruits pour faire place aux cultures établies sur le terrain conquis. M. Du Bois de Neuchâtel a respecté tous les plus beaux blocs situés sur son domaine de Champ-Pittet, en particulier le groupe en question. On le trouve facilement en traversant la voie ferrée au second passage à niveau à gauche de la route de Payerne, au sortir du hameau de Clendy. A quelques pas de la voie on trouve une petite tourelle au pied de laquelle il y a 3 petits blocs granitiques. Cent mètres plus loin, on rencontre les premiers gros blocs du groupe principal. Celui-ci forme deux lignes rapprochées, dont la première comprend 17 blocs et la seconde 28 et trois groupes isolés formés chacun d'un grand bloc et de trois petits. Tout ce groupe est compris dans un trapèze de 3000$^{m^2}$. La longueur de la plupart de ces blocs est de 1$^{m}$-3$^{m}$ sur 0$^{m}$,80 à 1$^{m}$,50 de large. Les plus grands dépassent 4$^{m}$ de longueur. Ils ne sortent que très peu du sol, en moyenne de 20 cm. à 45 cm.

D'après leur nature pétrographique on distingue :

17 blocs de granit (protogine) ; 2 gneiss ; 5 micaschistes bien caractérisés ; 3 quartzites très durs ; 5 grès plus ou moins siliceux d'âge varié; 4 blocs de poudingue (Nagelfluh), probablement miocènes, à gros cailloux lâchement cimentés ; 13 calcaires à surface corrodée par les eaux du lac.

M. Hans Schardt. *Sur la structure géologique de la chaîne des Dents du Midi.*

La feuille XVII de l'atlas géologique de la Suisse renferme dans son angle SE. la chaîne des Dents du Midi et une partie de l'arête des Tours-Salières et du Mont Ruau, formant ensemble un des anneaux de cette lon-

gue chaîne calcaire qui borde les Alpes cristallines sur bien des lieues de longueur. Ce massif se relie au SO. directement à l'arête des *Dents Blanches* et à la voûte régulière de *la Vouille*, les deux séparées par le petit vallon de Bossetan, montagnes, dont M. le prof. Alph. Favre a fait connaître la structure remarquable. Quoique séparées des Dents du Midi par la vallée transversale du Rhône, le massif des *Dents de Morcles* en est sans contredit la continuation. Leur structure offre le plus grand intérêt et ressort avec clarté du beau profil que M. Renevier a donné de cette montagne.

Le pied de l'escarpement de la Dent du Midi a été exploré par MM. Renevier et Ph. De la Harpe qui y constatèrent, au-dessus de l'énorme soubassement de flysch, la série suivante d'assises : flysch schisteux, nummulitique, sidérolithique, craie, gault, aptien, rhodanien, urgonien et néocomien s'élevant à une grande hauteur. Plus tard, M. le Prof. Alph. Favre donna un profil d'ensemble, depuis les Tours-Salières jusqu'au val d'Illiez. Ce savant représente ces montagnes sous forme d'une immense voûte couchée, moins érodée que celle des Dents de Morcles et fait arriver le jurassique jusque sur le sommet de la plus haute des Dents du Midi, pendant que les Tours-Salières en sont entièrement formées ; disposition qui n'est pas sans analogie avec ce qu'on observe dans certains endroits du massif des Dents de Morcles et des Diablerets.

Les observations suivantes sont le résultat de l'exploration rapide, faite dans le but de compléter le texte pour la feuille XVII, par M. E. Favre et H. Schardt.

A quelques exceptions près, le relevé de MM. Renevier et De la Harpe peut s'appliquer à presque tout l'escarpe-

ment NO. de l'arête. A une faible distance à l'est du lac Célaire, où il a été pris, on constate un accident intéressant. Les grès ferrugineux, attribués à la formation *sidérolithique*, passent vers le haut (les couches sont renversées) à des alternances de grès ferrugineux et de poudingues, dans lesquels on reconnaît des débris arrachés de l'urgonien. Cette roche détritique est en effet recouverte par ce terrain et y remplit des poches bien visibles. Il est ainsi évident que le sidérolithique s'est déposé sur un fond érodé, recouvert de cailloux roulés, après que le gault et l'aptien avaient été enlevés. Cela s'observe sur l'arête entre le Glacier de Soix et celui de Châlin et probablement aussi au pied de la cime de l'Est. Du côté du Pas-d'Encel (Bonnavaux) les ravinements nombreux ont mis à découvert, au-dessus de Rostan, un repli très bien visible de l'urgonien, auquel participe aussi le néocomien et le nummulitique avec le flysch ; en 1877, M. E. Favre a pris un excellent croquis de cet endroit, depuis la montagne d'Ayerne. Ce repli devient plus loin la voûte distincte de la Vouille.

C'est après avoir franchi le Pas-d'Encel, le long de la gorge étroite de la Vièze, que la structure intérieure de la montagne devient bien visible. Le fond du vallon de Susanfe offre des replis excessivement compliqués dans le néocomien, surtout sur la paroi abrupte entre le Pas du Sageron et l'arête de Bonnavaux. Un repli très aigu y marque l'extrémité de l'arête des Dents Blanches ; il correspond dans toutes ses allures avec celui que l'on voit depuis ce point même, au sommet de la plus haute Dent du Midi. Tout le fond du vallon de Susanfe est formé par le terrain néocomien, dont les replis nombreux peuvent encore s'observer sur le passage de la Gorge d'Encel.

Il en est un en forme de V couché qui se voit très distinctement entre le col de Susanfe et le col des Paresseux, dernier épaulement de la Dent du Midi. Le terrain jurassique n'apparaît qu'au pied immédiat du Mont-Ruan et des Tours Salières, où il forme de nombreux replis, en s'élevant jusqu'au sommet de ces montagnes.

Un massif calcaire gris représente le malm qui repose sur des schistes oxfordiens suivis de dogger. Des lambeaux de néocomien remplissent dans plus d'un endroit les replis en V que forme le malm. Le ruisseau de Susanfe suit presque constamment la limite du néocomien et du malm.

Au col de Susanfe, le contact est excessivement tranché; le néocomien avec nombreux fossiles (*Toxaster complanatus, Ostrea rectangularis*, etc., se poursuit jusque vers la petite plaine supérieure de Susanfe.

Tandis que le pied des Tours Salières offre en dessous du Dôme un repli de malm de la forme d'un ⊐, la convexité tournée vers le néocomien, des calcaires gris compacts, en lits peu épais, repliés en forme de *V* incliné au NO., forment l'épaulement du col des Paresseux, ainsi que le plateau au SO. M. le prof. Alph. Favre a cru voir dans cette roche du jurassique, ce qui ne peut pas être, vu la disposition du malm, du côté opposé du col. Les Crinoïdes qu'on y trouve ressemblent beaucoup au *Millericrinus valangienses ;* les roches de l'arête même renferment du reste l'*Ostrea Couloni ;* c'est probablement le néocomien gris que M. Renevier a constaté aussi aux Diablerets.

Les deux profils présentés passent, l'un par les Tours Salières et la Dent du Midi, l'autre par le Salantin et la cime de l'Est.

Le premier montre les replis du malm accompagné de néocomien dans la paroi des Tours Salières où il contourne, dans une voûte totalement couché, un noyau d'oxfordien et de dogger. Il s'appuie sur le néocomien, suivi d'urgonien et à la base du massif se trouve du *nummulitique*, affleurant à une faible hauteur en dessus du niveau de la plaine de Salanfe (1950$^{m}$), au pied même des Tours Salières et se continue jusqu'au *col d'Emaney*. Il est accompagné de gypse et repose sur des schistes calcaires à débris méconnaissables de fossiles, appartenant probablement encore à l'éocène ; en dessous viennent des roches dolomitiques avec cargneules, des schistes argileux rouges et verts (trias ?) et de l'arkose formant l'enveloppe du massif cristallin du Luisin. Ce profil est excessivement bien visible depuis le sentier du col du Jora.

Le second profil est intéressant à un autre point de vue. La cime de l'Est offre une pyramide de néocomien reposant sur un massif urgonien replié en forme de cuvette et assis sur le nummulitique et le flysch. Les Rochers de Gagnerie, au milieu du profil, présentent des contournements curieux du flysch, du nummulitique et de l'urgonien, pendant que le néocomien en forme le sommet. Une zone de schiste calcaire rouge et vert (crétacé supérieur), entre l'urgonien et le nummulitique, les rend très visibles. Le massif jurassique a disparu ; au col du Jora, on trouve, entre le nummulitique et les roches cristallines du Salantin, la même succession de couches qu'au col d'Emaney. La grande proximité du nummulitique, du flysch du pied de la paroi de Gagnerie, et, plus bas, du Mont-Tanaire d'une part, avec les roches cristallines d'autre part, est d'autant plus étrange, qu'au fond de la vallée du Rhône on retrouve, dès la sortie du ravin de

Saint-Barthélemi, du néocomien surmontant du jurassique.

Dans le haut du ravin il y a un écrasement singulier des couches secondaires qui devraient contourner cette synclinale couchée et acculée contre le massif cristallin. C'est là, à part l'absence du terrain carbonifère à la base et la moindre ablation, la seule différence qui existe entre le profil des Dents du Midi et celui des Dents de Morcles sur la rive opposée du Rhône.

M. G. MAILLARD, de Zurich, fait la communication suivante *sur les fucoïdes du flysch :*

« Étant occupé depuis quelque temps, aux collections géologiques de l'École polytechnique, du classement des plantes fossiles, j'eus à m'occuper naturellement aussi des empreintes contenues dans les schistes du flysch, et que l'on s'accorde généralement à ranger dans la classe des Algues.

Pour faire cette étude d'une manière plus rationnelle, je crus devoir examiner du moins rapidement différentes formes d'Algues vivantes. Le Polytechnicum en contenait de riches collections, que M. le prof. Cramer mit obligeamment à ma disposition, ainsi que les siennes propres.

Je pus alors me convaincre que les principes qui président à la classification des Algues vivantes nous font complètement défaut pour les fossiles. Ce sont : 1° les organes de reproduction, que nous ne trouvons presque jamais ; 2° la structure microscopique, effacée par la carbonisation ; 3° la couleur, qui a disparu.

Nous devons, pour les Algues fossiles, nous en tenir exclusivement à la forme de l'empreinte. Or, c'est juste-

ment là un caractère excessivement variable, ou plutôt ce n'est absolument pas un caractère, car, d'un côté, des Algues appartenant *à la même espèce* peuvent revêtir des formes très différentes. Ces différentes parties d'une même algue peuvent elles-mêmes présenter de grandes dissemblances ; d'un autre côté, l'inverse se produit aussi, c'est-à-dire que des Algues, appartenant à des familles fort éloignées, peuvent se ressembler beaucoup ou être identiques par la forme extérieure. Il en résulte que notre classification des formes fossiles en devient tout au moins fort problématique, que la notion précise de genre et d'espèce s'efface complètement, que nous ne pouvons plus parler, en présence de la simple forme de filiation, ni de parenté, ni de genres, ni d'espèces, dans le sens exact de ces termes, mais seulement de *forme, forma.* Il faut bien garder ceci présent à l'esprit, lorsqu'on parle de ces empreintes.

Les Algues les plus communes du flysch sont les *Chondrites,* dont les espèces les plus abondantes sont *Ch. intricatus* Br. var. *Fischeri* Hr., *Chondr. Targionii* Br. var *arbuscula* Hr. Ils couvrent par centaines les plaques de schistes du flysch, isolés ou par faisceaux; leurs formes ramifiées sont fines et élégantes. Un autre type beaucoup moins commun est celui qu'on a appelé *Caulerpa,* en l'identifiant, d'après la forme, aux *Caulerpa* actuelles. Or, nous possédons des échantillons où des formes identiques aux Chondrites, surtout au *Ch. arbuscula* se trouvent n'être que les ramifications terminales, les terminaisons de Caulerpa, surtout de *C. filiformis* qui est l'espèce la plus fréquente ; *Caulerpa cicatricosa* elle-même se présente aussi comme le support ou la partie basilaire de formes identiques à des Chondrites. D'un autre côté, une autre forme, *Delesserites,* distincte des Chondrites par ses contours va-

gues et indéfinis, joue le même rôle qu'eux vis-à-vis des *Caulerpa*, ainsi que le montre un échantillon. Il devient évident pour moi que sous le nom de *Chondrites*, il faut entendre ces organismes très différents les uns des autres et n'offrant qu'une ressemblance tout extérieure.

De plus cette association morphologique des *Caulerpa* et de certains *Chondrites*, association qui n'en fait qu'un seul individu, où les seconds ne sont que les extrémités supérieures de celles-là, cela, dis-je, me semble être un argument contre l'opinion de M. Nathorst, suivant laquelle ces empreintes devraient être rangées dans la catégorie des pistes ou traces d'animaux aquatiques, les Caulerpa étant elles-mêmes bien évidemment des restes végétaux. »

M. Henri DE SAUSSURE, de Genève, a donné quelques détails *sur la constitution de l'Isthme de Corinthe.*

Cet isthme a une largeur de 6 kilomètres et atteint au centre une altitude de 80 mètres. Les travaux du canal ont mis au jour sa coupe géologique d'une manière très nette. Le terrain est coupé par une multitude de failles à peu près verticales, courant suivant la longueur de l'isthme, et que la tranchée coupe presque à angle droit, en sorte que les parois apparaissent comme composées d'une succession de quilles verticales. Ces quilles ont été repoussées à des hauteurs de plus en plus grandes à mesure qu'on chemine des deux mers vers le centre, en sorte que d'une quille à l'autre les couches ne se correspondent pas.

Les terrains mis à nu forment un grand nombre d'étages, mais peuvent se classer en deux catégories : les terrains *supérieurs*, qui sont composés de sables alternant

avec quelques couches de marnes, et dont les couches sont séparées par plusieurs bancs de conglomérats de peu d'épaisseur, formés de graviers jaspoïdes, unis par une pâte calcaire, et passant quelquefois à l'état de roche calcaire.

Les terrains *inférieurs*, qui sont composés de marnes blanches, jaunes, oolithiques et bleues, coupées par des bancs de calcaire dur, de 1 à 3 m. d'épaisseur et assez irréguliers, formant quelquefois de simples lentilles intercalées. Les marnes blanches et jaunes sont fossilifères. Elles ont au centre de l'isthme 40 mètres d'épaisseur; les marnes bleues ne paraissent renfermer ni fossiles ni bancs de calcaire; elles ont plus de 40 m. d'épaisseur, et formeront le lit de toute la partie moyenne du canal.

Le soulèvement de la partie centrale de l'isthme a été considérable, car cette partie de l'isthme est formée seulement par les terrains inférieurs, les terrains supérieurs ayant été emportés. Ceux-ci forment le sol des deux parties latérales de l'isthme, c'est-à-dire du voisinage des deux mers, et comme ils ont également une épaisseur considérable, ils constituent à eux seuls les parois des deux extrémités de la profonde tranchée du canal.

En ce qui concerne l'âge de ces terrains, ils sont extrêmement récents, car ils renferment en abondance des coquilles encore vivantes dans la Méditerranée. Les terrains de sable (supérieurs) renferment beaucoup d'espèces vivant encore sur les côtes de Grèce et des dents d'éléphants. Ils sont donc diluviens et alluviens, et les bancs de conglomérats dont ils sont traversés continuent à se former sur les bords de la mer.

Les terrains inférieurs ou marneux sont probablement pliocènes. Ils renferment des coquilles vivant sur les côtes d'Algérie, de Sicile et de Grèce.

Les marnes bleues inférieures semblent appartenir à une formation différente.

Les conglomérats modernes des terrains supérieurs semblent être formés des débris roulés, toujours assez petits, d'un terrain jaspoïde, serpentineux, argiloïde par place, qui apparaît à la base de la montagne de l'Acrocorinthe.

M. le prof. STEINMANN, de l'Université de Fribourg-en-Brisgau. *Sur la structure géologique des Cordillères de l'Amérique du Sud.*

La plus grande partie des Cordillères de l'Amérique du Sud est formée de sédiments de l'ère mésozoïque. Des schistes, quartzites et des grès fortement plissés, appartenant à l'ère paléozoïque, forment le plateau de la Bolivie et du Pérou, ainsi que les chaînes extérieures orientales des Cordillères de l'Argentine. Ils supportent les sédiments discordants du trias supérieur, du jura et du crétacé, offrant un développement très varié. On n'a aucune certitude au sujet de l'existence du trias inférieur et du dyas. Dans le Pérou septentrional, par contre, on a trouvé des calcaires avec *Pseudomonotis ochotica*, appartenant ainsi au trias moyen ; dans le Chili, près de Copiapo, des sédiments avec charbon, renfermant une flore rhétienne, attestant une grande étendue de la mer du trias supérieur. Les dépôts du jura et de la formation crétacée suivent en parfaite concordance. Les fossiles sont nombreux et on est frappé de leur accord avec ceux de l'Europe, ce qui facilite énormément la détermination de l'âge des complexes de terrains.

Les terrains jurassiques ont une étendue horizontale bien moindre que la formation crétacée, car ils n'ont été

constatés que dans l'intérieur de la Cordillère depuis le Chili central jusqu'au nord du Pérou ; tandis que les dépôts crétacés affectant l'aspect de schistes argileux, de grès, de formations porphyritiques, se poursuivent, non seulement depuis la Terre-de-Feu jusqu'à l'Ecuador dans la grande chaîne des Cordillères, mais encore sur le plateau de la Bolivie et dans les plaines du Brésil et de l'Argentine.

Il paraît que la formation jurassique s'est déposée presque partout sous forme d'un facies *porphyritique,* et la formation crétacée seulement par places, à l'intérieur de la région où existe le jurassique.

La « porphyr formation » de Darwin n'est pas prépjurassique, mais se poursuit depuis le trias supérieur jusqu'au crétacé; elle est limitée presque exclusivement sur le versant pacifique des Cordillères, depuis le sud du Chili jusqu'au nord du Pérou.

Il y a presque partout des intercalations de marnes et calcaires fossilifères parmi les conglomérats porphyritiques, deikes, tufs, etc., ce qui permet de déterminer avec certitude l'âge de ce facies volcanique. En considérant l'immense épaisseur (jusqu'à 5000$^{m}$) et l'étendue considérable de cette formation porphyritique, on peut soutenir sans exagération qu'elle remplit la grande lacune qui existe entre les formations éruptives d'âge paléozoïque et de l'ère tertiaire. L'activité éruptive de notre planète a été interrompue pendant l'époque jurassique et crétacée, dans les régions où les explorations géologiques étaient les plus faciles.

Étant prouvé maintenant que les *Deccan-trops* de l'Inde sont d'âge crétacé et les porphyrites des Andes mésozoïques, il est facile de voir que la réaction volcanique

de notre planète n'est pas soumise à des interruptions de longue durée, mais a continué de tout temps. Cette continuité est surtout bien manifeste dans la succession ininterrompue d'éruptions augito-porphyritiques dans les Cordillères de l'Amérique du Sud, où elles ont duré pendant deux périodes géologiques.

L'activité volcanique a été interrompue dans les Andes pendant un certain temps, vers la fin de l'époque crétacée. Les roches éruptiques tertiaires se distinguent nettement de celles de l'ère mésozoïque, parce qu'elles n'ont pas donné naissance à des conglomérats et des tufs de formation submarine et parce qu'elles percent les sédiments mésozoïques.

La mer s'est retirée vers la fin de l'époque crétacée. Les grès verts du danien, très voisins par leur facies de la craie à Baculites de l'Inde et de l'Europe, ne se trouvent, surmontés en concordance par les dépôts tertiaires, qu'à la côte chilienne, mais non à l'intérieur des Cordillères, où l'on n'a jamais trouvé de fossiles tertiaires.

La formation de la chaîne tombe à la fin de l'époque crétacée. La partie nord et le sud de la chaîne ont été fortement plissés ; le centre a subi un effort dans un sens plutôt vertical que tangentiel et ne peut pas être compris parmi les chaînes de plissement dans le sens propre du mot. On peut juger de la dénivellation verticale qu'a dû subir cette chaîne, en considérant que sur le plateau de Bolivie, les grès du crétacé se trouvent en disposition horizontale sans aucune dislocation, à une altitude de 4000 mètres. Puisqu'on ne peut pas admettre un soulèvement vertical aussi considérable dans le sens propre du mot, il semble que nous sommes autorisés à admettre que le niveau de la mer s'est rapproché d'autant du centre de la terre.

