

**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:** 66 (1883)

**Anhang:** Compte rendu des travaux présentés à la soixante-sixième 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:** 03.02.2026

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

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

OCTOBRE-NOVEMBRE 1883

---

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

SOIXANTE-SIXIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

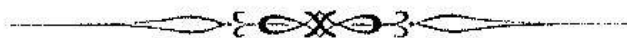
SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

ZURICH

Les 7, 8 et 9 août

**1883**



GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 48

LAUSANNE

GEORGES BRIDEL

Place de la Louve, 1

PARIS

G. MASSON

Boulevard St-Germain, 120

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

---

1883



Leere Seite  
Blank page  
Page vide

SOIXANTE-SIXIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

**ZURICH**

Les 7, 8 et 9 août 1883

---

L'année dernière, c'était sous les sapins de Linthal et du Stachelberg, c'était en pleine nature alpestre que la Société helvétique des Sciences naturelles avait élu domicile; cette année, comme pour faire contraste, elle a donné rendez-vous à ses membres et à ses amis dans l'un des principaux centres du mouvement scientifique et industriel de notre pays, Zurich, dont l'exposition nationale décuplait encore l'animation habituelle. Mais nos réunions, en changeant de cadre, ne changent pas leur caractère cordial et gai. Les Zurichois, après avoir donné la mesure de leurs talents d'organisation, en concevant et en menant à bien une entreprise telle que l'exposition nationale suisse, dont la complète réussite restera un honneur pour eux et pour notre pays, ont voulu nous donner aussi la mesure de leur hospitalité; nous ne saurions assez

les remercier de l'obligeante cordialité qu'ils ont mise à nous recevoir; merci en particulier aux membres des diverses commissions et à leurs présidents, MM. les professeurs Cramer, Heim, Mousson, Pestalozzi, V. Meyer, Lunge, C. Escher-Hess.

Les membres de la Société helvétique sont venus nombreux à l'appel des Zurichois, nombreux aussi les savants étrangers qui ont bien voulu se joindre à nous; les uns venaient retrouver à Zurich les souvenirs plus ou moins récents de leurs années d'études ou de professorat, d'autres étaient attirés par la seconde réunion de la Société géologique; d'autres, enfin, venaient simplement et amicalement jeter un coup d'œil sur la vie scientifique de la Suisse.

C'est le lundi 6 août que les délégués des sections cantonales et des commissions spéciales se sont réunis suivant l'usage en commission préparatoire. Le soir, une joyeuse collation a rassemblé à la *Meise* les naturalistes, heureux de se retrouver.

Lelendemain, première assemblée générale au Rathhaus, ouverte par le remarquable discours officiel du président annuel, M. le professeur Cramer; le reste de la séance a été consacré aux questions administratives et à des communications scientifiques importantes de MM. V. Meyer, H. Fol et Herzen <sup>1</sup>.

La séance a été suivie d'un banquet à la *Tonhalle*, et le reste de la journée a été employé à visiter l'exposition, sous l'aimable conduite de quelques-uns des professeurs de Zurich, qui ont bien voulu nous servir de guides.

La seconde journée a commencé par les séances des

<sup>1</sup> Voir plus loin, sections de Chimie, de Zoologie et de Médecine.

sections, très remplies, et dont la plupart se sont prolongées bien avant dans l'après-midi; une promenade en bateau à vapeur autour du lac a ensuite réuni tout le monde, et la fraîcheur du soir a eu vite fait de rétablir dans leur état normal les cerveaux fatigués par les travaux de la matinée.

Le jeudi 9 août enfin, la deuxième séance générale a été remplie par des travaux intéressants de MM. Suess, O. Heer (lu par M. le docteur C. Schröter) et Klebs<sup>1</sup>. Un excellent dîner au haut de l'Uetliberg a terminé la réunion, et l'on s'est séparé, chacun suivant son chemin, tous emportant les meilleurs souvenirs.

C'est à Lucerne qu'aura lieu la prochaine session de la Société, sous la présidence de M. Otto Suidter.

### Mathématiques.

*Président*: M. le Prof. W. FIEDLER.

M. le prof. GEISER, de Zurich, fait une communication *Sur les surfaces du 3<sup>me</sup> degré*. Il donne une démonstration géométrique du fait que le troisième mode de génération de Steiner fournit les surfaces les plus générales de cette classe.

M. le Dr RUDIO, privat-docent à Zurich, *Sur les lignes géodésiques tracées sur les surfaces du 2<sup>me</sup> degré*.

Soit une surface du 2<sup>me</sup> degré

$$\frac{x^2}{a^2 - \lambda} + \frac{y^2}{b^2 - \lambda} + \frac{z^2}{c^2 - \lambda} = 1$$

<sup>1</sup> Voir sections de Géologie, de Botanique et de Médecine.

et sur cette surface, un point  $x, y, z$ , de coordonnées elliptiques  $u, v$ .