M. le prof. Heim annonce qu'ensuite de son initiative, MM. Dr Maillard et Dr Wettstein ont collectionné durant cet été, dans les Alpes, des pièces de démonstration pour la géologie dynamique, consistant en roches polies par les glaciers, et fondues par la foudre, fossiles déformés et étirés, couches plissées, roches transformées par la pression, etc. Ces deux messieurs offriront ces collections en vente.

M. le Dr C. Mœsch présente la note suivante que le temps n'a pas permis d'analyser en séance :

Entre les vallées de Saxeten, de Saus et les Alpes de Latreien, à quelques lieues à l'ouest de la vallée de Lauterbrunnen, il y a un groupe de montagnes formées d'arêtes, de pointes et de massifs, dont les roches ont été interprétées de diverses manières. Il s'agit surtout de la Schwalmern (2256m à 2624m) et du Sulegggrat (2412m), deux massifs bien connus.

En s'élevant depuis les vallées qui les entrecoupent, on constate que la base de ces dos allongés est formée par le calcaire du *malm* avec *Terebratula janitor* dans les lits les plus récents. Ils sont surmontés de roches calcaires et schisteuses plus claires avec *Terebratula diphyoïdes*, appartenant ainsi à la *zone de Berrias*. Suit une zone argilo-marneuse de couleur foncée, avec une *Belemnite* très voisine de *B. latus*, Blv.

La localité en question est sur le versant oriental de la Sulegg, en amont du sentier conduisant du Bellenhöchst au Kühmattfleck et aux Lobhörner. Immédiatement au-dessus, la roche prend une teinte brunâtre, semblable à celle des calcaires à *Amm. Humphriesianus* du Jura, et la conserve jusqu'à l'arête de la montagne, à l'ex-

ception de quelques intercalations schisteuses apparaissant au milieu de l'assise, dont l'épaisseur totale est d'environ 300m.

On trouve peu au-dessus des couches avec la dite Belemnite des restes de plantes fossiles; peu abondants d'abord, ils deviennent de plus en plus fréquents dans les schistes mentionnés. Ce sont des fucoïdes appartenant aux genres *Chondrites, Munsteria* et *Tœnidium* et sont probablement saumâtres comme ceux du flysch.

Étant donné que ni le terrain valangien, ni le néocomien n'existent sur ce point, il faut admettre que les couches à fucoïdes appartiennent à l'époque du *Berrias supérieur* et correspondraient, comme âge, aux couches purbeckiennes.

## Botanique.

*Président :* M. le prof. Schnetzler, de Lausanne.
*Secrétaire :* M. le Dr Jean Dufour, de Lausanne.

J. Müller. Revision des Graphidées exotiques. — Ed. Fischer. Ascomycète du genre Hypocrea. — Nuesch. Origine des bactéries et des levures. — F. Tripet. Cardamine trifolia en Suisse. — F. Tripet. Ranunculus pyrenæus. — Schnetzler. La Ramié. — Schnetzler. Mousse sous-lacustre de la barre d'Yvoire. — Magnus. Phénomènes de la pollinisation dans les plantes du genre Najas. — Jean Dufour. Maladie de la vigne causée par l'Agaricus melleus. — J. Dufour. Fleurs de Primevère. — H. Pittier. Modifications de la flore du canton de Vaud. — Chatelanat. Le Mildew. — C. de Candolle. Effet de la température de fusion de la glace sur la germination. Gilbert. Relations entre les sommes de température et la production agricole. — Alph. de Candolle. Valeur des sommes de température en géographie botanique et en agriculture. — Nuesch. Décortication des saules. — Müller. Préparations microscopiques de Lichens.

M. le Dr Müller, de Genève, expose les résultats de ses travaux *sur les Graphidées exotiques* d'Acharius, El.

Fries, Zenker et Fée. C'est une revision complète, faite entièrement sur les originaux, et où les caractères de l'organisation intérieure, ignorés jusqu'à ce jour, ont pu être formulés pour toutes les espèces. Sur les 217 espèces publiées primitivement, 167 seulement ont été maintenues ensuite de l'analyse détaillée faite par M. Müller. Le reste se compose soit de simples répétitions, soit de Lichens qui ne représentent que des états d'évolution d'espèces déjà nommées, soit enfin de choses étrangères aux Lichens. Ce travail fait donc connaître exactement toutes ces anciennes espèces de Graphidées qui n'étaient jusqu'ici, pour une grande partie du moins, que des énigmes encombrant la lichenographie et rendant extrêmement difficile l'étude des espèces exotiques de ce groupe.

M. le Dr Ed. Fischer, de Berne, présente quelques observations sur *un Ascomycète du genre Hypocrea, qui vit en parasite sur un autre champignon* (*Dictyophora Phalloidea*). Il a été recueilli dans l'île de Java. A l'aide d'une méthode de préparation délicate, M. Fischer a pu suivre le mycelium du parasite dans tous les tissus des jeunes fruits du *Dictyophora*. Ceux-ci ne parviennent pas à bonne maturité; ils ne peuvent pas déployer leur receptaculum et portent en revanche, à leur sommet, les fructifications claviformes de l'*Hypocrea*.

M. le Dr Nuesch, de Schaffhouse, fait part à la Section de ses recherches sur l'*Origine des bactéries et des levures*. Lorsqu'on plonge des plantes ou des parties de plante dans de l'eau pure, dans des solutions diverses et dans des gaz, ou bien encore lorsqu'on les soumet à des variations prononcées de température, leur croissance normale s'ar-

rête et il se développe dans l'intérieur des « cellules secondaires » des bactéries et des levures. Ces organismes tirent directement leur origine du protoplasma (aus den körnchengleichen Zellsaftbläschen des Protoplasmas).

Lorsque les cellules végétales ou animales sont riches en sucre, les « Zellsaftbläschen » produisent des *Saccharomyces;* lorsque les cellules contiennent surtout des substances albuminoïdes, il se développe des bactéries de formes diverses. Ces êtres ne sont donc nullement des champignons ou des algues; ils ne naissent aucunement par génération spontanée; ce sont de simples produits pathologiques des cellules organisées. Ces observations ont été d'ailleurs exposées en détail, il y a quelques années déjà, dans un travail intitulé: *Die Necrobiose in morphologischer Beziehung.* L'auteur voit dans le fait que des liquides contenant des substances organiques, mais préalablement stérilisés à une température convenable, n'entrent pas en fermentation, une preuve à l'appui de ses idées; le protoplasma ne peut plus se transformer en bactéries par la simple raison qu'il a été tué par l'action de la chaleur.

Une vive discussion s'engage à la suite de cette communication; les théories de M. le Dr Nuesch sont combattues par MM. Müller, Magnus, Fischer et Dufour.

M. F. Tripet, prof. à Neuchâtel, revient sur la question de la présence en Suisse du *Cardamine trifolia* L. L'année dernière, il en avait présenté quelques exemplaires à la session du Locle, provenant d'une localité dans laquelle il avait compté une centaine d'individus. Au mois de mai 1886, il a pu constater, avec deux amateurs du Locle, l'existence de nombreuses stations de cette plante

intéressante, voisines de celle qu'il avait vue en 1885. Dans l'une d'elles, le *Cardamine trifolia* L. est aussi abondant que l'est dans nos prairies le *Taraxacum officinale* Web.

Il offre des exemplaires secs de *Cardamine trifolia* aux botanistes suisses qui lui en feront la demande et il espère être en état de fournir en 1887 des graines de cette plante aux jardins botaniques.

M. Tripet présente encore à la Section une forme curieuse de *Ranunculus pyrenæus* L. var. *plantagineus* All., cueillie le 20 juillet dernier dans les pâturages de la Baux (Grand-Saint-Bernard). Ces exemplaires présentaient dans les feuilles certaines particularités qui lui firent croire tout d'abord qu'il avait sous les yeux le *R. lacerus* Bell., hybride des *R. aconitifolius* L. et *pyrenæus*. La plante avait été récoltée d'ailleurs au milieu d'un champ de *R. aconitifolius*. Après examen, M. Tripet se range à l'opinion qui fait de cette plante une simple forme du *R. plantagineus* All.

M. le prof. Schnetzler de Lausanne parle d'une nouvelle plante textile : *la Ramié* (*Bœhmeria nivea*) [1].

M. Schnetzler fait une seconde communication *sur la mousse sous-lacustre de la barre d'Yvoire*. Les pêcheurs de cette localité tirent dans leurs filets du fond du lac Léman, d'une profondeur d'environ 200 pieds et à plus d'un kilomètre du rivage, une mousse fraîche, verte et vivante

[1] Cette communication a été publiée *in extenso* dans les *Archives des Sc. phys. et nat.* d'août 1886, t. XVI, p. 128..

qui croît sur des fragments d'un calcaire alpin. La détermination exacte de cette mousse était rendue très difficile par l'absence complète de toute fructification. Cependant M. Schnetzler avait reconnu déjà la grande analogie qui existe entre la structure des feuilles de cette mousse et celles du *Thamnium alopecurum* (Linné) Br. et Schimp. Cette analogie fut confirmée par MM. L. Fischer, Müller et en dernier lieu par le savant bryologue, M. Limpricht, de Breslau.

Le *Thamnium alopecurum* croît habituellement dans les forêts humides, au bord des ruisseaux; jamais encore il n'avait été trouvé au fond de l'eau, à une profondeur de 200 pieds. Cette mousse a dû s'adapter dans le Léman à des conditions d'existence toutes particulières; elle reçoit là une lumière très affaiblie et végète dans des couches d'eau relativement froides (6° au mois de juillet, d'après les sondages de M. Forel). Dans ces conditions, la plante a changé d'aspect, elle est devenue plus petite, grêle, et présente dans les feuilles et dans les ramifications des différences qui permettent d'en faire une variété spéciale du type.

M. Schnetzler admet que cette mousse du lac provient d'une forme qui a vécu autrefois sur des roches calcaires humides. Ces roches sont arrivées au fond du lac comme moraine glaciaire et la mousse qu'elles portaient s'est adaptée peu à peu au milieu dans lequel elle se trouve aujourd'hui.

M. le prof. Dr Magnus, de Berlin, fait à la Section une très intéressante communication *sur les phénomènes de la pollinisation dans les plantes du genre Najas.* Chez un certain nombre de Phanérogames aquatiques dont les fleurs s'ou-

vrent sous l'eau, les grains de pollen se distinguent par leur forme allongée et filamenteuse qui facilite leur transport par l'eau et leur capture par le stigmate. Les espèces du genre *Najas* possèdent par contre un pollen à grains peu allongés (rapport des axes 1 : 2) mais particulièrement riche en amidon. Un botaniste d'Upsal, M. Jönsson, a émis dernièrement l'idée que la fécondation s'opère chez ces plantes de la manière suivante : Les fleurs mâles se développant plus tôt que les fleurs femelles et se trouvant ainsi, dans les espèces monoïques du moins, placées sur des rameaux plus jeunes, au-dessus des fleurs à pistil, le pollen tombe simplement des anthères ouvertes sur les stigmates ; les grains ont en effet un poids spécifique relativement assez grand à cause de leur richesse en amidon.

Les faits observés par M. Magnus ne sont point d'accord avec la description qui précède. D'après ce botaniste, les fleurs mâles occupent en réalité une position dressée dans l'axe des feuilles, et les anthères (celles à une loge comme celles qui en possèdent quatre), s'ouvrent à leur sommet seulement et restent fermées dans toute leur partie inférieure. Il est par conséquent difficile aux grains de pollen d'en sortir et de tomber passivement sur les stygmates. M. Magnus a vu souvent ces grains entrer en germination alors qu'ils étaient encore contenus dans l'anthère entr'ouverte, fait qui s'explique facilement par la richesse du pollen en matières nutritives de réserve, par l'action de l'eau, enfin par la constitution particulière de l'exine. Il a trouvé fréquemment dans l'eau de ces grains de pollen pourvus d'un tube pollinique et pense que ce fait constitue une adaptation particulière et fort curieuse des *Najas*. Au lieu de produire d'emblée

des grains de pollen allongés, comme les *Zostera*, par exemple, ces plantes font germer préalablement leur pollen dans l'anthère même. Il est évident que les grains portés par l'eau peuvent atteindre plus facilement les fleurs femelles appartenant à d'autres plantes voisines et déterminer ainsi un croisement, tandis que d'après la théorie de M. Jönsson, la fécondation devrait s'opérer principalement entre les fleurs portées sur les mêmes exemplaires.

M. le Dr Jean Dufour, de Lausanne, parle d'*une maladie de la vigne causée par l'Agaricus melleus*. On désigne sous le nom de *blanc* ou de *pourridié*, une maladie de la vigne caractérisée par la présence de filaments de mycelium qui envahissent les racines, les décomposent, et déterminent en peu d'années, parfois même au bout de quelques mois seulement, le dépérissement des souches attaquées. M. le prof. Schnetzler, qui a le premier donné une description de cette maladie (en 1877), avait rapporté le mycelium en question à l'*Agaricus melleus*, un champignon bien connu par ses ravages dans les forêts. Dernièrement, ses conclusions furent contestées par M. le prof. Hartig, de Munich, qui affirmait avec assurance que le *melleus* n'attaque jamais la vigne, vient seulement sur les conifères, et, par exception, sur les cerisiers et les pruniers. M. Dufour a trouvé dans les vignes de Regensberg et de Weiach (Zurich) des ceps de vigne attaqués par *le blanc* et porteurs de fructifications plus ou moins développées de l'*A. melleus*, ce qui confirme pleinement les idées de M. Schnetzler. Il donne quelques détails sur les analogies de cette maladie avec celle produite par la présence du Phylloxera.

M. DUFOUR montre ensuite des *fleurs de Primevère* (*Primula pubescens* Jacq.) *qui présentent une singulière combinaison des deux formes brachystylées et longistylées normales.* Les étamines sont insérées dans la partie supérieure du tube de la corolle, mais les styles ont la même longueur que ceux des fleurs longistylées normales.

M. H. PITTIER, professeur à Château-d'OEx, donne quelques-uns des résultats de ses recherches *sur les modifications de la flore du canton de Vaud, de Haller à nos jours* (*1768-1885*). L'*Historia stirpium* admettait pour l'ensemble de la flore suisse un total de 1664 espèces phanérogames; aujourd'hui ce nombre s'élève d'après Gremli à 2571, ce qui impliquerait une augmentation de 907 espèces en 117 ans. Mais ce nombre se décompose en trois parties ; dans un premier groupe, le plus nombreux, nous avons les espèces créées postérieurement à Haller, dans un second, celles qui, quoique indigènes, étaient encore ignorées lors de la publication de l'*Historia stirpium*, dans un troisième enfin, les plantes immigrées depuis la même date. C'est sur celles-ci que se sont portées les recherches de M. Pittier. Il a constaté que la flore vaudoise, qui comptait en 1768, 1090 espèces, a subi du chef de l'introduction d'espèces étrangères les augmentations successives suivantes :

de 1768 à 1702.....8 espèces
» 1802 à 1836....60 »
» 1836 à 1862....25 »
» 1862 à 1882....50 »
» 1882 à 1885....10 »

Ces chiffres seront peut-être légèrement modifiés par une nouvelle revue des espèces, mais il paraît ressortir de l'examen des détails, que l'augmentation a été considérable surtout depuis l'établissement des voies ferrées. On pouvait, du reste, établir cette conclusion *a priori*, et d'autres observations viennent à l'appui. Le long du *Canadian-Pacific-Railroad*, par exemple, les plantes européennes se répandent avec une rapidité qui tient du prodige. Cependant ce facteur ne suffit pas à expliquer le phénomène de la diffusion actuelle des flores, car il ne tient pas compte d'une sorte de sélection suivant laquelle cette diffusion a lieu, certaines espèces se répandant plus facilement que d'autres.

Les pertes subies par la flore vaudoise pendant le même espace de temps n'ont pas été proportionnelles à l'augmentation. Quelques espèces seulement (*Sagittaria*, *Hydrocharis*, *Trapa*, *Acnus*, etc.) paraissent avoir définitivement disparu. En somme, au 31 décembre 1885, la flore vaudoise comptait 1824 espèces phanérogames, dont $^1/_{12}$ environ sont d'introduction récente.

M. Chatelanat, de Lausanne, parle des ravages causés actuellement par *le Mildew* (*Peronospora viticola* de By.) dans les vignobles du canton de Vaud. Favorisé par les conditions atmosphériques de ces dernières semaines, ce champignon a pris un développement extraordinairement rapide, et dans plusieurs parchets la récolte est sérieusement compromise. M. Chatelanat décrit un appareil fort pratique destiné à répandre sur les feuilles, à une distance de 2 à 3 mètres, un mélange de chaux et de sulfate de cuivre.

M. C. DE CANDOLLE, de Genève, expose les résultats d'expériences qu'il a exécutées en vue de déterminer, avec plus de précision qu'on ne l'avait fait auparavant, *l'effet de la température de fusion de la glace sur la germination.* Les graines employées dans ses recherches appartenaient aux espèces suivantes : *Lepidium sativum, Sinapis alba, Aconitum Napellus, Triticum vulgare.* Elles étaient placées sur des étagères en fer-blanc fixées les unes au-dessus des autres le long d'un même support que l'on introduisait dans la chambre intérieure d'un calorimètre à glace de grandes dimensions.

Les étagères étaient percées de nombreux trous facilitant l'écoulement de l'eau de condensation ainsi que la libre circulation de l'air au voisinage des graines, que l'on saupoudrait d'une très mince couche de terre tamisée. De cette manière, les graines en communication métallique avec les parois refroidies du calorimètre, pouvaient facilement être maintenues aussi longtemps qu'on le voulait à la température constante de 0° C marquée par un thermomètre de contrôle introduit avec elles dans l'appareil.

Aucune radiation externe, lumineuse ou obscure, ne pouvait, de la sorte, atteindre les graines et si leur respiration cotylédonaire ou tout autre réaction chimique produite dans leurs tissus venait à dégager de la chaleur, celle-ci devait être immédiatement absorbée et son effet annulé par l'épaisse couche de glace fondante enveloppant de toutes parts l'intérieur du calorimètre.

Une première expérience fut faite pendant l'hiver de 1879-80. Le 14 janvier 1879 les graines furent semées, comme il a été dit, sur les étagères du support et introduites dans l'appareil. Le calorimètre, placé lui-même

dans une pièce dont la température demeura toujours notamment supérieure à 0° fut constamment chargé de glace, jour et nuit, jusqu'au 7 février 1880. A cette date on constata qu'aucune graine n'avait encore germé et à partir de ce moment on cessa de renouveler la glace du calorimètre, tout en le maintenant fermé afin de continuer à éliminer l'action de la lumière comme pendant la première partie de l'expérience. Dans ces nouvelles conditions de température les graines ne tardèrent pas à germer, ce qui prouvait qu'elles n'avaient nullement souffert de leur séjour de 22 jours à l'obscurité et dans une atmosphère humide à la température de 0°.

Dans une seconde expérience faite l'année suivante avec le même appareil les graines ne furent soumises que pendant 17 jours à la température de la glace fondante et le résultat fut le même que la première fois. M. de Candolle en conclut que la germination ne peut avoir lieu à la température de 0°, pourvu que cette température soit rigoureusement maintenue dans des conditions telles qu'il ne puisse se produire aucun échauffement local du sol en contact avec les graines ou les graines elles-mêmes.

M. le Dr Gilbert, de Rothamsted, lit un mémoire intitulé : *Quelques exemples de la relation qui existe entre les sommes de températures et la production agricole.*

C'est en 1878 que le bureau météorologique de Londres a commencé la publication régulière de bulletins mensuels disposés en vue de fournir des informations destinées spécialement aux personnes s'occupant d'agriculture.

En 1881 il fut fait un pas de plus dans cette voie pra-

tique et à la suggestion de Sir J.-B. Lawes et de M. le Dr Gilbert, les éminents agronomes de Rothamsted, on décida que les sommes de degrés efficaces calculées en partant d'une température initiale fixe, ainsi que les sommes d'heures d'insolation et de chute de pluie seraient régulièrement enregistrées en toutes saisons et dans diverses localités. Comme température initiale, on adopta celle de 42° F soit + 5,55 C qui correspond avec assez d'exactitude au début de la végétation des céréales. Le bureau météorologique fit même calculer rétrospectivement toutes les sommes de moyennes quotidiennes comprises entre 42° F et les maxima au-dessus de cette température pour toutes les semaines écoulées depuis l'année 1878 inclusivement.

Ce sont ces données numériques que M. le Dr Gilbert a utilisées dans le travail que nous annonçons et que nous nous bornerons à résumer ici sommairement, attendu qu'il ne tardera pas à être imprimé *in extenso* dans les *Archives*.

L'auteur a, en premier lieu, calculé pour chaque année, les sommes de degrés en excès au-dessus de 42° F à partir des 1er janvier, 1er février, 1er mars, 1er avril et jusqu'au moment où avait lieu la récolte du froment à Rothamsted. Il a ensuite calculé ces mêmes sommes d'excès de température en partant de la première semaine dans laquelle les excès commençaient à se produire d'une façon sensiblement continue et, troisièmement enfin, en partant de chaque retour d'une série continue d'excès après une insuffisance temporaire de la température efficace.

M. le Dr Gilbert présente à la Section un tableau dans lequel tous les résultats de ses nombreux calculs sont ré-

sumés et traduits en degrés de l'échelle centigrade. Le calcul des sommes d'heures d'insolation a aussi conduit l'auteur à des remarques fort intéressantes. Il insiste, par exemple, sur le fait que, dans le district comprenant Rothamsted, les plus grands nombres de jours à temps clair enregistrés se présentent avant le solstice d'été et précèdent ainsi de longtemps la période des plus grandes sommes d'excès de température au-dessus de 42° F, qui ont habituellement lieu en juillet et août, quelquefois même au commencement de septembre. Or il résulte d'anciennes expériences faites également à Rothamsted que la période de la plus grande assimilation du carbone par le blé coïncide à peu près avec celle des plus grandes sommes d'excès de température au-dessus de 42° F. On voit donc par là que la plus grande accumulation de carbone sur une surface et en un temps donnés a lieu après la période de la plus longue durée des jours et coïncide sensiblement avec celle des plus hautes températures. Il ne faut pas perdre de vue, il est vrai, que la période de la plus rapide accumulation du carbone par le blé se trouve être aussi celle de son plus grand accroissement quotidien de surface foliaire, ce qui constitue dans la plante elle-même une condition favorable à l'accumulation qui vient s'ajouter aux autres conditions externes.

M. Alph. DE CANDOLLE présente, à la suite de la communication de M. Gilbert, des considérations générales du plus haut intérêt, *sur la valeur des sommes de température en géographie botanique et en agriculture.* Il expose les diverses méthodes qui ont été employées pour déterminer ces sommes, et montre qu'une évaluation absolument exacte est rendue très difficile par la diversité

des facteurs dont il faut tenir compte et par la nature même des phénomènes en jeu.

M. le Dr NUESCH fait une seconde communication *sur la décortication des saules.* Une grande difficulté dans l'exploitation des plantations étendues de saules faites dans ces dernières années par des cantons, des communes et par des particuliers, réside dans le fait que la décortication exige un temps et une main d'œuvre considérables. Lorsqu'on cultive ces plantes sur une grande échelle, il est impossible de procéder pour toutes les tiges à cette opération au moment où elle s'exerce le plus facilement, c'est-à-dire à l'époque de la sève. M. Nuesch fait part d'un procédé nouveau et intéressant qui permet de décortiquer les saules en toute saison. Les tiges sont placées simplement dans une caisse de bois et soumises à l'action d'un courant de vapeur d'eau. Après ce traitement, l'écorce se détache avec la plus grande facilité.

A la fin de la séance, M. le Prof. MÜLLER montre encore à la Section des *préparations microscopiques* contenant des *microgonidies de Lichens* et donne quelques éclaircissements sur l'origine hyphénique des gonidies et sur les hyphéma.

Enfin, dans l'après-midi, la plupart des membres de la Section se rendirent, sur l'aimable invitation de M. Alphonse DE CANDOLLE, à son domicile de la Cour de Saint-Pierre, pour y visiter les précieuses collections du savant botaniste.

## Zoologie et Physiologie.

*Président :* M. le prof. C. Vogt, de Genève.
*Secrétaire :* M. le Dr M. Bedot, de Genève.

H. Fol. La rage canine, sa cause et sa prévention. — C. Vogt. Quelques hérésies darwinistes. — H. Girard. Influence du cerveau sur la chaleur animale et la fièvre. — N. Lœwenthal. Distribution et continuation des faisceaux de la moelle. — W. His. Développement des fibres nerveuses. — A. Forel. Perception de l'ultra-violet par les fourmis. — H. Goll. La faune égyptienne. — F. Zschokke. Communications helminthologiques. — C. Vogt. Sur une méduse sessile, *Lipkea Ruspoliana*. — H. Blanc. Une nouvelle espèce de gromie de la faune profonde du lac Léman. — G. Asper. Sur les organismes microscopiques des eaux douces. — A. Herzen. Effets de la thyroïdectomie. — M. Schiff. Sur la section intercrânienne du trijumeau et sur les asymétries de la face et du crâne.

M. le prof. Hermann Fol présente à la seconde assemblée générale, le résultat des recherches qu'il poursuit depuis plus d'une année *sur la rage canine, sa cause et sa prévention*.

Bien qu'il fût a priori presque certain que la rage est une maladie parasitaire, personne jusqu'ici n'avait réussi à prouver expérimentalement quelle est l'espèce de microbes à laquelle nous devons rapporter la contagion.

M. Fol a déjà indiqué dans une publication la méthode qu'il emploie pour colorer le microbe dans le cerveau d'un animal rabique : c'est une modification de la méthode de Weigert. Malgré les assertions de MM. Cornil et Babès et après de nouveaux essais, M. Fol maintient que cette méthode est jusqu'à présent la meilleure et que celle

de Gramm ne donne aucune coloration exclusive, ni même caractéristique au microbe en question.

Les expériences d'inoculation ont coûté la vie de 169 animaux. Le virus est provenu de plusieurs chiens dont quatre se sont trouvés réellement enragés. Les cultures ont été faites avec un liquide obtenu en exprimant le suc de cervelles et de glandes salivaires d'animaux triturées ensemble et macérées quelques heures en présence de carbonate et de phosphate de potasse. Ce suc a été stérilisé par filtration et non par la cuisson et employé liquide ou incorporé à une gelée d'agar-agar.

Sur 8 animaux inoculés de premières cultures, 5 sont morts avec des symptômes rabiques très marqués. Parmi les huit autres qui ont été inoculés avec de secondes cultures, quatre dont un chien sont morts de la rage. Les inoculations ont toujours été faites sur le cerveau, par perforation de l'orbite pour les rats, par trépanation pour les lapins et les chiens. Les cultures inoculées avec succès renfermaient un microbe pareil pour l'aspect et les colorations à celui qu'on trouve dans le cerveau d'animaux rabiques.

Toutefois la dernière série de cultures a manqué; elle renfermait un micrococque de mêmes dimensions que l'autre mais prenant beaucoup plus facilement les couleurs d'aniline. Les animaux inoculés de cette série par M. Fol sont restés indemnes et M. Pasteur qui a bien voulu essayer cette culture en a obtenu les mêmes résultats négatifs, tandis qu'un envoi précédent lui avait donné des résultats positifs.

Il existe donc un microbe fort semblable au microbe rabique, mais innocent et qu'il faudra se garder de confondre avec le premier.

Parlant ensuite du traitement préventif de M. Pasteur, M. Fol en prend la défense contre les attaques, injustes d'après lui, qui sont dirigées contre cette méthode. Il est facile, chiffres en mains, de prouver que ce traitement a déjà sauvé la vie à plus de cent personnes et que l'immunité conférée est plus complète que dans les vaccinations contre la variole ou contre le charbon.

M. Fol ne formule contre la méthode suivie par M. Pasteur que deux petites critiques de détail, l'une contre l'emploi du bouillon au lieu d'eau stérilisée pour délayer la vaccine, l'autre contre la place choisie pour les injections, qui devraient se faire à la tête, plutôt qu'à la hauteur de la ceinture.

Toutefois il est bien évident que l'immunité conférée par ces inoculations préventives n'est pas absolue et qu'on doit bien se garder de renoncer à la cautérisation aussi prompte que possible des plaies de morsure d'animaux suspects. Il y a des cas, cependant, où cette opération n'est pas praticable, dans ceux, par exemple, de blessures à la tête si profondes qu'elles suffisent à elles seules à mettre la vie en danger.

M. Fol s'est donc appliqué à rechercher un antiseptique liquide plus anodin pour le malade et plus implacable pour le microbe que le fer rouge. Les moelles rabiques toutes fraîches furent triturées avec les liquides d'essai et injectées au bout de quelques minutes à des animaux sains. Il fallut renoncer à opérer par trépanation, parce que les liquides antiseptiques suffisent à provoquer l'inflammation des méninges ou des abcès et peuvent faire périr les animaux avec des symptômes qui n'ont rien de commun avec la rage. Il fallut se contenter d'in-

jecter la substance virulente désinfectée sous la peau de la tête à l'aide de piqûres multiples.

Il résulte de ces expériences : 1° que l'eau oxygénée, même à l'état de concentration n'a aucune action quelconque sur le virus rabique; 2° que le bichlorure de mercure en solution au $^1/_{200}$ ne suffit pas à désinfecter la moelle rabique et que la solution au $^1/_{100}$ n'a pas encore une action certaine. Il faudrait donc faire usage de solutions si fortes que ce traitement deviendrait impraticable; 3° que l'essence de térébenthine agit même à dose excessivement faible. Une eau qui a été simplement agitée avec quelques gouttes d'essence agit plus sûrement que la solution du sublimé au $^1/_{100}$; cette eau térébenthinée a suffi à désinfecter la moelle dans 6 cas sur sept.

L'essence de térébenthine par son innocuité et par la facilité d'en trouver partout se recommande d'après M. Fol tout particulièrement à l'attention des médecins pour le traitement des morsures profondes à la tête. L'avenir nous dira si cet antiseptique est destiné à supplanter complètement le fer rouge.

Dans la seconde assemblée générale aussi, M. le prof. Vogt, de Genève, expose *Quelques hérésies darwinistes*. En donnant ce titre à sa communication, dont nous faisons suivre ici un résumé succinct, M. Vogt ne veut pas laisser croire qu'il n'admette pleinement les théories de la descendance, du transformisme, de la sélection naturelle, enfin tous les points fondamentaux sur lesquels s'appuie le darwinisme; il veut seulement combattre des exagérations, des applications mal fondées, des conclusions aventurées qu'on en a tiré et dont on a voulu faire des dogmes irréfutables.

Commençons par la thèse finale, à la démonstration de laquelle veut s'appliquer aujourd'hui l'orateur.

« Notre classification zoologique actuelle ne peut être « et n'est pas, comme on le dit partout, l'expression de « la parenté réelle existante entre les différents membres « d'une classe, ordre, famille ou même genre, parenté, « dont la démonstration serait basée sur le développe- « ment phylogénique et ontogénique, mais bien, dans « beaucoup de cas au moins, le résultat d'une combinai- « son de caractères semblables, que nous trouvons chez « des êtres provenant de souches différentes. »

Établissons d'abord quelques principes élémentaires.

Nous généralisons beaucoup trop, en élevant à la hauteur d'une loi générale, des conclusions tirées d'observations, faites sur des cas spéciaux.

On part, d'une manière consciente ou inconsciente, de l'idée que la nature se propose un but à atteindre d'après un plan combiné d'avance, comme nous le faisons pour nos actions et qu'elle arrive à ce but en suivant la voie la plus directe.

Or, c'est justement le contraire qui est vrai. Tout phénomène naturel est complexe et ne peut être que la résultante de l'action d'une foule de forces variées qui souvent même sont opposées les unes aux autres. Dans la plupart des cas, la nature n'arrive donc à un résultat, à un phénomène quelconque, que par les chemins les plus détournés. Si ce n'était pas le cas, nous n'aurions plus à faire des expériences, car l'art de l'expérimentation consiste dans l'élimination des sources d'erreur, c'est-à-dire des influences contraires, qui empêchent d'arriver à un résultat simple, produit par une cause isolée et circonscrite.

Un exemple :

Il n'y a guère, parmi les Mammifères, de groupe plus uniforme en apparence que les chevaux ou les solipèdes. Ce n'est que pour des différences de robe, sans influence sur les autres caractères, que l'on a distingué les chevaux africains, les zèbres, sous le nom d'Hippotigris, des autres chevaux. Aujourd'hui, nous n'avons des solipèdes indigènes que dans l'ancien monde; ceux de l'Amérique ont été introduits de l'Europe à une date historique relativement très récente. Mais à l'époque quaternaire, des troupeaux de chevaux indigènes parcouraient les plaines de l'Amérique, comme ils parcouraient celles de l'ancien monde.

Nous connaissons aujourd'hui la phylogénie des solipèdes américains mieux encore que celle des solipèdes de l'ancien monde; nous savons comment les pieds et les dents se sont transformés successivement, à dater de l'éocène, jusqu'au quaternaire, où le genre Equus existait des deux côtés de l'Océan atlantique.

Or, ce genre si uniforme provient de deux souches fort différentes, *il est d'origine diphylétique.*

En disposant parallèlement les lignées de descendance, formées par les genres indiqués par les paléontologistes en Amérique et en Europe et en plaçant les genres vis-à-vis les uns des autres dans l'ordre des terrains, nous trouvons, en effet, qu'on n'a pu identifier aucun des genres vivant de ce côté-ci pendant les époques éocène, oligocène et miocène avec les genres vivant aux mêmes époques en Amérique. Les Lophiotherium, Palæotherium, Anchitherium, Hipparion de l'ancien monde sont différents des Eohippus, Orohippus, Epihippus et Anchippus, qui marquent les mêmes époques dans le nouveau monde et, chose remarquable sur laquelle nous reviendrons, les différences sont d'autant plus grandes que nous remontons vers les

souches accusées dans les terrains tertiaires anciens. Ce n'est que dans les terrains pliocènes et quaternaires que nous trouvons, des deux côtés de l'Océan, les genres identiques Hippotherium, Protohippus et enfin Equus, le terme définitif.

Serrons un peu plus près ces faits pour tirer les conclusions qui en découlent.

Les ancêtres chevalins d'un côté de l'Océan n'ont pu engendrer des descendants sur l'autre rive; il y avait donc un obstacle insurmontable, la mer; les deux continents doivent avoir été séparés au moins depuis l'époque éocène.

Cette conclusion se confirme par l'étude des autres séries de descendance des Mammifères terrestres, que nous connaissons plus ou moins bien — les cochons, les ruminants, les chameaux, les rhinocéros de l'ancien monde proviennent d'autres souches, parcourent d'autres étapes génésiques que les séries correspondantes de l'ancien monde.

La *géographie géologique*, c'est-à-dire la délimitation des anciens continents et des anciennes mers, aux différentes époques géologiques, telles que nous l'enseigne la géologie, doit donc trouver une place marquante dans les spéculations phylogéniques et *tout arbre phylogénique qui n'en tient pas compte est par cela même erroné et nul.*

Les faits mentionnés nous engagent, en second lieu, à conclure à la *convergence des caractères.*

Déjà en 1874, au Congrès de l'Association française à Lille, M. Vogt avait proposé une thèse, inspirée par l'étude de différents parasites (Entoconcha, Sacculina, Redia) et formulée dans ces termes : « L'adaptation pro-
« longée à une cause restreinte, mais prédominante, ef-
« face graduellement les caractères divergents des types

« et opère finalement, sinon leur union, du moins leur « rapprochement à un tel point, que les caractères dis- « tinctifs, même des grandes divisions du règne animal, « deviennent entièrement méconnaissables. »

Il y a lieu d'étendre cette proposition. Ne voyons-nous pas s'opérer cette convergence dans une foule de séries d'animaux vivant en pleine liberté? Plus on étudie les animaux, même ceux dont nous ne pouvons connaître la phylogénie, plus on arrive à des faits qui mènent à des conclusions, établissant une origine multiple des groupes que notre classification réunit. M. Hæckel, le monophylétiste par excellence, n'est-il pas arrivé, par ses études sur les Méduses, à leur attribuer une origine diphylétique ?

Nous voyons cette convergence s'accuser non seulement sur des groupes dans leur entier, mais aussi sur des organes.

A partir des membres des Chéloniens et des Phoques nous voyons s'établir des séries de modifications menant aux rames des Halisauriens, des Cétacés et des Sirènes. N'a-t-on pas mis ensemble ces deux derniers ordres, entièrement différents par leur dentition et les autres caractères anatomiques, indiquant des souches très différentes, ne les a-t-on pas mis ensemble uniquement parce que leurs membres sont construits de la même façon ?

Si donc la convergence est établie pour bien des cas, il s'agit d'examiner de quelle manière elle s'opère ?

Autant que nous le savons par les études paléontologiques et embryogéniques, toutes les métamorphoses et transformations se font de trois manières différentes :

1° Par la réduction et la perte dénifitive de caractères primordiaux ;

2° Par le développement excessif et unilatéral (einsei-

tige Entwicklung) d'autres caractères qui souvent n'existent, primitivement, qu'à l'état d'ébauche.

3° Par les changements de fonctions si fréquents (Functionswechsel), sur lesquels M. Dohrn a appelé, il y a longtemps, l'attention des naturalistes, sans trouver beaucoup d'écho. Le changement de fonctions implique aussi la séparation de parties primitivement unies et la fusion d'autres parties, primitivement séparées.

M. Vogt ne peut pas entrer dans les détails qui prouvent ces assertions, mais si elles sont vraies, il s'en suit nécessairement qu'il n'y a et qu'il ne peut y avoir de développement harmonique dans aucun organisme; bien entendu, si l'on admet qu'un être harmonique doit avoir tous les organes et systèmes d'organes perfectionnés au même niveau. Il ne peut y avoir que des harmonies relatives en ce sens qu'un ou plusieurs organes se développent d'une manière prépondérante et que les autres s'adaptent de manière à ne pas gêner et à soutenir les fonctions de ces organes prépondérants.

L'homme lui-même est une preuve de ce que nous avançons. Tout est subordonné chez lui au développement du cerveau. Sous presque tous les autres points de vue, il est un organisme retardataire, dont les organes, pris isolément, sont souvent bien inférieurs à ceux d'autres animaux. Les membres ont conservé l'ancien type pentadactyle. L'œil même, dont on a tant vanté la supériorité, est sous certains rapports très défectueux.

Mais nous arrivons à d'autres conclusions encore.

Si le développement ultérieur se fait par un des trois chemins indiqués ou par leur combinaison, il en résulte que la possibilité de suivre l'une ou l'autre de ces voies doit exister primitivement — en d'autres termes, les orga-

nes ou les ébauches des organes sujets au développement et à la transformation doivent exister, dans les états antérieurs, soit dans les embryons, soit dans les ancêtres.

De ce qui précède découlent quelques conséquences funestes, à plusieurs dogmes presque universellement admis.

On a établi une loi, dite biogénétique, suivant laquelle l'ontogénie et la phylogénie doivent se correspondre exactement. Les embryons doivent parcourir, en abrégé, les mêmes phases qu'a parcouru la souche à travers les époques géologiques.

Il résulte de ce que nous avons dit des harmonies relatives que cette loi est absolument fausse par sa base et une étude attentive de l'embryogénie nous montre en effet que les embryons ont leurs harmonies relatives à eux, entièrement différentes de celles des adultes. Un embryon de mammifère a une corde dorsale et des fentes branchiales analogues à celles d'un poisson ou d'un amphibien inférieur. Peut-il y avoir un ancêtre organisé de la même façon? Jamais — car cet être n'aurait pu vivre, n'ayant ni intestin, ni organes locomoteurs, ni cerveau ou organes des sens propres à exercer leurs fonctions, nécessaires cependant à la vie libre et individuelle.