Pour calculer la longueur d'une ligne géodésique de la surface  $\lambda$  qui passe par le point  $u, v$ , joignons à la surface  $(\lambda)$ , la surface  $(\mu)$  qui est touchée par les diverses tangentes à la ligne géodésique considérée. Les tangentes communes aux surfaces  $(\lambda)$  et  $(\mu)$  peuvent être alors considérées comme les normales d'une nouvelle surface de nature transcendante par rapport à laquelle  $(\lambda)$  et  $(\mu)$  sont les deux nappes de la surface, lieu des centres de courbure.

Par suite de la relation qui existe entre les lignes de courbure de cette surface transcendante et les lignes géodésiques des surfaces  $(\lambda)$  et  $(\mu)$ , il suffit de déterminer le rayon de courbure de la surface transcendante au point  $u, v$ , pour obtenir en même temps la longueur de la ligne géodésique de  $(\lambda)$  qui passe par  $u, v$ . Pour les cosinus directeurs de ce rayon de courbure on trouve les valeurs

$$\xi = x \left\{ \frac{U}{a^2 - u} \frac{\mu - u}{v - u} + \frac{V}{a^2 - v} \frac{\mu - v}{u - v} \right\}$$

$$\eta = y \left\{ \frac{U}{b^2 - u} \frac{\mu - u}{v - u} + \frac{V}{b^2 - v} \frac{\mu - v}{u - v} \right\}$$

$$\zeta = z \left\{ \frac{U}{c^2 - u} \frac{\mu - u}{v - u} + \frac{V}{c^2 - v} \frac{\mu - v}{u - v} \right\}$$

en posant pour abréger

$$U = \sqrt{\frac{(a^2 - u)(b^2 - u)(c^2 - u)}{(\lambda - u)(\mu - u)}}$$

$$V = \sqrt{\frac{(a^2 - v)(b^2 - v)(c^2 - v)}{(\lambda - v)(\mu - v)}}$$

Pour le rayon de courbure lui-même, et par suite aussi pour la longueur de l'arc compté sur une ligne géodésique de  $\lambda$ , depuis un point de départ fixe jusqu'au point  $u, v$ , on trouve

$$p = \frac{1}{2} \left\{ \int \frac{du}{U} + \int \frac{dv}{V} \right\}$$

formule que Jacobi avait déjà obtenue par une méthode dynamique.

Si l'on appelle  $P_1$  le point où la surface  $\mu$  est touchée par la tangente commune à  $(\lambda)$  et  $(\mu)$  qui passe par le point  $P(u, v)$ , on trouve pour la distance  $PP_1$  l'expression

$$z = \frac{u - v}{U - V}$$

M. le prof. FIEDLER, de Zurich, *Sur l'intersection d'hyperboloïdes de révolution équilatères à axes parallèles*. L'auteur montre d'abord que, en considérant les sections coniques de pénétration du faisceau de surfaces déterminé par deux de ces hyperboloïdes, on est conduit à une théorie des sections coniques qui résulte de l'application de la méthode de la cyclographie à des systèmes de cercles, en prenant comme plan de projection un plan perpendiculaire aux axes. Les cercles images des points de l'intersection coupent sous un angle constant chacun des cercles en nombre infini qui correspondent dans le plan au faisceau des traces des surfaces <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Voir le traité : *Cyclographie oder Construction der Aufgaben über Kreise und Kugeln, und elementare Geometrie der Kreise und Kugelsysteme*, von Dr W. Fiedler. Leipzig, 1882. Mit 16 lith., S. 160.

En particulier si l'on construit la section conique sur le plan en la considérant comme la projection orthogonale de l'intersection de ce plan avec celui des hyperboloïdes du faisceau qui a son centre dans le plan, et en prenant comme plan auxiliaire celui qui touche l'hyperboloïde dans son cercle de gorge, on arrive<sup>1</sup> à la théorie du tore circulaire de Pappus et à la solution du problème de Steiner qui s'y rattache. On peut y trouver aussi la voie de la découverte communiquée par J. Steiner dans un mémoire publié en 1847<sup>2</sup>.

En outre, en considérant la section conique comme la projection de l'intersection de deux quelconques des hyperboloïdes du faisceau, on peut l'obtenir au moyen de deux cercles qui la touchent en deux points, comme le lieu des points pour lesquels les tangentes menées de ces points aux deux cercles présentent une somme ou une différence constante, et cette longueur constante est égale à la distance normale des plans principaux ou cercles de gorge des deux hyperboloïdes considérés<sup>3</sup>.

L'auteur montre comment on arrive par ces considérations à construire les sections coniques, correspondant à un ou à deux cercles à double contact moyennant diverses conditions complémentaires, telle que celle des tangentes de somme ou de différence constante, que nous venons de voir pour deux cercles à double contact. L'auteur signale encore le système de sections coniques que l'on obtient avec deux cercles fixes quand on donne successi-

<sup>1</sup> Voir loc. cit., § 166-169.