Pour expliquer ces contradictions on a inventé le mot de *cœnogénie*, d'embryogénie falsifiée. Pauvre logique, comme on la torture! La nature qui se falsifie elle-même!

Allons plus loin. Si les voies indiquées par lesquelles s'opèrent les transformations sont vraies, il s'en suit que nous ne pouvons, en aucune façon, déduire les organismes compliqués des organismes simples, qui n'ont pas même les ébauches des organes dont les autres sont munis. Nous n'avons, ni en paléontologie ni en embryogénie,

des faits qui pourraient nous démontrer l'acquisition d'organes entièrement nouveaux, tandis qu'au contraire les faits abondent qui nous prouvent que le développement ultérieur se fait, comme nous l'avons dit, par des pertes (membres, dentition) ou par développement excessif d'ébauches existantes ou par changement de fonction.

Si nous appliquons ces faits à nos spéculations phylogéniques, nous devons reconnaître qu'elles doivent être complètement renversées, que les animaux moins compliqués doivent leur existence à une rétrogradation plus ou moins complète, qu'ils doivent constituer les termes finaux et non les souches des séries phylogéniques. En un mot, tous nos arbres généalogiques admis jusqu'à présent doivent être revisés de la base au sommet en tant qu'ils ne correspondent pas aux principes énoncés.

Remarquez que ces vues cadrent très bien avec les faits paléontologiques. On s'est torturé l'esprit pour expliquer la présence, dans les terrains les plus anciens, de types hautement organisés et de ce qu'on a appelé en partie les types collectifs, offrant des caractères flottant entre ceux de classes et ordres actuellement tranchés. Les Céphalopodes, les Trilobites, les Ganoïdes, les Dipnoïdes pullulent dans les anciens terrains et pourtant ces animaux appartiennent aux types les plus élevés de leurs embranchements respectifs. Ce sont eux qui constituent les souches des types qui leur ont succédé, et les descendants se sont formés par le développement unilatéral de certains organes ou ébauches, combiné avec la rétrogradation ou la perte d'autres organes que la souche possédait primitivement.

Revenons, pour terminer, à notre point de départ. On nous a présenté le développement phylogénique des diffé-

rents types sous la forme d'arbres qui se ramifient en s'élevant. En admettant cette image, on peut dire que notre classification joue, vis-à-vis de ces arbres, le rôle d'un espalier, aux piquants duquel correspondent nos divisions en embranchements, classes, ordres, etc. Les branches des arbres à droite et à gauche qui arrivent dans un compartiment ainsi délimité, y sont classés définitivement, tout en partant de souches différentes.

M. le Dr GIRARD, de Genève, communique le résultat des recherches qu'il a faites récemment dans le laboratoire de M. le professeur Schiff en vue de confirmer l'existence d'un *centre thermogène cérébral.*

Dans ces dernières années nos connaissances se sont enrichies de faits nouveaux concernant les modifications apportées à la caléfaction par des irritations de diverse nature des parties antérieures du cerveau.

M. Schreiber [1] dit que les lésions expérimentales à la limite du bulbe et de la protubérance produisent constamment et dans toutes les conditions une élévation de la température corporelle, et que le même résultat est obtenu par la lésion d'une région quelconque de la protubérance, du cervelet, des pédoncules et des hémisphères cérébraux, lorsque les animaux sont enveloppés d'ouate ou de flanelle, prémunis ainsi contre la perte de chaleur par rayonnement.

M. Ott [2] a fait des sections des corps striés et admet qu'il y a dans leur voisinage des centres en rapport avec l'augmentation de la chaleur animale.

[1] Pflüger's Archiv. VIII.

[2] Journal of Nervous and Mental Diseases, vol. IX, n° 2, April 1884.

M. Ch. Richet [1] a produit des excitations mécaniques et électriques des parties antérieures du cerveau, sans en déterminer exactement la topographie, et croit pouvoir conclure de ses expériences que « toutes les fois qu'on fait un traumatisme superficiel au cerveau, il y a une hyperthermie consécutive.... quand la lésion n'atteint pas les corps opto-striés, » tandis que MM. Aronsohn et Sachs [2] à Berlin, en pratiquant méthodiquement une longue série de piqûres horizontales et verticales dans les hémisphères et dans les parties antérieures du cerveau, ainsi qu'un certain nombre de cautérisations et d'excisions des couches corticales, sont arrivés à cette conclusion, que la portion médiane des corps striés et les parties sous-jacentes jusqu'à la base constituent l'unique région dont l'excitation mécanique et électrique exerce une influence sur la température corporelle, et que cette influence consiste en une augmentation de la production de chaleur animale.

M. Girard a fait également, sur des lapins, un grand nombre de piqûres cérébrales et plusieurs excitations électriques des régions thermogènes. Il a soigneusement contrôlé toutes ces piqûres par l'autopsie des animaux qui ont servi à ses expériences, et présente quelques coupes topographiques.

Dans la plupart des cas il a pratiqué à la voûte crânienne, au moyen d'une petite tréphine de 8$^{mm}$ de diamètre, une ouverture ayant pour limite postérieure la suture coronaire et pour limite médiane la suture sagittale. Puis, après l'incision de la dure-mère, il a plongé une pointe à piqûre de 3$^{mm}$ de largeur jusqu'à la base du crâne,

[1] Archives de physiologie, 1884.
[2] Pflüger's Archiv. XXXVII.

dans des directions diverses dont la verticale, à 1mm environ de la ligne médiane, atteignait presque infailliblement le bord interne du corps strié. Dans d'autres cas, l'aiguille, introduite à l'angle antérieur de l'œil sous le bulbe oculaire, était poussée avec vigueur de façon à perforer la paroi orbitaire postérieure et à traverser les hémisphères cérébraux jusqu'à l'orbite du côté opposé.

Le résultat de ces piqûres a été le suivant : une lésion atteignant le corps strié *dans sa partie médiane* était régulièrement suivie d'une hyperthermie bien accentuée; lorsque au contraire l'aiguille avait passé en avant ou en dehors du corps strié, ou lorsqu'elle avait lésé seulement sa partie externe, ou enfin lorsqu'elle avait traversé dans une direction horizontale les hémisphères cérébraux au-dessus des gros ganglions, on ne pouvait constater après l'opération aucune augmentation sensible de la température corporelle.

M. Girard fait circuler quelques tracés de température qui font ressortir avec évidence l'augmentation observée après les piqûres ayant atteint les centres excitateurs de la chaleur animale. Les courbes ont été établies sur la température rectale mesurée avec un thermomètre gradué en dixièmes de degré et soigneusement vérifié. Mais il se hâte d'ajouter que la chaleur augmente dans toutes les parties du corps. Quelques mensurations thermo-électriques lui ont prouvé que l'élévation de température est proportionnellement à peu près la même dans le rectum, à la peau, dans les muscles et dans les organes internes.

L'hyperthermie qui suit la piqûre des corps striés ne résulte donc pas d'un spasme des nerfs vaso-constricteurs de la peau, avec rétention de la chaleur centrale normale, mais d'une *augmentation de la production de chaleur* se ma-

nifestant simultanément et proportionnellement dans toutes les régions du corps.

Des excitations électriques des régions calorigènes, pratiquées par un procédé spécial et qui ont été suivies également d'une forte augmentation de chaleur, justifient l'assertion que c'est là un phénomène d'excitation et non pas un phénomène de paralysie.

D'autres expérimentateurs ont constaté après la piqûre des corps striés une augmentation sensible de l'absorption d'oxygène et de la production d'acide carbonique. M. Girard, en dosant l'azote de l'urine contenu dans l'urine des vingt-quatre heures avant et après une piqûre réussie, a constaté que sa quantité totale avait augmenté dans la proportion de 60 à 90 environ, et à cette accélération des combustions organiques correspond un amaigrissement notable de l'animal, surtout lorsqu'il a eu à subir plusieurs opérations successives.

La région calorigène paraît assez bien délimitée. Elle se trouve, des deux côtés, à la convexité médiane des corps striés et dans les parties sous-jacentes jusqu'à la base. Toutes les lésions produites avec les précautions antiseptiques nécessaires dans les autres régions du cerveau antérieur, ainsi que dans la partie externe du corps strié, sont demeurées sans influence sur la température de l'animal en observation.

Il y a évidemment dans la portion médiane des corps striés un appareil dont l'excitation augmente la production de la chaleur animale et qui probablement concourt, dans les conditions physiologiques, à régulariser cette production.

Mais l'hyperthermie artificielle ainsi obtenue, est-elle identique à la fièvre? M. Girard ne le pense pas. Augmen-

tation de la production de chaleur et émission diminuée sont les deux facteurs obligés de la caléfaction pathologique qui constitue la fièvre. Or, le dernier de ces facteurs a manqué totalement dans ses expériences.

M. N. LOEWENTHAL, de Lausanne, parle de la *Distribution et la continuation des faisceaux de la moelle.* Ses résultats ont été acquis par l'étude des dégénérescences et des atrophies secondaires chez les animaux (chien, chat). Il résume sous 8 chefs l'ensemble des faits qu'il a constatés dans le courant de ses recherches.

1° Il y a lieu de reconnaître dans le cordon antéro-latéral de la moelle chez le chien (et le chat) *deux systèmes à part* des fibres à long trajet, et dégénérant dans la direction descendante : *a*) l'un d'eux, est situé dans le segment ventral du cordon antéro-latéral et pourrait être désigné sous le nom de *faisceau marginal antérieur; b*) l'autre, moins volumineux et plus dispersé se trouve dans le segment dorsal du cordon latéral et pourrait être appelé *système intermédiaire du cordon latéral.*

Ces deux systèmes de fibres se continuent dans la partie inférieure du bulbe rachidien, mais ne prennent pas part à l'entre-croisement des pyramides. Leurs connexions supérieures et inférieures sont encore à élucider; ce qui est sûr c'est qu'elles n'aboutissent pas à l'écorce des hémisphères cérébraux, et ne dégénèrent pas à la suite des lésions portant sur cette dernière.

2° De même que chez l'homme le faisceau pyramidal chez le chien (et le chat) se met en rapport avec certaines régions *déterminées* de l'écorce corticale. Outre le gyrus sigmoïde, c'est encore, en tout cas, la partie antérieure de la troisième circonvolution externe (circ. coronaire)

qui doivent être considérées comme donnant naissance à la pyramide et au faisceau pyramidal; car l'expérience démontre que la destruction du gyrus sigmoïde sur le chien nouveau-né ne suffit pas à elle seule pour produire l'atrophie *complète* de la pyramide; et d'un autre côté les lésions siégeant au niveau de la circonvolution dite « coronaire, » et n'intéressant que fort peu le gyrus sigmoïde s'accompagnent, chez le chien adulte, de régénération secondaire dans la pyramide et dans la région pyramidale du cordon latéral de la moelle.

3° Le faisceau pyramidal correspond par une grande partie de son trajet intra-capsulaire chez le chien (et le chat) au segment postérieur lenticulo-optique de la capsule interne.

4° Le faisceau des fibres dégénérant dans la direction *ascendante* dans le cordon latéral (faisceau cérébelleux) se divise, dans son parcours dans la moelle allongée, en deux parties distinctes : *a*) l'une suit le trajet du corps restiforme, et pourrait être désignée comme *portion dorsale du faisceau cérébelleux ; b*) l'autre reste dans le plan ventral de la moelle et suit un trajet indépendant de la première portion. A moins qu'on ne prouve qu'il s'agisse d'un faisceau *indépendant,* ce qui pour le moment n'est encore appuyé par aucune base solide, nous considérons les dites fibres comme formant la *portion ventrale* du faisceau cérébelleux.

5° Le faisceau de Burdach dans la région cervicale contient, à part les fibres courtes proprement dites, et s'épuisant déjà à une distance de deux à trois origines nerveuses, encore des fibres remontant dans le *bulbe rachidien.* M. Lœwenthal n'a point de recherches personnelles sur la constitution du faisceau de Burdach dans la région dorso-lombaire de la moelle.

La lésion du faisceau de Burdach chez l'animal nouveau-né (chat) s'accompagne d'atrophie du noyau gris correspondant. Cette atrophie porte surtout sur le segment externe de cette colonne grise, n'est pas proportionnelle à la destruction de la substance blanche, et peut être suivie sur les coupes du bulbe jusqu'au niveau des radicules d'origines les plus supérieures de la IX$^{me}$ paire.

La lésion du faisceau de Burdach chez le nouveau-né ne retentit pas d'une manière appréciable sur le noyau du cordon de Goll.

6° Il est impossible que le noyau du cordon de Goll se mette en rapport croisé avec la région excitable de l'hémisphère. Il n'est pas probable, toutefois, que ces communications soient très étendues, car l'expérience démontre que l'ablation du gyrus sigmoïde et de la circonvolution dite « coronaire, » sur le chien nouveau-né, ne s'accompagne que d'une diminution fort *médiocre* du volume du noyau du cordon de Goll du côté opposé.

7° Il devient très probable, d'après le résultat des expériences sur le nouveau-né, que la portion dite sensitive des pyramides (olivenzwischenschicht) se continue dans la portion moyenne (et interne ?) de la couche des fibres désignée en Allemagne sous le nom de « Schleifenschicht. »

8° A part les atrophies *secondaires* jusqu'à présent produites chez les animaux nouveau-nés, il faut ajouter en plus l'atrophie secondaire des cellules ganglionnaires de la colonne de Clarke qui se déclare dans la direction *descendante,* à la suite des lésions médullaires comprenant le cordon latéral.

M. His, professeur à Leipzig, parle de la *formation des fibres nerveuses.* Il a constaté que le cerveau, la moelle et

les ganglions de l'embryon humain ne contiennent de fibres nerveuses qu'à partir de la quatrième semaine.

Les racines motrices apparaissent les premières, et sont formées par des prolongements sortant des cellules antérieures du tube médullaire. Presque en même temps on voit apparaître des fibres sortant des cellules de la moitié postérieure de la moelle ; ces fibres ne quittent pas la moelle, elles se dirigent en avant et entrent en partie dans la commissure antérieure.

Les fibres sensitives proviennent des cellules des ganglions spinaux, qui sont, à une époque donnée, *toutes bipolaires*. Le corps de chaque cellule est situé excentriquement par rapport à ses deux prolongements, dont l'un pénètre dans la moelle, tandis que l'autre s'avance vers la périphérie ; plus tard la cellule se détache de plus en plus de la fibre à laquelle elle a donné naissance, et finit par n'être plus reliée avec elle que par un mince filet ; ainsi se forment les fibres en T décrites par M. Ranvier.

Les prolongements centripètes de ces fibres ganglionnaires s'appliquent à la surface de la moelle et constituent ainsi le début des faisceaux postérieurs. Les fibres sensitives et motrices qui se rendent à la périphérie, avancent lentement : à la fin du deuxième mois, elles n'ont pas encore atteint le bout des doigts.

Comme chaque fibre nerveuse ne provient que *d'une seule cellule*, une revision complète des terminaisons nerveuses, centrales et périphériques, est indispensable, pour tous les cas du moins où l'on croit que cette terminaison est cellulaire ; car, s'il existe réellement des terminaisons en cellules, elles ne peuvent être que des formations secondaires.

M. Auguste Forel ne pouvant assister à la réunion, a envoyé la note suivante sur cette question : *Les fourmis perçoivent-elles l'ultra-violet avec leurs yeux ou avec leur peau?*

Sir John Lubbock (Observations on Ants, Bees and Wasps, Linnean Society Journal, Zoology I, vol. XIV, etc.) a démontré, comme on le sait, que les fourmis sont extrêmement sensibles aux rayons ultra-violets que nous ne voyons pas.

Elles fuient l'ultra-violet du spectre, emportent leurs larves lorsqu'elles sont soumises à ces rayons, etc. Mais les résultats les plus précis de Lubbock ont été obtenus à l'aide de substances qui interceptent certains rayons lumineux et qu'il plaçait sur un cadre renfermant des fourmis. Lubbock a affirmé que les fourmis *voient* l'ultra-violet avec leurs yeux.

Vitus Graber (Sitzungsberichte der Kaiserl. Acad. der Wissenschaften; math. naturw. Classe, Bd LXXXVII, Heft IV, 5 avril 1883) a démontré de son côté que certains animaux inférieurs, des lombics et des tritons *privés de leurs yeux* (les lombics même décapités) fuient l'ultra-violet et la lumière en général avec une grande régularité. Graber en conclut que l'action physiologique déjà connue des rayons lumineux sur certains organes de la peau, etc., peut être perçue et utilisée par le système nerveux central de l'animal (il dit par son *sensorium*). Il appelle cette perception « *photodermatique* » et pense que la perception de l'ultra-violet par les fourmis pourrait bien être en tout ou en partie de pareille nature.

La vision proprement dite de l'ultra-violet est donc douteuse ; les expériences de Lubbock n'ont prouvé que sa perception d'une façon générale et la question sui-

vante se pose : *Les fourmis perçoivent-elles l'ultra-violet avec leurs yeux ou avec leur peau ?*

Notre président, M. le professeur Soret à Genève, dont les remarquables travaux sur l'absorption des rayons lumineux par diverses substances sont connus de tous, a bien voulu m'aider et assurer la base physique de mes expériences.

Au lieu du sulfure de carbone employé par Lubbock, substance qui a le tort de laisser trop passer les rayons caloriques, je me suis servi, sur son conseil, d'une solution d'esculine qui a la propriété d'absorber les rayons ultra-violets d'une façon très complète, tout en étant d'une transparence presque blanche pour nos yeux (à travers une fluorescence bleuâtre). Une légère teinte jaunâtre rend cependant la solution d'esculine un peu moins claire que l'eau, aussi ai-je ajouté à mon eau de comparaison quelques gouttes d'encre qui l'ont rendue bien moins claire pour moi que l'esculine.

J'ai réussi à vernir les yeux de deux espèces de fourmis : le *Camponotus ligniperdus Latr.* et la *Formica fusca L.* établies avec ou sans leurs nymphes dans un cadre en bois bien divisé en deux ou trois compartiments. J'ai varié mes expériences de beaucoup de façons afin d'éliminer les causes d'erreur, telles que lésions des fourmis pendant cette opération délicate, chaleur rayonnante, hasard, habitude prise, etc., etc. J'ai comparé des allures des fourmis normales à celles des fourmis aux yeux vernis. Je me suis avant tout assuré que ces dernières s'occupent de leurs nymphes comme les premières. Ajoutons enfin qu'il est impossible d'appliquer une couche de vernis assez épaisse pour qu'elle soit absolument opaque ; lorsque la lumière est intense, il en passe toujours une légère partie. Voici en deux mots mes résultats :

Dès que la lumière paraît, les fourmis non vernies vont régulièrement se cacher elles et leurs cocons sous l'esculine comme si c'était un morceau de bois ou de carton. Elles fuient non seulement la lumière solaire diffuse à travers une lame de verre, mais à travers 6 à 8 centimètres d'eau (un peu noircie d'encre) et à travers une lame de verre de cobalt foncé qui laisse passer l'ultra-violet et vont toujours se réfugier sous la couche de 1 ou de 3,8 centimètres d'esculine dissoute. Une lame de verre rouge foncé leur fait à peu près le même effet d'ombre que l'esculine. Ces résultats confirment simplement les expériences de Lubbock. Cependant si l'on fatigue trop longtemps les fourmis en les dérangeant toujours de nouveau, elles finissent par se décourager et par demeurer sous une lumière diffuse faible. Il en est de même si on les habitue trop à cette faible lumière.

Les fourmis à yeux vernis ne montrent par contre plus de préférence sensible pour l'obscurité lorsqu'on a soin d'éliminer les influences calorifiques. Dès qu'on élève ou abaisse trop la température, elles déménagent avec autant d'ardeur que les fourmis non vernies. Elles ne fuient par contre plus la lumière diffuse, ni l'ultra-violet en particulier. Elles n'ont plus de préférence pour l'esculine ni pour le verre rouge.

Cependant lorsqu'on fait agir une lumière très intense, telle que les rayons directs du soleil, tout en éliminant autant que possible les différences de chaleur, on peut constater qu'en somme (pas toujours) elles vont se grouper sous l'esculine et fuient l'eau limpide.

Ce résultat peut être interprété de deux façons :

1° Ou bien il s'agit là d'une sensation photodermatique.

2° Ou bien la lumière solaire directe est assez forte-

ment perçue à travers le vernis pour incommoder les fourmis.

Je ne puis décider, et il est possible même que les deux causes agissent simultanément.

Les expériences de Graber ayant porté sur les Lombrics et les Tritons et ces derniers étant des vertébrés, je me suis demandé si l'on ne devait pas pouvoir confirmer les perceptions photodermatiques chez l'homme. Un collègue ophtalmologiste n'ayant pu me dire si pareille expérience avait été faite, j'ai essayé de voir si un aveugle serait capable de distinguer la lumière de l'obscurité. Je l'ai d'abord interrogé ; il m'a assuré que pareille distinction lui était impossible ; il distingue bien le jour de la nuit, mais à l'aide du raisonnement et d'observations diverses faites avec ses autres sens, non point par perception directe. Je l'ai conduit alternativement dans diverses chambres dont l'une était entièrement obscure. J'ai été étonné de la sûreté avec laquelle il distinguait immédiatement la dimension relative des chambres par la résonance des voix, des pas, même par les mouvements de l'air m'a-t-il paru. Mais quant à la lumière, malgré toute la peine qu'il s'est donnée pour deviner, il m'a régulièrement donné des réponses fausses.

Je crois qu'il serait dangereux de trop vouloir généraliser. Les expériences de Graber ainsi que celles de Th. Engelmann ont porté sur des animaux à peau humide, tous plus ou moins aquatiques. On connaît les chromatophores remarquables de plusieurs de ces êtres. Il faudrait donc, avant de généraliser les perceptions dites photodermatiques, arriver à les démontrer clairement chez d'autres animaux à peau sèche, ce qui ne me paraît pas encore avoir été fait. Puis dans toutes ces expériences il faut tenir soigneusement compte de la chaleur.

La seule chose que je croie pouvoir conclure de mes expériences, qui paraîtront prochainement en détail, est *que les fourmis voient l'ultra-violet avec leurs yeux.* La possibilité des perceptions photodermatiques à côté de leur sens spécial de la vue subsiste cependant.

Qu'il me soit permis en terminant d'adresser à M. le professeur Soret mes plus vifs remercîments.

M. GOLL, de Lausanne, lit une *Note sur la faune de la Basse-Égypte.*

M. Goll a fait des observations en Égypte pendant trois mois de voyage, sur les oiseaux migrateurs dont une bonne partie, appartenant à la même espèce, demeurent toute l'année dans ce pays; d'autres qu'il a rencontrés dans leur course maritime, sont contrariés par des intempéries, et retournent dans leur pays d'origine, sous le beau ciel de l'Égypte, où ils se trouvent dans d'autres conditions vitales qu'en Europe. Leurs mœurs sont en partie changées, vu qu'ils se trouvent dans un autre milieu ambiant. A propos du Fayoûm, voyage exécuté avec le jeune zoologiste thurgovien, M. Alfred Kaiser, l'auteur vante l'extraordinaire richesse de la faune en général et de la flore de ce remarquable pays.

Parmi les animaux vertébrés, les Mammifères et les Oiseaux sont le mieux représentés. M. Goll les classe dans deux zones très distinctes et caractéristiques, celle des régions irriguées par le Nil (die Kultur oder Nilfauna) et celle du désert (Wüstenfauna). L'auteur admet cependant encore une troisième faune intermédiaire, comprenant des espèces carnivores et rapaces de mœurs nocturnes, qui envahissent par moments les terres en culture, comme le Fayoûm et les environs du Caire. Il répartit

donc les animaux de la Basse-Égypte en ces trois faunes principales :

I. Fauna animalium et sabilium seu terrarum cultarum. II. Fauna deserti. III. Fauna animalium viatorum.

Nous citerons seulement quelques représentants des deux dernières, car les animaux du Delta du Nil, en partie domestiques, sont suffisamment connus. Appartenant exclusivement à la faune du désert sont : les fennecs ou renards du désert (*Canis zerda*), le lièvre (une seule espèce) *Lepus ægyptiacus*, l'antilope dorcas, une chèvre (*Capra Linaitica*), une gerboise (*Dipus ægyptiacus*); parmi les oiseaux : une outarde, l'Hubara (*Otis Hubara*) assez rare et une alouette (*Ammomanes deserti*) et quelques traquets. Dans la faune vagabonde se trouvent en premier lieu le chacal (*Canis aureus*), un renard (*C. niloticus*), la hyène vulgaire, la roussette d'Égypte (*Pteropus ægyptiacus*) ; en fait d'oiseaux, le vautour d'Égypte (*Néophron percnopterus*) et quelques rapaces nocturnes. Dans la faune du Nil il faut remarquer que parmi les oiseaux et reptiles il en est qui ont des couleurs très vives ; tels sont les loriots et les guêpiers (*Meraps apiactus et viridissimus*) ainsi que les serpents de la famille des Colubridiens, le *Zamenis florulantes* et le plus petit représentant du Caire, le *Stenostoma Kairi*.

En fait de Sauriens, nous trouvons dans les deux faunes des types de la même famille, ainsi des monitors et des varanes, le *Varanus niloticus et arenarius*. Il en est de même des agames, iguanes, caméléons, etc.

Les Sauriens du désert ne se rencontrent jamais dans les terres cultivées et les espèces du Nil ne dépassent qu'accidentellement leur limite. Ceux du désert sont surtout remarquables par l'adaptation de leurs couleurs au

milieu ambiant, entre autres *Agama agilis* qui peut revêtir la même nuance que la molasse quartzeuse rouge des wadis du Djeb-el-Ahmar, son véritable habitat.

Les animaux articulés peuvent, croyons-nous avoir observé, se conformer à la même loi d'adaptation. Les Orthoptères, Miriapodes et Arachnides capturés dans les sables ont encore la couleur de ce dernier. Les Arachnides qui habitent les endroits cachés sous les roches ont aussi quelques parties de leur corps de couleurs foncées. Certaines araignées et scorpions ont les pieds blanchâtres, mais le corps rouge, brun ou noirâtre. Ces articulés marquent donc une transition notable quant à la couleur. Les Coléoptères foncés ou noirs trouvés dans les régions sableuses et mentionnés si souvent par des voyageurs, ont leur habitat plutôt sous les pierres et mènent une existence nocturne, tandis que les diurnes, comme ceux du genre des Aplidies, des Scoplia et des Rhizostomes, que M. Goll a trouvés en plein soleil sur le sable, revêtaient encore la couleur de ce dernier.

Comme nous l'avons dit, les Mammifères, Oiseaux et Reptiles des terres du Nil sont en général confiants et doux. En revanche, ceux du désert sont très farouches et très habiles à se cacher dans le sable (surtout les Rongeurs et les Serpents) avec lequel ils se confondent, grâce à l'identité de coloration.

Les Poissons suivants, pêchés dans le lac Mœris (Birket el Kéroun) et dont M. Goll se propose de faire une étude spéciale, ont la faculté de vivre à la fois dans les eaux douces des différents canaux du Nil et dans les ondes saumâtres du lac Birket. Ils ont été déterminés par M. Godefroy Lunel, directeur du musée de Genève.

*Mormyrus oxyrhynchus. M. cyprinoides. M. (hyper-*

*opisus) dorsalis, Chromis niloticus. Barbus bynni. Alestes dentes. Hydrocion Forskalii. Synodontis Schaal. Lates niloticus. Schilbe mystus. Labeo nilotic. Clarias anguillaris C. (chrysichthys) auratus. Bagrus docunac. Malapterurus electricus.*

Voici l'analyse de l'eau saumâtre du Birket el Kéroun, analyse due à M. le professeur H. Bischoff de Lausanne. Cette eau contient par litre :

1,642 de chlorure de sodium, y compris de très petites quantités de chlorure de calcium et de magnésium.
0,550 de sulfure de sodium (et d'hyposulfite).
0,048 de carbonate de soude (et de sulfate).

2,240 grammes en total.

L'eau de mer de la Méditerranée prise à Marseille contient : 32 parties de sel marin et 7 parties de sulfate de magnésie.

La petite quantité de sel contenu dans l'eau du Birket explique qu'elle permette de vivre à des poissons ordinairement d'eau douce, et que certaines espèces comme le *Chromis niloticus*, le Poulty des Arabes, envient même cette eau saumâtre.

Parmi les 14 espèces mentionnées plus haut, relevons 4 types intéressants. Le Poulty, le vrai poisson alimentaire des Arabes se pêche par barques pleines et se trouve en vrais monticules sur les marchés; l'*Oxyrhynchus* (du genre *Mormyrus*) ou le harschmel Benat dont la queue, au dire des pêcheurs arabes, possède des propriétés électriques ; le Malaptérure électrique, dont l'habitat dans le Birket n'est pas encore bien constaté et qui d'après ces mêmes pêcheurs périrait quand il s'égare dans les eaux saumâtres (?), enfin le Schaal, *Synodontis schaal*, connu par ses pectorales et dorsales armées d'une sorte de stylet,

formé par des rayons soudés ensemble, et terminé en scie à deux tranchants. Cet appareil lui permet de se cramponner aux tiges des plantes aquatiques et de se frayer un passage à travers la vase, presqu'à sec, au moment de la diminution des eaux du Nil. Il peut également vivre longtemps hors de l'eau.

Les poissons que l'on vient de citer supportant l'eau douce et l'eau saumâtre, on pourrait peut-être admettre que la *qualité* de l'eau n'a pas sur la vitalité du poisson une influence aussi grande qu'on le pense généralement. Nous croyons donc plutôt que la condition fondamentale de la vitalité du poisson, est la nourriture. Il va se fixer là où l'instinct lui montre que la lutte pour l'existence sera le moins pénible. C'est le cas du Poulty.

*Ubi bene, ibi patria.* Le fait serait encore mieux établi, si nous admettions avec M. le Dr Hermann Fol, que le cinquième sens ou sens chimique est représenté chez les poissons par des boutons gustatifs extérieurs, placés sur la peau, le long du corps. Ainsi les poissons goûteraient simplement par la surface du corps la saveur de l'eau. Si l'on reconnaît définitivement que la qualité de l'eau influe peu sur la vitalité de ses hôtes, ce fait pourrait engager les pisciculteurs à des expériences nouvelles et les amener à tenter la reproduction des espèces marines dans nos eaux douces.

M. le Dr Fritz Zschokke, d'Aarau, lit une communication sur *le développement du Scolex polymorphus* qu'il a trouvé à Naples en très grand nombre dans les intestins de *Lophius piscatorius, L. budegassa, Gobius niger, G. quadrimaculatus, G. cruentatus, Ophidium barbatum, Rhomboidichtys momcus* et *Box boops.*

C'est évidemment un Cestode larvaire. Dujardin, et après lui von Siebold, le regardaient comme une jeune forme des Bothriocéphales armés ou *Calliobothrium*, sans alléguer pour cette manière de voir une autre raison que la ressemblance des quatre ventouses principales divisées chez les deux formes en trois compartiments superposés.

Un examen attentif du *scolex polymorphus* et des différentes espèces de *Calliobothrium* et d'*Onchobothrium* nous apprend qu'il faut en effet réunir les deux en une seule et même forme, et cela pour les raisons suivantes : Les restes rudimentaires de la ventouse centrale, placés sur le sommet de la tête du *Scolex polymorphus*, se retrouvent chez les *Calliobothrium*. Les quatre ventouses accessoires de ces derniers sont déjà ébauchées chez le *Scolex polymorphus*. De même nous y trouvons déjà les muscles destinés à mouvoir les crochets des *Calliobothrium*. La disposition et la structure du système aquifère et nerveux est la même dans les deux formes. La musculature longitudinale enfin est disposée, chez les *Calliobothrium*, d'une manière tout à fait caractéristique qui ne se retrouve dans aucun autre Cestode que justement chez le *Scolex polymorphus*.

M. Zschokke croit donc qu'il faut regarder le *polymorphus* comme la forme jeune des différentes espèces de *Calliobothrium*. L'*Onchobothrium*, par contre, ne rentre pas dans ce cycle de développement. Il provient probablement d'une autre espèce de *Scolex*, mais il ne peut pas être un état non encore complètement développé de *Calliobothrium* comme l'admettait v. Siebold. On en trouve des proglottides parfaitement mûrs et bien différents de ceux des *Calliobothrium*.

Enfin la classification de Wagener qui divise les *scoli-*

*ces* d'après le nombre des aréoles de leurs ventouses en « mono-, bi- et triloculares » n'est pas naturelle. Ce ne sont pas autant de formes différentes, mais seulement trois états de développement par lesquels chaque scolex doit passer.

Une seconde communication de M. ZSCHOKKE sur *la distribution des vers parasites dans les poissons marins* n'a pas été lue, vu le manque de temps. Elle aboutit aux conclusions générales suivantes : Les vers parasites ne sont pas seulement plus communs et plus répandus, *quant au nombre des individus,* dans le groupe des Sélaciens que dans celui des Téléostéens, mais les premiers hébergent aussi un nombre relativement beaucoup plus considérable de *différentes espèces* de parasites que les poissons osseux. Très peu de formes d'helminthes sont communes aux deux groupes de poissons. Les Téléostéens et les Sélaciens possèdent une faune de parasites bien tranchée et différente.

M. le prof. C. VOGT communique les résultats de ses recherches *sur un nouveau genre de Médusaire sessile,* qu'il nomme *Lipkea Ruspoliana,* en le dédiant à deux de ses amis, MM. Lipkéa et P. Prince Ruspoli, qui lui ont rendu possible un séjour prolongé pendant les vacances de Pâques de cette année sur la côte de Sardaigne. L'unique exemplaire que M. Vogt a pu se procurer, fut ramené d'une profondeur de 50 brasses environ, d'un banc de corail situé à quelques kilomètres de distance en face d'Alghero, petite ville sur la côte nord-ouest de la Sardaigne. Il était fixé à la racine d'une tige de Gorgone. Malheureusement, l'animal était mourant, de sorte que M. Vogt ne pouvait l'examiner en détail avant de le plonger dans une solution

concentrée de sublimé corrosif pour fixer les tissus. Après coloration au picrocarminate et durcissement dans l'alcool, l'exemplaire fut débité en coupes verticales et horizontales. On voyait alors que les parties délicates autour de la bouche étaient déjà en décomposition, de sorte que les recherches de M. Vogt présentent une lacune par rapport à ces parties.

Lipkéa a la forme d'une terrine à soupe basse, munie de huit bras courts. Le diamètre mesure 7 à 8 millimètres, la hauteur est de 4 mill., la longueur des bras de 1,5 mill. L'animal est solidement fixé par un enfoncement en forme de ventouse peu profonde, creusée au centre de la convexité et mesurant environ 3 mill. de diamètre. En pleine vie, le corps doit être d'une transparence parfaite et incolore ; il présentait, lorsqu'il parvint à l'observation, une teinte opalescente et laiteuse, signe de la décomposition approchante.

C'est évidemment une Méduse fixée par le sommet de l'ombrelle transformée en ventouse. M. Vogt emploie donc, pour la description, les termes usités pour celle des Méduses.

La sous-ombrelle, un peu concave, montre au centre une petite pyramide saillante et quadrangulaire, au sommet de laquelle se trouve la bouche en forme de croix. En alternance avec les piliers de cette pyramide se voient quatre creux assez profonds, correspondant, par leur position, aux excavations génitales des Acraspèdes. Le bord circulaire de la sous-ombrelle est marqué par un ruban blanchâtre continu. Les huit bras sont des prolongements directs de l'ombrelle, convexes du côté de l'ombrelle, planes à la surface sous-ombrellaire. On remarque sur cette surface, comme sur celle de la sous-ombrelle, de

nombreuses taches blanches, accumulées surtout à la base des piliers de la pyramide buccale. Ces taches sont dues au développement de grandes glandes en forme de bouteilles, ouvertes à la surface par un goulot étroit. Entre ces glandes se trouvent de petits points jaunâtres, à peine perceptibles à l'œil nu et qui trahissent des accumulations de cellules urticantes ou nématocystes.

L'étude des coupes démontre qu'il y a, dans l'intérieur du corps, quatre cloisons verticales complètes, réunissant l'ombrelle à la sous-ombrelle et rayonnant, depuis la bouche, vers quatre des bras. Ces cloisons sont constituées par une lamelle de soutien, dans laquelle sont développées, vers la sous-ombrelle, des fibres probablement musculaires. Elles sont revêtues des deux côtés par l'épithélium entodermique, qui tapisse toutes les surfaces internes. Sur ces cloisons sont fixées, près de la bouche et vers la sous-ombrelle, des buissons de filaments gastriques, caractéristiques pour les Acraspèdes en général. Les cloisons finissent à la base des bras, creusés par une cavité unique, tapissée aussi par l'épithélium entodermique. Lipkéa possède donc quatre grandes poches stomacales, séparées par les cloisons décrites et communiquant ensemble par les cavités des bras. Il n'y a pas de canal circulaire gastro-vasculaire, correspondant au bord de la sous-ombrelle.

La substance mésodermique qui constitue la cloche assez épaisse et résistante de l'ombrelle et les bras, ainsi que les lames de soutien de la sous-ombrelle et des cloisons, est homogène et transparente, comme chez les Craspédotes ; on y remarque seulement des ébauches de fibres vers le pourtour de la ventouse.

Le cercle blanchâtre autour de la sous-ombrelle est constitué par un large ruban de fibres musculaires épais-

ses. Des faisceaux de ces fibres musculaires rayonnent dans les bras.

Ce qui frappe le plus dans l'organisation des Lipkéa, c'est l'énorme développement des glandes mentionnées, qui contiennent des masses considérables de petits corpuscules arrondis, semblables à des nématocystes en voie de formation. On trouve ces glandes sous deux formes différentes ; simples dans la peau de la sous-ombrelle, réunies en grappes formées de follicules autour des creux génitaux et de la ventouse. Les grappes s'avancent, dans ces deux localités, en festons vers la cavité générale et sont revêtues, à l'extérieur, par l'épithélium entodermique. Pendant la vie, M. Vogt a vu sortir des glandes cutanées des bras le contenu comme un mucus blanchâtre.

M. Vogt n'a pas trouvé d'organes génitaux. Les coupes ne montrent aucune trace définissable d'éléments nerveux. Les nématocystes, disséminés dans la sous-ombrelle seulement, sont cependant groupés de manière à faire croire que ces groupes ont aussi une fonction tactile. On ne voit pas de corps marginaux ou organes de sens.

Les détails seront donnés dans un mémoire accompagné de planches, qui sera publié dans les *Mémoires de l'Institut national genevois.*

Lipkéa est évidemment une Méduse acraspède jeune, dont les organes génitaux (gonades) ne sont pas encore développés.

Quelle place doit prendre le nouveau genre dans le système des Méduses ?

Il appartient sans doute aux Méduses tétramères, parmi lesquelles M. Hæckel range, comme ordres, les Stauroméduses (Tessérides et Lucernarides), les Cuboméduses (Charybdéides) et les Péroméduses (Périphyllides) tandis

que suivant une récente publication de M. Claus, ce dernier ordre doit être rangé parmi les Méduses octomères.

N'importe, car par ses quatre cloisons, et les quatre grandes poches stomacales, Lipkéa est tout ce qu'il y a de plus tétramère et l'absence de corpuscules marginaux place le nouveau genre sans contredit parmi les Stauroméduses, pourvu que l'on retranche des caractères de cet ordre, donnés par M. Hæckel, quelques-uns plus ou moins variables. On doit restreindre les caractères des Stauroméduses en les caractérisant de la manière suivante : Méduses tétramères sans corpuscules marginaux, à quatre larges sacs stomacaux, séparés par des cloisons.

Mais Lipkéa n'est ni une Tesséride ni une Lucernaride.