<sup>2</sup> Voir Jacq. Steiner's *Gesammelte Werke*, herausgegeben auf Veranlassung der K. Preuss. Academie der Wissenschaft. Vol. II, Berlin, 1882, p. 389, f.

<sup>3</sup> Voir *Cyclographie*, p. 170.

vement à cette longueur constante toutes les valeurs depuis zéro jusqu'à l'infini. Ce sont les intersections de deux hyperboloïdes, dont l'un reste fixe, tandis que l'autre est successivement déplacé le long de son axe de révolution, à partir de la position où les cercles de gorge sont dans un même plan. On retrouve ainsi tous les résultats remarquables d'un célèbre mémoire de Steiner de 1852<sup>1</sup>, avec des résultats complémentaires qui établissent un lien entre eux. L'auteur montre enfin comment la construction se modifie en passant de l'hyperboloïde à une nappe à l'hyperboloïde à deux nappes, et généralement en passant du réel à l'imaginaire, et comment aussi les résultats de cette méthode peuvent être généralisés par les projections.

Nous devons encore mentionner que M. le prof. G. VERONESE, de Padoue, membre honoraire de la Société, empêché par une maladie subite d'assister à la réunion, avait envoyé un mémoire intitulé: *Démonstration géométrique, par la géométrie à n dimensions, de la formule*

$$\begin{aligned} \left| \begin{matrix} p \\ r-1 \end{matrix} \right| + \left| \begin{matrix} q-1 \\ 1 \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} p \\ r \end{matrix} \right| + \left| \begin{matrix} q-1 \\ 2 \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} p \\ r+1 \end{matrix} \right| + \left| \begin{matrix} q-1 \\ 3 \end{matrix} \right| \left| \begin{matrix} p \\ r+2 \end{matrix} \right| + \dots \\ = \left| \begin{matrix} p+q-1 \\ q+r-2 \end{matrix} \right| = \left| \begin{matrix} p+q-1 \\ p-r+1 \end{matrix} \right| \end{aligned}$$

Ce mémoire, arrivé en retard, n'a pas pu être lu à la séance.

<sup>1</sup> Voir loc. cit., II, 445.



**Physique.**

*Président* : M. le Prof. R. CLAUSIUS.

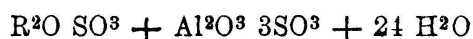
*Vice-président* : M. le Prof. H.-F. WEBER.

M. F.-A. FOREL, de Morges, expose ses recherches pour déterminer les *Limites des variations de température dans la profondeur du lac Léman*. D'après ses sondages thermométriques, la variation diurne se fait sentir jusqu'à une profondeur de 10 à 15 m.; la variation estivale jusqu'à une profondeur de 60 à 100 m. Un hiver extraordinaire comme le *grand hiver* de 1879-1880, fait sentir son effet bien plus bas que le fond du lac Léman (334 m.). Depuis le grand hiver, l'eau des grands fonds du Léman s'est réchauffée d'une valeur de un demi-degré centigrade environ.

M. Charles SORET, de Genève, communique quelques résultats préliminaires de recherches entreprises *Sur la réfraction et la dispersion des aluns cristallisés*. Au moyen du réfractomètre à réflexion totale, qu'il a décrit il y a quelques mois <sup>1</sup> il a déterminé les indices de réfraction pour les raies principales du spectre solaire, depuis *a* jusqu'à *G* inclusivement, pour six aluns sulfuriques à base d'alumine.

Les valeurs obtenues sont les suivantes :

<sup>1</sup> *Archives*, janvier 1883, et *Groth's Zeitschrift*, tome VII, 529.



R =	Am	Na	K	Rb	Cs	Tl
Raie a	1,45484	1,43468	1,45201	1,45208	1,45412	1,49201
B	1,45580	1,43544	1,45284	1,45309	1,45499	1,49298
C	1,45678	1,43639	1,45383	1,45404	1,45603	1,49428
D	1,45932	1,43876	1,45634	1,45651	1,45848	1,49740
E	1,46218	1,44160	1,45919	1,45939	1,46125	1,50112
b	1,46277	1,44205	1,45985	1,45988	1,46192	1,50198
F	1,46468	1,44398	1,46167	1,46178	1,46372	1,50458
G	1,46928	1,44826	1,46615	1,46623	1,46826	1,51081