Suivant M. Hæckel, les Tessérides sont des Stauroméduses libres à tige non fixatrice, ayant au moins huit tentacules, point de bras (lobes creux de l'ombrelle), et un muscle circulaire complet au bord de l'ombrelle.

Les Lucernarides au contraire ont une tige de fixation, huit bras terminés par des pinceaux de tentacules creux, garnis de nématocystes, et le muscle circulaire divisé en huit portions.

Lipkéa partage avec les Tessérides le muscle circulaire complet, mais elle n'a ni tentacules ni tige, tout en étant fixée.

Lipkéa a en commun avec les Lucernarides les huit bras, mais ne possède ni tentacules, ni tige, ni muscle séparé en huit portions.

Lipkéa est donc le type d'une nouvelle famille, des *Lipkéides*, qui se caractérise ainsi : Stauroméduses à huit bras, à cloche basse fixée par une ventouse, à muscle circulaire continu, n'ayant point de tentacules, mais

montrant un développement considérable de glandes muqueuses.

En terminant, M. Vogt insiste sur l'importance de cette forme nouvelle, qui appuie sa manière de voir, suivant laquelle les Méduses procèdent de formes primitivement libres, dans le développement desquelles se sont intercalées, dans la plupart des cas, des formes dégénérées sessiles, les polypes hydraires.

Pour ne parler que des Acraspèdes, nous savons aujourd'hui que la plupart se développent par l'intermédiaire d'une forme polypoïde, appelée Scyphistome, tandis que quelques-uns (Pelagia) se multiplient par des larves médusaires nageantes, primitivement biradiées, qui se transforment successivement à l'état libre, sans passer par la forme polypoïde. D'un autre côté, nous connaissons, par M. Keller, la Cassiopea polypoides, qui se fixe temporairement au moyen d'une ventouse et deux familles, les Lucernarides et les Lipkéides, qui se fixent en permanence, mais d'une manière différente et enfin une famille, les Tessérides qui possèdent la tige de fixation, mise hors d'usage. Toutes ces dernières présentent une organisation inférieure aux autres Acraspèdes. Nous ne savons rien de leur ontogénie ; nous n'en avons que quelques notions incomplètes, données par M. Korotneff sur la transformation de l'œuf en une larve ciliée et ovalaire, encore sans bouche, comparable au premier état des autres Acraspèdes, de l'Aurelia, par exemple.

Suivant l'opinion de M. Vogt, tous ces états fixés sont des états secondaires, dégénérés par suite de la fixation, laquelle en continuant son influenee, mène finalement à l'état polypoïde, destiné à multiplier le nombre des descendants par le bourgeonnement. Il y a ici un procédé

analogue à celui que nous observons chez les Trématodes, chez lesquels s'intercalent aussi dans le cycle du développement des formes dégénérées, les Rédies et les Sporocystes, qui engendrent par bourgeonnement des Trématodes parfaits. Or, personne n'a encore considéré les Rédies et les Sporocystes comme les états primitifs des Trématodes, lesquels dérivent au contraire de Turbellaires libres, modifiés par le parasitisme. Pourquoi donc appliquer aux Scyphistomes et aux Méduses un raisonnement contraire ? Partout dans le règne animal, nous voyons que les états sessiles et parasitaires dérivent de formes primitivement libres, et les Hydrozoaires devraient seuls faire exception ! C'est inadmissible. M. Vogt se déclare donc adversaire absolu des théories généralement admises par tous les auteurs modernes et il soutient que les Pélagides ont seuls conservé le développement primitif et que l'état polypoïde est un état secondaire, intercalé dans le cycle ontogénique des Médusaires.

M. le prof. Henri Blanc de Lausanne qui ne peut assister à la séance, présente par l'intermédiaire de M. F.-A. Forel quelques observations relatives à *un nouveau Foraminifère de la faune profonde du Lac.*

Dragué à 100, 120 mètres de profondeur, ce Foraminifère monothalame se distingue immédiatement de ses congénères, qui habitent avec lui la même vase, par sa taille ; on l'aperçoit très bien à l'œil nu, car sa grosseur varie de 0,5$^{mm}$ à 0,3$^{mm}$ et même jusqu'à 1$^{mm}$. C'est donc un gros Foraminifère, le plus gros, sauf erreur, de tous ceux qui vivent dans les eaux douces. Sa coque est colorée d'un jaune pâle tranchant bien sur la couleur du limon. Il n'est, par conséquent, rien de plus facile que de recueillir l'animal à l'extrémité d'une pipette.

Si les dimensions de ce Foraminifère varient, il en est de même pour sa forme, qui est tantôt celle d'un fuseau, d'une bouteille, tantôt plus ou moins sphérique ou ovalaire. Quelle qu'elle soit, la forme du corps est déterminée par les contours de la coque présentant une ouverture unique à l'un de ses pôles. Cette coque, fort peu élastique, puisqu'elle se rompt facilement par la pression du verrelet, est opaque, on ne peut donc pas se faire une idée de son épaisseur chez l'animal vivant ; mais rendue transparente par l'essence de girofle après traitement préalable par l'alcool absolu, ses contours externe et interne apparaissent très nets ; de plus on voit qu'elle est formée de particules très fines, ténues, agglutinées entre elles par un ciment. Ces particules ne sont pas calcaires, car après un séjour dans divers acides concentrés, elles restent parfaitement intactes. Le chlorure de zinc iodé pas plus que l'acide sulfurique et l'iode ne donnent la réaction caractéristique de la cellulose qui aurait pu faire admettre que ces particules soient d'origine végétale.

Elles sont peut-être de nature siliceuse ? Cependant, avant de se prononcer, M. Blanc tient à refaire minutieusement ces diverses réactions qui seront complétées par d'autres ayant trait à la nature du ciment. La coque de ce Foraminifère peut acquérir une certaine épaisseur, qui est partout la même sauf près de l'ouverture où elle diminue sensiblement, les contours interne et externe s'infléchissant brusquement pour former une petite collerette interne.

Que renferme maintenant la coque que nous venons de décrire ? Une masse protoplasmatique qui s'étale (lorsque l'animal est à l'aise dans une chambre humide) au dehors de la coque, par l'ouverture plus ou moins circu-

laire, comme le fait le protoplasme de la *Gromia oviformis* de Dujardin.

Comme chez cette espèce, le protoplasme de notre Foraminifère forme autour de la coque une véritable couverture externe de masse vivante qui lui est adhérente et de laquelle émanent une quantité de pseudopodes. Ceux-ci montrent des courants de granulations parfaitement apparents. Les pseudopodes ont les formes les plus diverses ; tantôt courts ou très longs, tantôt très fins ou plus épais, isolés ou s'anastomosant entre eux, formant alors un superbe réseau si bien décrit par Max Schultze chez la *Gromia oviformis*. On peut comparer notre Foraminifère, lorsque vivant il a ainsi son sarcode étalé, à une araignée placée au milieu de sa toile. Sans vouloir prétendre contrôler les belles et patientes recherches de M. Schultze, M. Blanc propose cependant, pour être complet, de faire ailleurs une étude comparative du sarcode et de son mode d'expansion de la *Gromia oviformis* et de son Foraminifère.

Lorsqu'il est traité par l'acide picrique sulfurique acétique, puis coloré au picrocarmin, et monté au baume de Canada, notre Protozoaire nous révèle d'autres détails intéressants que nous signalerons en terminant cette courte description.

C'est tout d'abord une masse de protoplasme qui ne remplit pas entièrement l'intérieur de la coque ; en est-il de même chez l'animal vivant ? C'est ce que M. Blanc ne croit pas, car le vide existant entre la coque et le protoplasme peut fort bien provenir d'une contraction subite du protoplasme, produite par le réactif fixant employé.

La plupart des préparations nous montrent en outre

cette masse de protoplasme comme suspendue dans la coque par une sorte de col plus ou moins long, très rétréci, qui se confond avec les bords invaginés de l'ouverture de la coque. Cette différenciation de la région antérieure de la masse protoplasmatique correspond tout à fait au « pseudopodienstiel » décrit par F.-E. Schulze, Hertwig et Lesser, Gruber, Archer, chez des Foraminifères voisins du nôtre ; c'est dans ce « pseudopodienstiel » que les pseudopodes prennent leur origine ; le corps sarcodique renferme encore un noyau sphérique, volumineux, situé parfois dans la région postérieure du corps, des vacuoles de différentes grandeurs et des carapaces de diatomées. Le corps sarcodique est limité par une membrane bien nette dont on devra étudier la formation et les relations avec la coque.

Quoique cette description soit bien incomplète, les détails sur lesquels M. Blanc a insisté permettent dores et déjà de classer le nouveau Foraminifère du fond du Léman dans la famille des Gromies. Passant en revue les divers genres qui composent cette famille, nous voyons de plus que ce Foraminifère ne peut appartenir à aucun de ces genres-là, sauf au genre *Gromia ;* et encore diffère-t-il par sa coque épaisse, opaque, formée de corps étrangers, ténus, des diverses espèces de Gromies connues, qui possèdent une coque parcheminée, élastique, transparente.

Le genre *Gromia* comprend huit espèces, bien définies, qui sont :

*Gromia oviformis, granulata, socialis, paludosa, Dujardinii, terricola* et *dubia.* Seule, la *Gromia terricola* décrite par Leidy, peut avoir sa coque imprégnée de corps étrangers ; mais dans ce cas, ceux-ci sont toujours des

grains de sable, des carapaces de diatomées et ils ne recouvrent qu'incomplètement la surface de la coque.

Il est un genre dans la famille des Gromies dans lequel on pourrait à première vue ranger notre Foraminifère, c'est le genre *Pseudodifflugia* synonyme du genre *Pleurophrys*. Car toutes les espèces qui lui appartiennent ont leur corps sarcodique contenu dans une coque composée de fin limon ou de sable, mais aucune Pseudodifflugie ne présente un mode d'expansion des pseudopodes semblable à celui que montre notre Gromie.

Les pseudopodes des Pseudodifflugies sont, il est vrai, très fins, mais ils ne forment jamais de réseaux pareils à celui que nous avons décrit.

L'étude plus complète que M. Blanc veut faire de son Foraminifère [1] l'engagera peut-être à le considérer comme étant le représentant d'un genre nouveau, mais pour le moment on doit le considérer comme une espèce appartenant au genre *Gromia ;* M. Blanc la nomme *Gromia Brunnerii,* dédiant cette trouvaille à son cher et savant collègue M. le professeur Dr H. Brunner.

M. le Dr G. Asper de Zurich envoie une note *sur les organismes microscopiques des eaux douces.* D'après les premières recherches modernes la faune pélagique des lacs d'eau douce consisterait essentiellement en Entomostracés. Imhof a montré ensuite qu'outre ces crustacés on y trouve des Infusoires, des Radiolaires, des Flagellés et des Rotateurs. Des études récentes d'Asper et Heuscher, qui ont employé des filets à mailles excessivement fines, ont

[1] M. Blanc publiera les résultats dans un des prochains fascicules du *Recueil zoologique suisse.*

prouvé que, dans le lac de Zurich, les Flagellés, Infusoires et Rotateurs non seulement sont représentés constamment dans la faune de la région pélagique, mais encore dépassent notablement par leur nombre les Entomostracés. Ce sont essentiellement les genres *Ceratium*, *Dinobryon*, *Volvox*, *Vorticella*, *Anurea*, *Polyarthra* et *Synchaeta* qui apparaissent en nombre énorme d'individus. Tantôt c'est l'une des espèces qui domine, tantôt c'est une autre ; un jour ce sont des *Dinobryon* qui forment la grande majorité; quelques jours après, à la même place, le filet est rempli par des myriades de *Ceratium hirundinella* Müller ou de l'une des espèces pélagiques de Rotateurs. Parfois on trouve, et cela en nombre souvent considérable, une espèce pélagique de *Difflugia*. Enfin on rencontre souvent un riche développement de Diatomées, entre autres l'*Asterionella formosa* Hass.

Les lacs alpins du canton de Saint-Gall ont fourni des faits analogues, qui seront développés plus tard.

M. Herzen parle *des effets de la thyroïdectomie bilatérale simultanée chez le chien ;* elle produit tôt ou tard (parfois au bout de deux jours seulement, parfois au bout de deux mois) un ensemble de symptômes fort curieux, singulier mélange de phénomènes musculo-nerveux, paralytico-convulsifs, auxquels se mêle quelquefois une modification dépressive ou un trouble hallucinatoire des facultés psychiques, le tout accompagné d'une hyperthermie souvent considérable, mais toujours passagère. Les animaux succombent presque infailliblement à cette maladie, qui semble avoir pour siège les centres encéphaliques.

On a invoqué une foule de causes destinées à expliquer cet étrange tableau nosologique. Toutes les hypo-

thèses qui cherchent cette cause *en dehors* des corps thyroïdes eux-mêmes, sont insoutenables. On a pensé à l'infection, à une lésion des nerfs (récurrent, pneumogastriques ou sympathiques), à une altération des artères, à la thrombose, à une irritation cicatricielle des filets du sympathique inévitablement liés et coupés pendant l'opération.

Toutes ces hypothèses aprioristiques tombent devant les expériences de M. Schiff, qui a montré que si on extirpe d'abord la thyroïde d'un côté, et que l'on ne procède à l'extirpation de l'autre côté qu'au bout de 15 à 20 jours, ou bien si on ne fait l'ablation bilatérale et simultanée que 15 ou 20 jours après avoir « *greffé* » dans la cavité péritonéale la thyroïde d'un autre individu de la même espèce, — les animaux *ne tombent pas malades* et survivent *indéfiniment* à la double opération.

Il résulte de ces considérations que la maladie produite par la thyroïdectomie bilatérale simultanée est due bien réellement et seulement *à la suspension trop rapide* de la mystérieuse fonction de la thyroïde.

Deux hypothèses explicatives ont été avancées par M, Schiff : ou bien la thyroïde détruit une substance toxique qui se produit dans l'organisme, qui s'y accumule peu à peu en l'absence de la thyroïde et cause un empoisonnement du cerveau ; ou bien la glande dont il s'agit produit une substance indispensable à la nutrition du cerveau, et dont le défaut entraîne une maladie particulière de cet organe.

M. Herzen pense que la première de ces hypothèses se laisse difficilement concilier avec les cas de mort presque foudroyante, tandis que la dernière s'accorde mal avec ceux de survie très longue, sans trouble appréciable et où les symptômes éclatent subitement. Il est vrai que toute

tentative d'explication se heurtera inévitablement à ces différences individuelles énormes, allant depuis une maladie hyperaiguë et mortelle, jusqu'à l'immunité presque complète.

Quelle est donc la fonction de la thyroïde? Il se passera longtemps encore avant qu'on puisse répondre à cette question. Pour le moment, on ne peut dire avec certitude qu'une seule chose, c'est que l'ablation bilatérale simultanée des corps thyroïdes produit *une maladie cérébrale,* probablement *corticale.*

M. le prof. SCHIFF fait une communication *sur la section intercrânienne du trijumeau, ainsi que sur les asymétries de la face et du crâne.* Ces recherches seront publiées prochainement dans les *Archives.*

## Médecine [1].

### SECONDE ASSEMBLÉE GÉNÉRALE.

Alglave. L'alcoolisme. — Marc Dufour. Causes de cécité.

M. le prof. ALGLAVE, de Paris, fait une communication *sur l'alcoolisme.* Cette plaie de notre société moderne,

[1] Le compte rendu complet des communications faites à la Section de médecine se trouve dans le numéro de septembre de la *Revue médicale de la Suisse romande.*

M. Alglave s'est, depuis de nombreuses années, donné la mission de la combattre dans tous les pays et par tous les moyens. En fait d'alcool, il faut distinguer l'alcool éthylique, presque inoffensif, et les alcools amylique et propylique qui sont sept ou huit fois plus toxiques que le premier. L'alcool amylique est si nuisible que trente grammes pris d'un seul coup suffisent à empoisonner un homme de taille moyenne. Sans doute il y avait des alcooliques avant l'invention des liqueurs tirées de la pomme de terre et de la betterave, mais nous ne savons pas si les boissons d'autrefois ne renfermaient pas une certaine proportion d'alcools nuisibles. La cause est entendue ; les alcools impurs sont condamnés; reste la question beaucoup plus importante des moyens qu'on peut employer pour lutter contre le fléau.

Ces moyens sont de plusieurs ordres. Il y a d'abord la lutte héroïque, celle des sociétés de tempérance, dont l'efficacité est incontestable, mais malheureusement trop restreinte. Un autre moyen, celui de la réduction du nombre de cabarets, n'a pas été sanctionné par la pratique. On a dressé des cartes des régions les plus atteintes par l'alcoolisme et de celles où les cabarets sont les plus nombreux. Ces cartes sont exactement complémentaires, d'où résulterait cette conclusion singulière que moins il y a de cabarets, plus on boit. La misère pousse à la boisson, la chose est bien connue, et si l'on supprimait la pauvreté, on diminuerait les ravages de l'alcoolisme; mais comment arriver à cet idéal ?

Reste enfin le troisième moyen, celui d'augmenter le prix des alcools en les frappant d'impôts prohibitifs. Mais ce serait tomber de Charybde en Sylla, car le cabaretier cherchera à compenser ce qu'il perd par l'impôt en

achetant des liqueurs à très bas prix, c'est-à-dire sophistiquées. Ce n'est pas qu'il y ait mauvaise intention de sa part, mais il faut qu'il vive et la concurrence l'empêche d'agir autrement. M. Alglave en arrive à sa conclusion, qui mérite d'être sérieusement étudiée par tous les hommes, et ils sont nombreux parmi nous, que cette question intéresse au plus haut point. Ce qu'il faut supprimer, c'est la liberté de production des alcools de mauvaise qualité, car cette liberté est celle d'empoisonner le public. Attendra-t-on que la nation tout entière soit coupable d'attentat à la salubrité, pour réprimer l'abus en la mettant tout entière en prison? Cela est absurde. Il faut un remède préventif, et ce remède n'existe que dans le système du *monopole de l'État.*

M. le prof. Marc DUFOUR, de Lausanne, expose les résultats de ses recherches *sur les causes de cécité.*

On a cherché plusieurs fois à établir l'importance relative des différentes maladies de l'œil dans les causes de cécité. Les résultats ont été divers, et même divergents. La cause en est surtout dans le groupement spécial des aveugles examinés. — Il importe de comparer chaque classe d'âge à la même classe d'âge, car il y a des causes qui agissent spécialement à certains âges.

Examinant les aveugles de l'asile de Lausanne, soit les actuels, soit ceux qui y ont passé depuis 40 ans, M. Dufour a écarté d'abord de la comparaison tous les aveugles âgés de plus de 20 ans. N'ayant que 65 cas au-dessus de 20 ans il en avait trop peu pour faire une classe spéciale d'adultes, et il a gardé seulement les 224 autres aveugles, âgés de moins de 20 ans, y compris les jeunes aveugles actuels de l'asile de Berne.

Il divise les causes de cécité dans les groupes assez naturels que voici :

1° La blennorrhée des nouveau-nés ; 2° toutes les kératites et iritis après le 1er mois ; 3° l'atrophie des nerfs optiques, locale, cérébrale, suite de méningite, etc. ; 4° les malformations congénitales du bulbe, microphthalmus, etc. ; 5° les cataractes congénitales. On pourrait grouper en une seule rubrique 4° et 5° ; 6° maladies internes de l'œil ; 7° variole ; 8° accidents.

Au point de vue chronologique M. Dufour distingue 3 périodes, l'une de 1845 à 1860 est « préophthalmoscopique, » l'autre de 1860 à 1875, la 3me de 1875 à nos jours. Le chiffre indique en *pour cent* du nombre total des aveugles le rôle de chaque cause de cécité.

| | Ire | IIme | IIIme |
|---|---|---|---|
| Blennorrhée des nouveau-nés | 36 | 43 | 14 |
| Kératites diverses | 29 | 16 | 27 |
| Atrophies des nerfs optiques | 5 | 17 | 25 |
| Affections et cataractes congénitales | 20 | 13 | 19 |
| Maladies internes | 2 | 10 | 7 |
| Variole | 4 | 1,5 | 2 |
| Accidents | 7 | 1.5 | 7 |

Il ressort de cet examen les conclusions suivantes qui sont approximativement justes : 1° La diminution progressive du rôle de la blennorrhée. Même si dans la période récente on n'avait considéré que les 5 dernières années, cette cause descendrait à zéro, depuis 5 ans aucun aveugle n'étant rentré avec cécité suite de blennorrhée.

2° L'augmentation des atrophies du nerf optique. Celles-ci ne furent jamais spinales, mais ou locales ou cérébrales.

3° Le caractère stationnaire des causes congénitales.

Au point de vue du développement possible des jeunes aveugles, la modification lente que M. Dufour signale tend à écarter et à laisser *voyant*, ceux des aveugles qui fournissaient les sujets les plus habiles et les plus intelligents. En effet quand on examine pour chaque cause de cécité quelle est la proportion des aveugles susceptibles de développement, ainsi que M. Dufour a pu le faire par les notes de M. le directeur Hirzel sur chacun de ses élèves, on voit que chez les aveugles par blennorrhée plus du 20 % est développable, dans les kératites le 20 %, dans les atrophies du nerf optique le 25 % seulement, dans les affections congénitales le 50 % environ, dans la variole et les accidents le 100 %.

Il y a donc une tendance à la diminution de ceux des aveugles qui sont le plus susceptibles d'éducation et tendance à augmentation de ceux des aveugles qui à l'infirmité visuelle joigent encore l'infirmité intellectuelle.

Quant au nombre total des aveugles, il diminue, cela est certain, sous l'influence de la civilisation, de la science, de la propreté, etc., mais d'autre part la civilisation plus intense accentue quelques-unes des causes de cécité, comme la myopie progressive, le décollement rétinien, etc.

## SÉANCE COMMUNE
## DE LA SECTION DE MÉDECINE DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE ET DE LA SOCIÉTÉ MÉDICALE DE LA SUISSE ROMANDE

*Président :* M. le Prof. D'Espine, de Genève.
*Secrétaire :* M. le Dr Marignac, de Genève.

Léon Revilliod. Traitement des grandes collections purulentes. — Gosse. Application de la photographie à la médecine légale. — Jacques Reverdin. Résection et suture du nerf médian. — Al. Mayor. Examen histologique des extré-

mités nerveuses réséquées. — Zahn. Tumeurs primitivement multiples des os. — Dubois. Résistance électrique du corps humain. — D'Espine. Diagnostic entre l'angine diphtérique et les angines non diphtéritiques. — D'Espine. Paralysie pseudo-hypertrophique de Duchenne. — Aug. Reverdin. Divers cas de clinique chirurgicale. — G. Mehlem. Bains électriques. — De Valcourt. Hôpital d'enfants à Cannes. — C. von Monakow. Trajet des fibres d'origine du nerf acoustique. — Burckhardt. Cas d'hystérie traumatique.— Lépine. Thérapeutique intraparenchymateuse. — Julliard. Divers cas de clinique chirurgicale.

M. le prof. L. REVILLIOD de Genève rend compte de la communication qu'il a faite le matin dans son service clinique de l'hôpital cantonal et qu'il avait intitulée : *Des petits moyens dans le traitement des grandes collections purulentes.* Il a montré par des malades et des photographies les résultats que lui ont donné dans plusieurs cas soit l'application de la *méthode dite de Récamier* (caustique potentiel) pour le traitement des cavités purulentes, des abcès froids, *soit le siphon* pour celui des pleurésies purulentes.

M. le prof. GOSSE de Genève fait une communication *sur l'application de la photographie à la médecine légale.* Il décrit les procédés qu'il emploie pour photographier les cadavres en les plaçant sur un brancard spécial et sa méthode pour redonner à l'œil l'aspect de la vie. Il a pu ainsi arriver à de très bons résultats pour identifier les cadavres non reconnus déposés à la Morgue de Genève. Depuis qu'il emploie ce procédé la moyenne des cadavres classés définitivement comme non reconnus est tombée de 40 à 5 ou 6 $^0/_0$. La photographie des taches sur les linges, des lésions, des plaies et taches de sang des cadavres, de la position où l'on trouve le cadavre rend également de nombreux services au médecin légiste. Les cou-

leurs sont quelquefois un obstacle pour la photographie, M. Gosse a pu le vaincre en modifiant ces couleurs par la projection obtenue avec une lampe incandescente dont la lumière traverse des verres différemment colorés.

M. Gosse appuie sa communication de photographies très nombreuses.

M. le prof. J. Reverdin de Genève présente deux malades auxquels il a fait le 17 février et le 21 mai de cette année *la résection et la suture du nerf médian ;* le premier s'était incomplètement sectionné le nerf en tombant sur une cuvette, et chez le second la section avait probablement été complète. Ces deux malades ont présenté divers troubles trophiques, ainsi que des altérations de la sensibilité. M. Reverdin a réséqué les petits névromes et suturé les extrémités nerveuses ; il a pu étudier très régulièrement le retour de la sensibilité et la manière dont ses divers modes (sensibilité tactile, douleur, température) se comportaient. Ces deux malades sont en très bonne voie de guérison.

M. le Dr Al. Mayor de Genève donne quelques renseignements *sur l'examen histologique des extrémités nerveuses réséquées ;* pour lui, il s'agit d'un étouffement graduel des fibres nerveuses par développement du tissu conjonctif, d'une *névrite interstitielle.* Dans le nerf afférent, au voisinage immédiat du névrome, on rencontre, en nombre assez marqué, des fibres qui semblent en dégénérescence wallérienne ; en remontant le long du tronc nerveux, ces fibres disparaissent promptement ; il est probable que la dégénérescence ne dépasse pas le premier étranglement annulaire situé au-dessus du point de compression.

M. le prof. Zahn de Genève présente les pièces d'une malade qui avait des *tumeurs primitivement multiples des os.* Il rattache ces tumeurs à une maladie rare, dont le premier cas a été observé par Recklinghausen et décrit par Rustitzky sous le nom de *Myelome multiple,* le second cas par Volkmann et Buch comme *sarcomatose primitivement multiple de la moelle osseuse,* le troisième cas a été présenté par lui-même au Congrès de Magdebourg sous le nom de *Myelome multiple.* M. Zahn donne l'histoire clinique d'un quatrième cas et décrit les tumeurs qu'il a trouvées à l'autopsie; pour lui, ce sont des sarcomes, ou mieux des *lymphosarcomes des os issus de la moelle osseuse.* Ces tumeurs sont cliniquement malignes parce qu'elles déterminent une anémie grave, due selon lui à la destruction par ces tumeurs de l'organe hémopoiétique Κατ᾽ἐξοχήνε, la moelle osseuse. D'après des considérations théoriques diverses, on pourrait peut-être obtenir la guérison de cette affection, si on arrive à la reconnaître cliniquement, par le traitement arsenical; qui a donné de bons résultats à Billroth et autres pour le traitement de la lymphosarcomatose multiple. Au point de vue de la classification, M. Zahn pense que l'on doit considérer cette affection comme une *anémie lymphatique* (*pseudo-leucémie*) *myélogène.*

M. le prof. Revilliod confirme l'histoire clinique de la malade dont les pièces ont été présentées par M. Zahn, cette malade entrée le 19 septembre 1885 dans son service est morte le 2 janvier 1886, en ayant présenté divers phénomènes, qui avaient fait croire à l'existence d'une forme particulière de rhumatisme osseux. Il demande si Neumann et Bizozero, n'ont pas décrit une maladie analogue à celle de cette femme.

M. Zahn dit que leur description se rapporte à une leucémie et non à une pseudoleucémie.

M. le Dr de Cérenville a eu à l'hôpital de Lausanne un cas de ce genre et qu'il a guéri par le traitement arsenical. Il s'agissait d'une jeune fille présentant une anémie intense, augmentation des globules blancs, pas d'engorgement ganglionnaire, elle avait des douleurs dans les os longs des membres. La guérison fut absolue. Pour lui c'est dans une altération de la moelle des os qu'il faut chercher l'origine de cette leucémie.

M. le Dr Dubois de Berne fait une communication sur *la résistance électrique du corps humain ;* d'après les diverses expériences qu'il a faites il conclut :

1° Le courant galvanique agit sur la peau en diminuant la résistance.

2° Cette action devient plus marquée par l'application prolongée du même courant.

3° La résistance diminue encore plus sous l'influence d'un courant plus fort; cette action est très prompte, presque instantanée. Elle s'accentue naturellement par la prolongation de l'expérience.

4° L'effet produit est plus ou moins durable, si bien qu'à la suite de l'application de courants intenses, la résistance reste diminuée et n'est souvent que la dixième partie de la résistance primitive.

Enfin M. Dubois recommande aux médecins d'employer des galvanomètres exactement gradués en milliampères. L'indication du nombre d'éléments ne nous apprend rien, le courant peut être fort ou faible. Pour obtenir des courants intenses avec un nombre relative-

ment faible d'éléments, il faut employer des électrodes à grande surface pour diminuer la résistance de la peau.

M. le prof. D'ESPINE de Genève fait une communication sur un *nouveau moyen de diagnostic physique entre l'angine diphtéritique et les angines à plaques blanches non diphtéritiques.* Dans les cas où la nature diphtéritique de la maladie n'était pas douteuse au point de vue clinique, il a trouvé dans les fausses membranes de la gorge, ainsi que dans celles qui ont recouvert une plaie causée par la trachéotomie, un bacille assez semblable à celui de Löffler et qui a les mêmes réactions au point de vue de la coloration. Il ne l'a pas trouvé dans les angines pultacées, scarlatineuses, herpétiques, lacunaires et typhiques.

M. D'ESPINE présente ensuite un enfant atteint de *Paralysie pseudo-hypertrophique de Duchenne;* cet enfant présente très nettement les caractères de la maladie, et en outre l'on trouve chez lui une hypertrophie du cœur, un peu de goitre, mais pas d'exophtalmie. L'on remarque une augmentation très sensible de l'intensité des bruits du cœur, ainsi que du nombre des battements cardiaques.

M. le Dr Aug. REVERDIN de Genève présente : 1° Un homme, ancien cuirassier, blessé à Reichshoffen par une balle dans la région iliaque droite, auquel il a enlevé *des esquilles osseuses*, réséqué un *fragment malade de l'os iliaque,* et raclé la fosse iliaque interne ; cet homme est actuellement parfaitement bien. — 2° Un malade auquel il a fait la *résection du maxillaire supérieur* d'après le procédé de Letiévant et qui parle très bien grâce à un appareil protéthique construit par le Dr Sylvestre. — 3° Un jeune

homme de 24 ans, qui a subi au mois de décembre 1885 la *résection du coude* et qui fait actuellement des mouvements très étendus. — 4° Une femme qui était atteinte depuis très longtemps d'une tumeur blanche du genou et à laquelle il a fait le 25 octobre 1885 la *résection totale* de l'articulation ; son état est des plus satisfaisant; elle marche avec des béquilles. — 5° Deux malades qui ont subi la *résection de la hanche.* — 6° Un jeune homme, garçon de café, auquel il a pratiqué pour cause de genu valgum, la *fracture du fémur,* avec l'appareil de Robin, le 17 avril ; grâce à cette opération les membres sont parfaitement droits. — 7° Trois malades *opérés du goitre,* et qui jusqu'à présent n'ont point d'accidents. — 8° Un individu opéré d'une *tumeur de la langue* avec le bistouri.

M. le Dr G. Mehlem d'Aigle fait une communication sur *les bains électriques,* il se sert de bains faradiques; de bains galvaniques et de bains galvano-faradiques, dans ces derniers, l'on emploie simultanément les deux espèces de courant. En outre les électrodes peuvent se perdre dans l'eau, ou bien arriver soit un seul soit les deux sur le malade lui-même. En général il a toujours observé que le bain électrique produisait une diminution du nombre des pulsations et de la respiration ; l'appétit est augmenté, ainsi que les fonctions génitales ; le sommeil est meilleur. Les maladies qui paraissent influencées le plus favorablement par le bain électrique sont surtout les névroses fonctionnelles, les neurasthénies de toute espèce ; M. Mehlem n'a pas observé d'amélioration dans plusieurs cas d'hystérie grave, par contre il en a eu dans deux cas de tremblement alcoolique, ainsi que dans un cas de gangrène symétrique des extrémités. Il croit que le méde-

cin doit suivre de très près l'application des bains électriques, et assister lui-même aux séances. M. Mehlem démontre la baignoire et les électrodes dont il se sert.

M. le Dr de VALCOURT, de Cannes, donne quelques détails sur les résultats obtenus dans l'*établissement fondé à Cannes,* il y a 6 ans environ, par M. Dollfus, de Mulhouse; cet établissement, qui compte de 30 à 40 lits, est surtout destiné à recevoir des enfants atteints de rachitisme, de mal de Pott, de coxalgie, etc., on les traite surtout par des bains de mer, l'hiver dernier on a pu les continuer jusqu'au 22 décembre. Dans cet établissement, dont on tient les fenêtres continuellement ouvertes, l'on a eu de très bons résultats et l'on a pu remarquer l'absence complète de rhumes.

M. le prof. PREVOST qui a eu l'occasion de visiter l'établissement de Cannes, en a été impressionné très favorablement.

M. le Dr C. von MONAKOW, de Zurich, fait une communication *sur le trajet des fibres d'origine du nerf acoustique.* Il a expérimenté sur des chats nouveau-nés, auxquels il sectionnait le Ruban de Reil (faisceau triangulaire de l'isthme) et qu'il sacrifiait six mois après. D'après ses expériences il conclut que ce faisceau secondaire prend naissance dans la substance grise du tubercule acoustique, se continue dans le faisceau des stries acoustiques (barbes du calamus) qui contournent en arc les corps restiformes, traverse obliquement le noyau de Deiters en se dirigeant vers le raphé, qu'il croise en se dissociant (fibres arciformes de l'acoustique) puis se dirige dans la substance grise de la partie antérieure de l'olive

supérieure du côté opposé, pour pénétrer dans les hémisphères cérébraux par l'intermédiaire du Ruban de Reil et des tubercules quadrijumeaux postérieurs.

M. le Dr G. Burckhardt, de Préfargier, communique un *cas d'hystérie traumatique,* c'est une jeune fille de 12 ans qui était tombée en septembre 1883 sur le genou droit, elle a eu une contracture hystérique de ce genou qui ne s'est développée que longtemps après l'accident, cette contracture disparut sous l'influence d'un traitement par la faradisation et les douches. Le 4 juillet 1886, cette jeune fille a eu le bras droit pincé dans une porte, et cette fois deux jours après il survenait déjà de l'anesthésie et de la paralysie du bras. A cause de la différence de temps que les accidents hystériques ont mis pour apparaître après l'accident, M. Burckhardt pense que dans le premier cas ce sont les nerfs profonds de l'articulation du genou (capsule, tendon, cartilage et os) qui ont développé une affection hystérique de la moelle, dans le segment où se réunissent les nerfs du genou, dans le second cas ce serait surtout la frayeur éprouvée par la malade qui serait en cause, et le pincement du bras n'aurait agi que comme cause localisante de l'accident hystérique.

M. le prof. Lépine, de Lyon, a fait quelques recherches spéciales sur la *thérapeutique intraparenchymateuse en général,* il a cherché à appliquer à ce mode de traitement la méthode antiseptique; une grande difficulté c'est que les solutions antiseptiques sont trop irritantes pour être employées directement dans les parenchymes; ainsi l'injection de quelques gouttes de solution de sublimé au $^1/_{30000}$ dans le poumon d'un chien détermine un infarctus.

Il a essayé de faire un mélange de plusieurs solutions antiseptiques dont chacune serait assez atténuée pour ne pas être irritante; c'est ainsi qu'il a fait un mélange dans lequel le bichlorure de mercure n'est plus qu'au $^1/_{100000}$, à ce titre il n'arrête plus la végétation du bacillus subtilis, mais mélangé avec d'autres solutions antiseptiques à titre bien faible également, il l'arrête et sans être irritant, car si on en injecte un peu dans le poumon d'un chien, que l'on sacrifie deux jours après, on ne trouve plus aucune trace de l'injection. Il paraît donc préférable d'employer comme antiseptique plusieurs substances, mais chacune à très petite dose.

Le mercredi 11 août, à 8 heures dn matin, les membres de la Société de la Suisse romande et de la Section médicale de la Société helvétique ont été reçus dans les services de clinique médicale et chirurgicale (Hôpital cantonal) par MM. les prof. Revilliod et Julliard qui leur ont présenté les plus intéressants de leurs malades.

(Pour les communications de M. le prof. Revilliod, voir le compte rendu de la séance.)

M. le prof. JULLIARD a présenté : 1° un malade opéré d'un *goitre kystique* par l'extirpation, traitement qu'il préconise et qu'il pratique. 2° Un malade atteint d'*anus contre nature*, et auquel il a fait la résection de l'intestin; opération qu'il a pratiqué 5 fois avec succès. 3° Un cas d'*actinomycose*, c'est le premier cas observé non seulement à Genève, mais même en Suisse. 4° Un cas d'*hydarthrose traumatique* du genou avec *corps* libre provenant d'un arrachement d'un fragment de cartilage articulaire, opéré avec plein succès par l'arthrotomie. (Présentation de la pièce.)

## Géographie.

### DEUXIÈME ASSEMBLÉE GÉNÉRALE.

M. H. Bouthillier de Beaumont. La formation des Dunes et son importance comme facies géologique et hydrographique.

M. BOUTHILLIER-DE BEAUMONT, président honoraire de la Société de Géographie de Genève, fait une communication *sur la formation des Dunes, et son importance comme facies géologique et hydrographique.*

M. de Beaumont prend les dunes des Landes, en France, comme type de toutes les formations analogues dans divers pays baignés par l'Océan. Ces dunes, ainsi qu'il le montre par des cartes, s'étendent comme un cordon montueux le long des rives de l'océan, et s'élèvent vers leur milieu, entre l'embouchure de la Garonne et celle de l'Adour, à 100 mètres environ de hauteur. De nombreux lacs et canaux se suivent à leur pied sur le continent, tandis que du côté de l'océan la vague vient déferler presque à la naissance de leur élévation.

A la suite des dévastations causées par les sables charriés du sommet de ces dunes par les violents vents d'ouest, détruisant les cultures, enfouissant maisons et églises, la formation même de la dune fut attribuée à l'action du vent qui sur ces obstacles s'était élevé en créant des monticules, en sorte que peu à peu, et même de nos jours, il a été donné au vent la singulière puissance de créer et de détruire *à ses moments*, sans autre force déterminante.

M. de Beaumont s'élève contre cette théorie, et s'étonne de l'avoir vue admise par quelques géologues, et même faisant doctrine pour quelques auteurs en ces termes : *On sait* que les dunes sont formées par les vents de l'océan. Il tient à en prouver la fausseté, et à donner à la dune son mode réel de formation, et la position qu'elle mérite dans les dernières périodes de la création des continents. Le vent, dit-il, est uniquement niveleur. Il détruit les élévations et remplit les creux et les endroits bas qu'il rencontre, de ses apports, de quelque nature qu'ils soient. Il recouvre l'obstacle qui s'oppose à sa marche. Sans corps fixe de résistance il ne saurait élever ses transports sur eux-mêmes. Aussi a-t-on admis pour soutenir cette théorie, qu'il se trouvait des corps résistants dans l'intérieur des dunes, ou que, par intervalles, une végétation temporaire avait permis à la surface de la dune de lutter contre le vent et d'en retenir le sable. Mais les dunes coupées par le chemin de fer se sont trouvées exclusivement composées du même sable fin du sommet à la base. Aucune végétation ne s'est montrée enfouie dans leur intérieur, où il ne se rencontre même aucune stratification qui pourrait en donner l'apparence. Ainsi le corps même de la dune ne confirme pas la théorie. Sa position lui est tout à fait contraire, ne permettant pas au vent de lui apporter le sable de la grève, car la dune est tout à fait rapprochée de l'eau, et le sable coagulé par le sel ne peut pas être soulevé par le vent entre les marées.