La régularité des courbes tracées en prenant les longueurs d'ondes comme abscisses, et les indices comme ordonnées, paraît indiquer que ces valeurs ne présentent pas d'erreurs relatives dépassant 2 à 3 unités de la 4<sup>me</sup> décimale. En valeur absolue, ils présentent probablement à peu près la même exactitude pour les aluns de potasse et d'ammoniaque que l'on peut facilement obtenir très purs, et qui se polissent facilement. Les valeurs obtenues pour les sels de rubidium et de césium sont probablement aussi peu écartées de la vérité, bien qu'il soit moins facile de s'assurer de la pureté complète des substances employées, et que le sel de césium se soit laissé tailler moins bien. Pour l'alun de soude et pour l'alun de thallium, les valeurs ne peuvent être regardées que comme approximatives et provisoires, le premier présente en effet de très grandes difficultés pour la taille et le polissage, et le nombre des cristaux examinés jusqu'ici dans des conditions satisfaisantes est un peu faible. L'alun de thallium au contraire se polit bien et donne de très bonnes mesures, mais ses indices varient selon toute probabilité rapidement par le mélange

de très petite quantité de sels isomorphes, et M. Soret n'est pas absolument certain de la pureté complète des cristaux dont il s'est servi jusqu'à présent. Les valeurs des indices obtenues ne sont pas d'accord avec le chiffre 1,4888 donné pour la raie D par M. Fock dans un travail qui paraît être très soigné. M. Soret ne les donne donc que sous toutes réserves. Même en laissant toute la marge possible pour les erreurs qui ont pu se produire, les valeurs ci-dessous conduisent à quelques conclusions qui ont leur intérêt.

1° Les puissances réfractives calculées pour la raie D ne sont en aucune façon proportionnelles aux poids moléculaires.

2° Les puissances réfractives ne sont pas proportionnelles aux densités, celles-ci d'ailleurs ne paraissent pas proportionnelles elles-mêmes aux poids moléculaires.

3° L'aspect de la courbe obtenue en prenant comme abscisses les poids moléculaires, et comme ordonnées les indices  $n_D$ , semble indiquer qu'il n'y a pas de lois simples liant ces deux ordres de quantité. Les indices se groupent comme si les sels observés appartenaient à quatre séries isomorphes distinctes : 1° l'ammoniaque; 2° le sodium; 3° le potassium, le rubidium et le césium; 4° le thallium. La réalité de ce groupement ne pourra évidemment être vérifiée que par des recherches ultérieures portant sur un nombre de sels beaucoup plus grand. En tout cas, on peut remarquer que cette manière de concevoir les faits est absolument d'accord avec la théorie de Men-delejeff.

M. Édouard SARASIN, de Genève, empêché de se rendre à Zurich, adresse à la section par l'intermédiaire obligeant de M. L. Soret, les principaux résultats d'un travail sur les *Indices de réfraction du spath fluor* pour les rayons de diverses réfrangibilités, depuis la raie A jusqu'à l'extrémité du spectre ultra-violet. M. Sarasin, dans ces déterminations, a suivi la même méthode que dans ses recherches antérieures sur le quartz et le spath d'Islande<sup>1</sup>. Il a opéré sur un prisme de spath fluor de  $60^{\circ} 4' 55''$ , et avec un spectromètre muni, pour l'étude des radiations ultra-violettes, de l'oculaire fluorescent de M. Soret. L'observation a porté sur les principales raies du spectre solaire visible, puis sur l'échelle des raies ultra-violettes du cadmium, continuée par les raies extrêmes du zinc et de l'aluminium.

Pour la série des raies du cadmium, le spectromètre était armé de lentilles de quartz, exigeant une mise au point spéciale pour chaque raie. L'appareil employé ne permettant pas cette mise au point pour les raies extrêmes du zinc et de l'aluminium, celles-ci ont été étudiées avec des lentilles achromatiques quartz et spath fluor. La concordance des chiffres obtenus avec ces deux dispositions différentes pour les raies 25 et 26 Cd, montre qu'elles ont donné des résultats tout à fait comparables.

Des courbes représentant ces résultats ont été montrées à la section, le tableau qui suit donne les chiffres qui ont été obtenus :

<sup>1</sup> *Archives*, 1878, t. LXI, p. 109, et 1882, t. VIII, p. 392.

INDICES DE RÉFRACTION DU SPATH FLUOR.			
Raie.	Longueur d'onde.	Lentilles quartz.	Lentilles quartz spath.
A	760,40	1,431010	—
a	718,36	1,431575	—
B	686,71	1,431997	—
C	656,18	1,432571	—
D	589,20	1,433937	—
F	486,074	1,437051	—
h	410,12	1,441215	—
H	396,81	1,442137	—
Cd 9	360,90	1,445350	—
10	346,55	1,446970	—
11	340,15	1,447754	—
12	325,25	1,449871	—
17	274,67	1,459576	—
18	257,13	1,464760	—
23	231,25	1,475166	—
24	226,45	1,477622	—
25	219,35	1,481515	1,481483
26	214,41	1,484631	1,484613
Zn 27	209,88	—	1,487655
28	206,10	—	1,490406
29	202,43	—	1,493256
Al 30	198,81	—	1,496291
31	193,1	—	1,502054
32	185,6	—	1,50404

Ces déterminations présentent de l'intérêt non seulement pour la théorie de la dispersion, mais aussi au point de vue pratique, pour la construction des lentilles destinées à achromatiser les rayons ultra-violet, suivant la méthode de M. Cornu.

M. le professeur CLAUSIUS, de Bonn, communique à la section une *Théorie des machines dynamo-électriques*. Distinguant trois parties principales dans ces machines : 1° un ou plusieurs électro-aimants fixes ; 2° les bobines

mobiles ; 3° le noyau de fer, il examine l'action d'une de ces parties sur les autres, en partant des relations générales qui existent entre les courants fermés et les aimants. L'induction dans les circuits mobiles est produite : *a*) par l'électro-aimant fixe ; *b*) par le noyau ; *c*) par l'action réciproque des différentes parties du circuit. La partie *a*) est proportionnelle au nombre  $v$  des tours, au nombre  $n$  des subdivisions d'enroulement, et à la différence  $w' - w''$  des potentiels au commencement et à la fin d'une demi-révolution du système mobile. La partie *c*) est d'autant plus petite que le nombre  $n$  des subdivisions est plus grand. Le travail produit se déduit de l'induction totale  $\varepsilon$  par la formule  $\varepsilon i = [n(w' - w'')i - \rho i^2]v$ .

Pour le travail de la force pondéro-motrice  $T$ , M. Clausius trouve l'expression  $T = n(w' - w'')iv$ , on en déduit  $\varepsilon i = -T - \rho vi$ .

M. Clausius cherche ensuite comment la machine doit être construite. En se basant sur une formule simple et seulement approchée, donnée par Fröhlich, il considère successivement le cas du noyau de fer et d'un aimant fixes avec une bobine seule mobile, celui où le noyau tourne aussi lentement, et enfin celui où le noyau tourne rapidement. Dans ces trois cas il obtient les valeurs  $\varepsilon i$  et  $T$ . En calculant alors par la formule ci-dessus, l'intensité du courant produit par la machine, il arrive à des résultats qui sont d'accord avec les faits connus ; il en déduit par exemple l'explication des *tours morts*, et la différence que présentent les machines magnéto-électriques et dynamo-électriques <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Cet important mémoire de M. Clausius paraîtra prochainement *in extenso* dans les *Archives*.

M. C. DE CANDOLLE, de Genève, entretient la section des recherches qu'il a faites relativement à la *Formation des rides à la surface du sable déposé au fond de l'eau*, recherches dont l'exposé détaillé a récemment paru dans les *Archives*<sup>1</sup>.

En résumé, de nombreuses expériences lui ont prouvé que ce phénomène a généralement lieu toutes les fois qu'une couche liquide exerce un frottement suffisamment énergique sur une matière plus visqueuse que lui. Il a été, de la sorte, conduit à envisager le sable déposé au fond de l'eau comme constituant avec celle-ci un mélange visqueux, à la surface duquel le frottement de l'eau pure superposée développe des vagues de la même façon que le frottement de l'air en produit à la surface libre de l'eau. La cohésion du mélange d'eau et de sable retarde le dénivellement de ces vagues visqueuses, ce qui laisse aux particules les plus lourdes le temps de s'accumuler au-dessous de chaque arête en rides permanentes dont la direction est à angle droit avec celle du mouvement des liquides et dont l'écartement est en raison directe de l'énergie du frottement. M. de Candolle montre que le phénomène des rides peut être produit dans des récipients pleins de liquide et hermétiquement clos, même lorsque ceux-ci n'ont qu'un très faible calibre. Il se sert pour cela d'un appareil fort simple, consistant en une cellule de verre de forme circulaire à deux faces parallèles d'un diamètre de 5 centimètres, séparées intérieurement par un intervalle de 1 millimètre. La cellule étant remplie d'eau tenant en suspension du carbonate de baryte ou toute autre poudre insoluble, il suffit de lui imprimer un

<sup>1</sup> *Archives*, mars 1883, t. IX, p. 241.

mouvement de rotation oscillatoire autour de son centre dans un plan horizontal, pour que la matière déposée sur le fond les groupe en rides rayonnantes. Un mouvement de rotation dans un sens uniforme, mais un peu saccadé, produit le même résultat. En faisant osciller la cellule non plus dans un plan horizontal, mais autour d'un des diamètres de son fond circulaire, on obtient des rides transversales parallèles à ce diamètre, et l'expérience peut être variée de diverses manières. M. de Candolle insiste enfin sur le fait que les mêmes phénomènes peuvent être obtenus en substituant aux mélanges d'eau et de matières pulvérulentes des corps tels que le sirop, la glycérine, le goudron, qui doivent leur viscosité à leur structure moléculaire. Il le prouve en répétant devant la section une expérience déjà décrite dans le mémoire cité plus haut et qui consiste à produire des rides de goudron à l'intérieur d'un flacon plein d'eau. Dans ce cas, les rides se forment sur une surface parfaitement plane au début, ainsi que cela a lieu pour les vagues ordinaires. Lorsque l'on cesse de faire osciller le flacon, les rides du goudron s'affaissent graduellement et la matière reprend une surface horizontale unie. Toutefois, si l'on imprime au flacon, et par suite à l'eau qu'il renferme, un mouvement suffisamment énergique, toute la masse du goudron prend part à la formation des vagues entre lesquelles l'eau finit par s'intercaler jusqu'au fond et qui se trouvent alors transformées en véritables rides permanentes.