C'est dans l'eau que le sable se forme, c'est la vague de l'océan qui le fait. L'océan seul, dit M. de Beaumont, est capable de faire le sable fin, les lacs et les mers intérieures sont incapables de le produire, car il faut pour arriver à le réduire et à l'arrondir la force puissante de

sa lame déferlant sur la grève. C'est aussi dans l'océan que la dune s'est formée lors de l'opposition de ses eaux avec celles venant du continent. Lors des hautes eaux, et sous de fortes marées, l'opposition des eaux apportées par les grands cours d'eau, la Garonne et l'Adour, dans l'estuaire des Landes, ont déterminé le dépôt du sable au point mort de leur résistance, donnant lieu, ainsi qu'on le voit encore de nos jours, à des bancs de sable, dits barres, mascarets, etc., devant l'embouchure des fleuves dans l'océan. Peu à peu les eaux se retirant ont abandonné ces bancs élevés et étendus, les coupant à leur sommet par l'érosion de leurs vagues, tandis que des deux côtés, de terre et de mer, les eaux en creusaient la base et présentaient cette succession de lacs et de canaux à leur pied, sous une extension bien plus grande qu'aujourd'hui.

Les dunes du Sahara, si bien étudiées par Desor, sont un exemple frappant de ce mode de formation, dans lequel ainsi que le montre M. de Beaumont, on trouve l'adjonction du gypse dans la constitution des dunes les plus anciennes.

M. de Beaumont montre ensuite la différence entre les diverses dunes. Celles créées sous les anciennes eaux avec marées des océans dont il vient spécialement de s'occuper, et celles formées aux embouchures des fleuves, constituant des deltas, dans les mers intérieures ou, dans certains cas seulement, dans les océans; puis celles produites par des remous de vent, déposées par des tourbillons et reprises par lui pour les porter ailleurs, les seules que le vent puisse produire, constituant le véritable sable mouvant. Enfin les dunes suivant théoriquement la résultante du parallélogramme des forces d'eau opposées, mais pratiquement, dans la création, s'en écartant selon la nature

des apports. Formant parfois des plateaux coupés brusquement ou de longues collines pouvant présenter des stratifications inclinées de divers dépôts.

M. de Beaumont montre par un dessin ce qu'est aujourd'hui le cordon des dunes des Landes, présentant le relief, les vallonnements, les accidents de terrain que nous reconnaissons et admirons, sous une tout autre grandeur, dans des chaînes de montagnes. Il exprime ses regrets de ne pouvoir, faute de temps, suivre ce sujet dans ses rapports plus intimes avec la géologie et la géographie.

## SÉANCES COMMUNES DE LA SECTION DE GÉOGRAPHIE DE LA SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE ET DE L'ASSOCIATION DES SOCIÉTÉS SUISSES DE GÉOGRAPHIE.

*Président :* M. le prof. P. Chaix, de Genève.
*Secrétaire :* M. Ch. Faure, de Genève.

M. le Président. Discours d'ouverture. — F.-A. Forel. Carte hydrographique du lac Léman. — Dr Dufresne. Orohydrographie de l'intérieur du Brésil. — Arn. Brun. Expédition au Chaco, entre le Salado et le Saladillo. — Wil. Rosier. Méthode d'enseignement de la lecture des cartes. — Prof. Vilanova. Essai de Dictionnaire de géologie et de géographie. — Ch. Faure. Musées géographiques scolaires. — Ch. Knapp. Géographes et Explorateurs neuchâtelois — Prof. Pittier. Tableaux géographiques de Hölzel de Vienne. — Dr Rapin. Excursion en Kabylie.

M. Chaix expose son opinion personnelle peu favorable à la réalisation de quelques desiderata posés par des sociétés alliées, d'une nature plus ou moins centralisatrice. Il mentionne la création des sociétés de Rio-de-Janeiro, Edimbourg, Manchester, Stettin, et rend hommage à leur

activité. Puis il indique les travaux des sociétés de Berne, St-Gall, Hérisau, Aarau et Neuchâtel, et les œuvres géographiques individuelles publiées en dehors du patronage des sociétés. Enfin il émet ses vues, simples et peu ambitieuses, pour répandre d'abord et pour relever l'enseignement de la géographie.

M. le prof. F.-A. Forel, de Morges, parle de la *Carte hydrographique du Léman;* de nombreux dessins, spécimens de l'alluvion du fond, morceaux de roches erratiques, végétaux, etc., illustrent sa communication. Après un rapide exposé historique de la question de la carte, depuis les travaux de La Bèche à ceux de Hörnlimann, il résume ce qui a été fait pour déterminer les dimensions des deux bassins et leur forme : celle du grand, sans accidents du sol, tandis que dans le petit se rencontrent plusieurs cuvettes reliées par des barres. Il signale la découverte de la nature morainique de la barre d'Yvoire, sur laquelle les dragages ont fait trouver des pierres de toutes les roches du Valais, ainsi que des mousses à 75$^{m}$, fait qui indique qu'à cette profondeur la lumière pénètre encore abondante et puissante. Il rectifie une erreur de la carte de M. Gosset, qui admettait, dans la plaine du fond du grand bassin, plane comme une table de billard, deux entonnoirs, dont les derniers sondages faits avec M. Hörnlimann n'ont point constaté l'existence. La plus grande profondeur est de 309$^{m}$. Une des découvertes les plus intéressantes est celle d'un grand ravin, prolongement du lit du Rhône, d'une largeur de 50$^{m}$ à l'entrée du fleuve dans le lac, puis se rétrécissant jusqu'à 10$^{m}$; les sinuosités s'en font remarquer jusqu'à 6 kilom. de l'embouchure. Enfin il mentionne la cessation du courant de surface à l'entrée

du Rhône dans le lac, et la cascade verticale que font ses eaux, grâce à la différence de température entre les eaux du lac et les siennes; celles du Rhône, plus froides, plongent rapidement; leur densité est encore augmentée par l'alluvion qu'elles tiennent en suspension, aussi s'écoulent-elles sur le fond du talus jusqu'à la plaine de plus grande profondeur.

M. le Dr DUFRESNE, de Genève, fait un exposé succinct de l'*Orohydrographie de l'intérieur du Brésil*, qui se présente comme une île entre l'Amazone et le Parana, rattachée à la colonne vertébrale du continent, la chaîne des Andes. Le centre du Brésil n'est pas montagneux et n'a qu'un seul lac de la dimension de celui de Genève; la plus haute sommité, l'Itatiaya-assu, ne dépasse guère 10,000 pieds. Quant au régime des eaux, celles du Brésil appartiennent aux deux grands bassins de l'Amazone et du Parana, le premier, couvert de forêts, le second, vraie Mésopotamie où la culture du sol conservera toujours à la Bolivie et à la Plata une importance considérable. Autant que le climat insalubre, la végétation oppose de grands obstacles au progrès du peuplement du centre du Brésil. Le café est cultivé en grand dans la vallée du San Francisco, mais l'accès de la côte à l'intérieur est difficile; pour pénétrer dans les montagnes, il a fallu inventer un système particulier de chemin de fer. Le pays est ouvert à l'émigration; mais quel sera le travail qui l'emportera : celui des blancs, celui des noirs, ou celui de la race jaune? certaines vallées sont fermées aux blancs par le climat; l'esclavage est aboli, malgré les difficultés qu'oppose sa suppression; la race jaune a des aptitudes de travail, une patience et une sobriété qui donnent à croire qu'un moment viendra où,

au Brésil comme ailleurs, il faudra compter avec la civilisation jaune.

M. Arnold Brun, de Genève, communique les observations qu'il a faites dans une *Expédition au Chaco, entre le Salado et le Saladillo.* Tout constitue un danger dans ces plaines où le moindre cours d'eau est bordé de sables mouvants; la nourriture peu variée, consiste en viande, sans pain ni fruits. M. Brun décrit les forêts vierges, les pampas, la flore et la faune qui les caractérisent; parmi les oiseaux, il signale spécialement le *toyouyou,* armé d'un bec de 25 centimètres, et parmi les poissons, certaine espèce pourvue d'armes défensives, de couleur violette, inconnue de notre musée. Les trois classes de la population sont celles des colons : Italiens, Français, Suisses, Allemands; des gauchos, intermédiaires entre les colons et les Indiens; et celle des Indiens, à demi civilisés ou sauvages. En terminant M. Brun décrit d'une manière très dramatique les dangers courus dans la traversée d'une région marécageuse entre la colonie Humboldt, et la colonie suisse de Helvétia, port de salut pour lui et ses compagnons de voyage, exténués de fatigues et de privations.

M. le prof. Rosier, de Genève, expose ses vues sur la *Méthode d'enseignement de la lecture des cartes.* Après avoir montré l'utilité des globes pour apprendre à déterminer la position d'un point par la longitude et la latitude, et la progression à suivre pour faire comprendre aux élèves ce qu'il y a de conventionnel dans le dessin des cartes, il indique les divers systèmes de projection, le système des courbes de niveau, celui des hâchures avec éclairage à la lumière oblique et à la lumière verticale, puis les signes

conventionnels employés dans le dessin des cartes. Il ne faut pas se proposer de faire dessiner des cartes aussi bonnes que la carte originale, le temps qui y serait employé serait trop considérable; de simples croquis sont préférables; l'essentiel c'est que l'élève acquière une idée exacte de la forme caractéristique d'un pays. L'étude de la carte doit être la base de tout l'enseignement de la géographie.

M. le prof. VILANOVA, de Madrid, présente un *Essai de Dictionnaire de géologie et de géographie*, avec indication de l'étymologie.

M. Ch. FAURE rapporte sur la question des *Musées géographiques scolaires*, posée à l'Assemblée générale de Genève en 1882 par M. J. Baud, rappelée à Zurich en 1882 par M. Früh, de St-Gall, et traitée ex professo à Berne en 1884 par M. Rohner de Hérisau. Il donne une analyse du mémoire de M. Rohner et montre, d'après un rapport de M. Scott Keltie, délégué de la Société de géographie de Londres, chargé de s'enquérir des moyens employés dans les écoles du continent pour l'enseignement de la géographie, qu'en Allemagne, dans la plupart des écoles, des collections de minéraux, de plantes, d'animaux et d'objets ethnographiques sont mises à la disposition des maîtres et des professeurs; plusieurs écoles en Autriche et en France en sont pourvues; les sociétés de St-Gall, Hérisau et Aarau encouragent les maîtres à faire usage des musées qu'elles ont créés.

Le Président donne lecture d'un télégramme d'Aarau annonçant que la Société de géographie commerciale de

la Suisse centrale accepte la charge de Vorort pour la période de deux ans, de 1886 à 1888.

M. C. KNAPP, de Neuchâtel, fait une communication sur les *Géographes et les Explorateurs neuchâtelois*, parmi lesquels il signale spécialement J.-P. de Pury, F. Du Bois de Montperreux, L. Agassiz, E. Desor, A. Guyot, E. Sandoz, L. Lesquereux, François de Pourtalès, Ph. de Rougemont, Aimé Humbert, Henri Moser, etc. Au nombre des missionnaires, il cite Lacroix, Perrelet, Ramseyer, Jeanmairet, Ed. Jacottet; parmi les cartographes, les deux Merveilleux, Osterwald et de Mandrot; enfin, parmi les vulgarisateurs, Fr.-S. D'Osterwald, d'Andrié, Julien Léplattenier et Fr. de Rougemont.

M. le prof. PITTIER, de Château-d'Œx, fait ressortir l'utilité des *Tableaux géographiques de Hölzel de Vienne.* Il expose les résultats de son expérience dans l'enseignement. Son premier cours se donne en plein air, sur un point élevé, d'où il peut montrer aux élèves tous les principaux types du relief du sol; dans un second cours, il emploie les reliefs et les cartes, puis les *Tableaux* dont un certain nombre sont exposés. Au moyen d'un d'entre eux représentant la côte italienne près de Pouzzoles, le cap Misène et l'île d'Ischia, il fait voir comment on peut, en même temps que développer le goût de la géographie chez les plus jeunes élèves, leur donner des idées très exactes sur la flore et la faune des pays dont on les entretient.

M. le Dr RAPIN, de Lausanne, raconte une *Excursion en Kabylie*, et décrit successivement Mustapha supérieur, Ménerville, les villages de colonisation d'Haussonviller, l'Oued-

Sebaou, Tizi-Ouzou, le Fort-National, au cœur du pays des Kabyles dont il fait connaître les habitations, les travaux, le costume des femmes et les mœurs. Les souvenirs de l'insurrection de 1871 ne sont pas oubliés. En passant à Bida Colonnia, M. Rapin mentionne les ruines romaines qui la caractérisent; puis il peint la création d'Azazza, nouveau village de colonisation; les forêts de chênes-zenn dans lesquelles gîte encore la panthère, en particulier la forêt d'Akfadou, près d'un col de 1500$^{m}$, et aussi de vraies forêts de bruyères à fleur blanche de 2$^{m}$ de haut. Avant de se séparer des Kabyles, M. Rapin signale leur sobriété, leur endurcissement à la course, leur inaccessibilité à la fatigue. De belles photographies illustrent son pittoresque récit.

M. Bircher, d'Argovie, établi au Caire, présente encore, au nom de la Société d'Aarau et de celle du Caire, des vœux pour la prospérité des Sociétés suisses, et leur donne rendez-vous à Aarau, à l'Assemblée générale de 1888.

# TABLE DES MATIÈRES

Pages.

INTRODUCTION..... 1

## Physique et mathématiques.

Marcel Deprez. Transmission de la force par l'électricité. — Alb. Rilliet. Transparence du Lac de Genève. — Amagat. Mesure des hautes pressions et compressibilité des liquides. — Forster. Tromomètres synchrones. — Forster. Tremblements de terre. — Marcel Deprez. Mesure de la pesanteur par le pendule. — Marcel Deprez. Nouveau galvanomètre. — F.-A. Forel. Grotte naturelle d'Arolla et structure du glacier. — Gladstone. Équivalents de réfraction et de dispersion. — Thury. Nouveau sismomètre enregistreur.—V. von Lang. Propriété de l'ellipse.— H. Dufour. Sur les hygromètres et les substances hygrométriques. — H. Dufour. Appareil pour la mesure de l'évaporation — L. de la Rive. Théorie mathématique de la composition des sensations. — C. Dufour. Accélération de la marche de la lune. — Robert Weber. Nouvelle méthode pour la mesure des coefficients de dilatation. — Ed. Sarasin. Observations limnimétriques au lac de Zurich. — G. Oltramare. Généralisation des identités. — Hagenbach. Transmission de l'électricité par les fils télégraphiques..... 3

## Chimie.

Hugo Schiff et A. Piutti. Un isomère dextrogyre de l'asparagine. — Schumacher-Kopp. Observations faites au laboratoire de chimie analytique du canton de Lucerne. — F. Urech. Influence de la masse sur la vitesse de bromuration des acides gras. — Græbe et Fehr. Constitution de l'euxanthone. — Græbe et Julliard. Acide diphtalylique. — Græbe et Racine. Acide aldéhydophtalique. — O. Billeter et Steiner. Transformation des diamines aromatiques en pseudothiocyanates. — P.-T. Cleve et Söderbaum. Isomérie de l'acide platoxalique. — H. Schiff. Nouvelle lampe microchimique et nouveau réfrigérant à boules. — H. Schiff. Les bases colorantes dérivées du furfurol..... 42

## Géologie.

A. Heim. Déformations subies par les fossiles sous l'action des soulèvements géologiques. — Carl Schmidt. Pétrographie du N. O. des Grisons. — Lory. Cristaux microscopiques dans les roches sédimentaires des Alpes du Dauphiné, etc. — Ed. Greppin. Fossiles de la grande oolithe. — Edm. de Fellenberg. Tronc d'arbre fossile dans le gneiss du Haslithal. — A. Baltzer. Profil de la Grimsel et tronc d'arbre du gneiss. — Vilanova. Gisement fossilifère de l'éocène d'Alicante. — Henri Golliez. Stratigraphie de l'étage hauterivien de Sainte-Croix. — Hébert. Terrains sédimentaires les plus anciens du N. O. de la France. — E. Renevier. Compte rendu sur les excursions géologiques dans les Alpes vaudoises. — De Sinner. Blocs erratiques à Yverdon. — Hans Schardt. Structure de la chaîne des Dents du Midi. — G. Maillard. Fucoïdes du flysch. — H. de Saussure. Structure de l'isthme de Corinthe. — Steinmann. Structure géologique des Andes de l'Amérique du sud. — Heim. Collections de démonstration. — C. Mœsch. Géologie de la Schwalmern et du Sulegg-grat..... 60

## Botanique.

J. Müller. Revision des Graphidées exotiques. — Ed. Fischer. Ascomycète du genre Hypocrea. — Nuesch. Origine des bactérics et des levures. — F. Tripet. Cardamine trifolia en Suisse. — F. Tripet. Ranunculus pyrenæus. — Schnetzler. La Ramié. — Schnetzler. Mousse sous-lacustre de la barre d'Yvoire. — Magnus. Phénomènes de la pollinisation dans les plantes du genre Najas. — Jean Dufour. Maladie de la vigne causée par l'Agaricus melleus. — J. Dufour. Fleurs de Primevère. — H. Pittier. Modifications de la flore du canton de Vaud. — Chatelanat. Le Mildew. — C. de Candolle. Effet de la température de fusion de la glace sur la germination. — Gilbert. Relations entre les sommes de température et la production agricole. — Alph. de Candolle. Valeur des sommes de température en géographie botanique et en agriculture. — Nuesch. Décortication des Saules. — Müller. Préparations microscopiques de Lichens..... 95

## Zoologie et Physiologie.

H. Fol. La rage canine, sa cause et sa prévention. — C. Vogt. Quelques hérésies darwinistes. — H. Girard. Influence du cerveau sur la chaleur animale et la fièvre. — N. Lœwenthal. Distribution et continuation des faisceaux de la moelle. — W. His. Développement des fibres nerveuses. — A. Forel. Perception de l'ultra-violet par les fourmis. — H. Goll. La faune égyptienne. — F. Zschokke. Communications helminthologiques. — C. Vogt.

Sur une Médusaire sessile, *Lipkea Ruspoliana*. — H. Blanc. Une nouvelle espèce de Gromie de la faune profonde du lac Léman. — G. Asper. Sur les organismes microscopiques des eaux douces. — A. Herzen. Effets de la thyroïdectomie. — M. Schiff. Sur la section intercrânienne du trijumeau et sur les asymétries de la face et du crâne..... 109

## Médecine.

Alglave. L'alcoolisme. — Marc Dufour. Causes de cécité..... 151

Léon Revilliod. Traitement des grandes collections purulentes. — Gosse. Application de la photographie à la médecine légale. — Jacques Reverdin. Résection et suture du nerf médian. — Al. Mayor. Examen histologique des extrémités nerveuses réséquées. — Zahn. Tumeurs primitivement multiples des os. — Dubois. Résistance électrique du corps humain. — D'Espine. Diagnostic entre l'angine diphtérique et les angines non diphtéritiques. — D'Espine. Paralysie pseudo-hypertrophique de Duchenne. — Aug. Reverdin. Divers cas de clinique chirurgicale. — G. Mehlem. Bains électriques. — De Valcourt. Hôpital d'enfants à Cannes. — C. von Monakow. Trajet des fibres d'origine du nerf acoustique. — Burckhardt. Cas d'hystérie traumatique.— Lépine. Thérapeutique intraparenchymateuse. — Julliard. Divers cas de clinique chirurgicale ..... 155

## Géographie.

M. H. Bouthillier de Beaumont. La formation des Dunes et son importance comme facies géologique et hydrographique ..... 165

Paul Chaix. Discours d'ouverture. — F.-A. Forel. Carte hydrographique du lac Léman. — Dr Dufresne. Orohydrographie de l'intérieur du Brésil. — Arn. Brun. Expédition au Chaco, entre le Salado et le Saladillo.—Wil. Rosier. Méthode d'enseignement de la lecture des cartes. — Prof. Vilanova. Essai de Dictionnaire de géologie et de géographie. — Ch. Faure. Musées géographiques scolaires. — Ch. Knapp. Géographes et Explorateurs neuchâtelois. — Prof. Pittier. Tableaux géographiques de Hölzel de Vienne. — Dr Rapin. Excursion en Kabylie..... 168