M. le professeur H.-F. WEBER, de Zurich, parle de ses recherches *Sur la conductibilité calorifique des liquides et des gaz* ; après avoir exposé la méthode qu'il a suivie, et son



procédé pour la détermination des températures (ces deux points ont été développés il y a quelques années dans le *Vierteljahrschrift der Zürich. naturforsch. Gesellsch.*), il passe à l'examen de la question : quels sont les facteurs d'où dépend principalement la conductibilité des liquides. Une longue série d'observations sur divers carbures d'hydrogène liquides, l'a amené aux conclusions suivantes : 1° la conductibilité croît lorsque la structure moléculaire devient plus simple ; 2° la conductibilité reste sensiblement la même lorsque le nombre des atomes de la molécule reste le même.

L'application de la même méthode à la conductibilité des gaz donne lieu à quelques objections de la part de MM. Clausius et Kundt.

M. Raoul PICTET présente une *Démonstration expérimentale du second principe de la théorie mécanique de la chaleur*.

Les constructeurs de machines à vapeur ont toujours déploré de ne retrouver comme travail utile de leurs moteurs que le  $\frac{1}{10}$  de la valeur totale fournie par le combustible aux chaudières générateurs de vapeur. Quelques-uns conservent encore l'espoir de voir ce rendement augmenter et atteindre 40 ou 50 % de la chaleur produite par le charbon. Il est malheureusement regrettable que cet espoir soit absolument chimérique.

M. Pictet a cherché à démontrer expérimentalement le théorème qui lie entr'elles les quantités de travail maxima que l'on peut sortir d'une quantité donnée de chaleur. Ce théorème montre que les machines à vapeur Corliss et Compound sont bien près de donner le maximum théorique prévu.

En accouplant une machine motrice à vapeur avec une machine frigorifique à acide sulfureux, on détermine la formation de deux *cycles fermés* réversibles.

Dans le premier, la chaleur fournie à la température  $t'$  de la chaudière, chute de la température  $t'$  à la température  $t$  du condenseur.

Le travail moteur est fourni en kilogrammètres, soit au moyen du frein, soit par la lecture des diagrammes des pressions de la vapeur.

Dans le deuxième cycle, la chaleur latente de cristallisation de l'eau est portée de la température inférieure  $t_1$ , égale à  $-10^\circ$  à la température supérieure  $t_1'$  égale à la température de l'eau courante, et variant de  $+20^\circ$  à  $+30^\circ$ .

Le travail consommé est exactement celui de la machine à vapeur, moins les efforts passifs dus à la communication mécanique.

La théorie donne les rapports suivants :

$$Q \cdot \frac{t' - t}{274 + t} 431 = \text{travail du moteur en kilogrammètres.}$$

$$Q_1 \frac{t_1' - t_1}{274 + t_1} 431 = \text{travail à fournir à l'appareil frigorifique.}$$

En remplaçant  $Q$  par la chaleur prise aux chaudières en eau vaporisée, et  $Q_1$  par la chaleur soutirée à l'eau sous forme de kilogrammes de glace, on trouve expérimentalement une *identité*.

S'il en était autrement, en accouplant une machine frigorifique à une machine à vapeur, et en combinant

leurs effets, on tomberait sur un *mouvement perpétuel*, conséquence impossible.

Le second principe mécanique de la chaleur limite donc absolument le rendement en travail des machines thermiques.

M. le professeur H.-F. WEBER fait une communication *Sur la détermination de l'ohm*. Après avoir rappelé la valeur trouvée pour l'ohm par différents observateurs, et résumé les travaux de la commission internationale pour la détermination des unités électriques, M. Weber montre les quatre grandes bobines dont il compte se servir pour appliquer sa méthode de détermination de l'ohm. Si l'on fait coïncider les axes de deux de ces bobines, et si l'on interrompt un courant  $I$  qui passe dans l'une d'elles, il en résulte dans l'autre bobine un courant d'induction  $j = \frac{p}{w} I$ ,  $w$  étant la résistance absolue du circuit induit, et  $p$  le potentiel électro-dynamique des bobines l'une par rapport à l'autre;  $p$  se déduit du calcul de deux intégrales elliptiques; on mesure l'intensité  $I$  en utilisant deux tours de fil des deux bobines non employées, et  $j$  s'obtient par l'emploi de tous les tours de l'une des bobines du galvanomètre. L'équation ci-dessus donne alors la valeur de  $w$  dans le cuivre. Cette méthode a entre autres avantages celui d'éliminer la composante horizontale du magnétisme terrestre.

M. Henri DUFOUR, de Lausanne, expose les *Résultats des observations et des recherches faites dans le laboratoire de l'Académie de Lausanne sur l'électricité atmosphérique*. L'étude de l'état électrique de l'air et de ses variations est faite

au moyen d'un électromètre enregistreur (système de M. Mascart<sup>1</sup>). Les tracés obtenus pendant les six premiers mois d'observation ne permettent pas encore de fixer d'une façon certaine les moments précis des maxima et des minima diurnes ni leur valeur, on peut cependant reconnaître la périodicité suivante dans les courbes.

1<sup>er</sup> maximum 7 h. matin.

2<sup>me</sup> maximum 9 h. soir.

1<sup>er</sup> minimum 3 à 5 après midi.

2<sup>me</sup> minimum 3 à 4 du matin.

Les courbes obtenues par un ciel serein et un temps calme sont remarquablement constantes et caractéristiques; ce qui frappe surtout c'est la faible valeur du potentiel de l'air entre minuit et 5 h. du matin, suivi d'un accroissement rapide de 5 h. à 7 h. du matin. On reconnaît en outre à l'inspection des courbes qu'elles sont intimement liées à l'état général du temps.

M. Dufour montre les courbes caractéristiques d'un ciel serein et temps calme, ciel serein et vent du N.-E. fort, ciel couvert, alternatives de nuages et de soleil, etc. Dans les cas de chutes aqueuses, pluie, neige, les variations de l'état électrique deviennent très considérables et tout à fait semblables à celles qu'on constate pendant les orages. Le signe négatif est fréquent pendant les chutes de pluie ou de neige, mais il peut bien arriver que deux averses successives séparées par une éclaircie aient deux signes électriques différents.

Les indications données par l'électromètre sont assez complexes, elles dépendent du potentiel de l'air lui-même au point où se fait l'écoulement d'eau, et de l'influence que peuvent exercer des régions électrisées, situées même à

<sup>1</sup> Voir *Archives*, 15 mai 1883, t. IX, p. 500.

grande distance, sur les gouttelettes d'eau qui s'échappent du tube d'écoulement. L'électromètre donne ainsi la résultante d'actions diverses, ses indications ressemblent sous ce rapport à celles d'un thermomètre librement suspendu en plein air, dont la température dépend de celle de l'air en contact avec la boule du thermomètre, et de la température des corps qui sont situés à distance de l'instrument et qui agissent sur lui par rayonnement.

Il serait intéressant de séparer ces deux actions et de déterminer l'état électrique propre de l'air. Quelques essais ont été tentés dans cette direction de la manière suivante. Le tube d'écoulement communiquant avec l'électromètre débouchait au centre d'une cage métallique carrée de 40 centimètres de côté dont les six faces étaient en toile métallique. Chacune des faces pouvait être enlevée sans déplacer les autres. La cage étant entièrement fermée, l'électromètre indiquait le potentiel des masses d'air qui passaient au travers des mailles. En enlevant l'une ou l'autre des faces, l'instrument se trouvait soumis à l'influence d'une région déterminée de l'espace. Les résultats obtenus montrent qu'on peut étudier ainsi la distribution électrique dans l'espace et l'état électrique de l'air lui-même.

A côté de ces observations M. Dufour a fait un certain nombre d'expériences pour reproduire artificiellement les phénomènes électriques qui se présentent dans l'air. En produisant des chutes de gouttelettes d'eau, sous la forme de pluie, de 5 à 15 mètres de hauteur dans de l'air non électrisé il a constaté la production d'électricité. Cette production était plus abondante dans l'air chargé de poussières que dans l'air pur.

La fumée produite par un peu de paille mouillée a

donné, à 5 mètres au-dessus du foyer, des signes d'électricité positive très nets ; lorsque cette fumée était entraînée par un courant d'air sous forme de bouffées plus ou moins épaisses, l'électromètre indiquait des variations au passage de chaque nuage comme celle qu'on constate pendant le brouillard.

Des nuages de vapeur s'échappant d'une chaudière communiquant avec le sol ont donné des signes identiques.

L'air d'une grande salle ayant été électrisé, les courants d'air établis dans la salle ont produit des variations de l'électromètre tout à fait semblables à celles enregistrées pendant les jours de vent du nord.

Des expériences ont été tentées pour déterminer si la condensation brusque de la vapeur dans l'air sous la forme de brouillard sont accompagnées de production d'électricité : les résultats ont constamment été négatifs.

Les communications suivantes étaient encore annoncées, mais n'ont pu être faites, faute de temps.

M. le Dr A. KLEINER, de Zurich. *Sur la chaleur de magnétisation.* La chaleur de magnétisation dont la nature donne encore lieu aux vues les plus opposées, peut se calculer simplement en admettant qu'elle est l'équivalent du travail effectué par les forces magnétisantes, pour établir dans une substance donnée un moment magnétique déterminé. Nous considérons un corps magnétisable comme constitué par un nombre très grand d'aimants élémentaires, ayant, dans l'état naturel, toutes les directions possibles, de sorte que le moment total soit nul par rapport à toute direction ; une paire de pôles affectés de masses

magnétiques  $+\mu$  et  $-\mu$ , et séparés par une distance  $\lambda$ , donne par rapport à l'axe des X un moment

$$m = \mu \lambda \cos \alpha$$

où  $\alpha$  est l'angle de l'axe de ce couple et de l'axe des X ; à l'état naturel on a donc

$$\Sigma m = \Sigma \mu \lambda \cos \alpha = 0$$

Supposons maintenant que la force magnétisante X agisse suivant l'axe de X sur l'unité de masse magnétique, le moment de l'aimant élémentaire sera augmenté par suite de la rotation de son axe,  $\alpha$  se changera en  $\alpha'$ , et on aura

$$m' = \mu \lambda \cos \alpha'$$

d'où

$$m' - m = dm = \mu \lambda (\cos \alpha' - \cos \alpha)$$

et le moment total résultant de l'action de la force X sera

$$M = \Sigma dm = \Sigma \mu \lambda (\cos \alpha' - \cos \alpha)$$

Or le travail correspondant à la rotation des éléments est le produit de la force X, par la projection sur X du déplacement de son point d'application

$$dA = X \mu (\lambda \cos \alpha' - \lambda \cos \alpha) = X dm$$

$$A = XM$$

Si ce travail correspond à la chaleur de magnétisation  $q$ , on a en désignant par J l'équivalent mécanique de la chaleur

$$q = \frac{XM}{J}$$

La chaleur de magnétisation serait donc proportionnelle à la force magnétisante, et au moment produit.

Des expériences faites par M. BACHMETJEW, dans le laboratoire de M. Kleiner, ont établi l'exactitude de cette loi pour des barreaux de fer; on s'était assuré auparavant, en comparant le développement de chaleur dans une barre de fer et dans un barreau d'acier soumis aux mêmes forces magnétisantes, que la chaleur de magnétisation résulte du changement de l'état magnétique, et non des courants d'induction qui prennent naissance par des magnétisations répétées.

Dans le tableau suivant  $I$  est l'intensité du courant magnétisant, mesurée par la boussole des tangentes, que l'on regarde comme proportionnelle à la force magnétisante;  $M$  est le moment mesuré, en valeur relative, par les courants d'induction;  $t$  est l'élévation de température mesurée, en valeur relative, au milieu du barreau, au moyen d'une pile thermo-électrique;  $\alpha$  est la valeur moyenne de la constante de proportionnalité. Le courant était ouvert et fermé douze fois et demie par seconde pendant une minute.

$I$	$M$	$t$	$\alpha I M$
20	10,5	2,4	2,2
30	15,7	4,1	3,5
40	18,8	5,7	5,5
50	20,5	7,5	7,6
60	21,5	9,3	9,5
70	22,4	11,3	11,6
80	23,0	13,2	13,6
90	23,3	15,4	15,5
100	23,5	17,5	17,4



Ce tableau, et d'autres analogues, qui seront publiés ailleurs avec le détail des expériences, montrent nettement la loi de proportionnalité signalée ci-dessus. Ils montrent aussi que la production de la chaleur continue à croître avec la force magnétisante, même lorsque le moment est devenu constant.

Des mesures absolues seront nécessaires pour démontrer la vérité de l'hypothèse faite en commençant.

M. le prof. HANN, de Vienne. Présentation de son ouvrage *Handbuch der Klimatologie (Manuel de climatologie)*.

M. le prof. Raoul PICTET, de Genève. *Nouveau procédé pour la fabrication de la pâte de papier de bois par l'emploi de températures relativement basses.*

M. le prof. HIRSCH, de Neuchâtel. *Sur les mouvements du sol.*

### **Chimie.**

*Président*: M. le professeur WISLICENUS.

Dans la première assemblée générale, M. le professeur V. MEYER, de Zurich, parle *Sur la nature des éléments chimiques d'après les recherches récentes*. Il rappelle les idées qui régnaient dans l'antiquité et au moyen âge sur la nature des éléments, jusqu'à la définition de Robert Boyle: *un corps élémentaire est simplement un corps que nous ne pouvons pas décomposer*. Il parle des poids atomiques et de leurs relations, de l'hypothèse de Prout sur la matière primordiale, et des essais que l'on a fait ensuite pour baser une hypothèse analogue sur les rapports réguliers qui

existent entre les poids atomiques. Après de nombreuses observations sur les triades et sur d'autres lois qui ne s'appliquent qu'à de petits groupes d'éléments, et qui ont été étudiées par Döbereiner, Dumas, Pettenkofer, etc.; l'illustre chimiste russe Mendelejeff et l'allemand Lothar Meyer sont parvenus à comprendre tous les éléments dans une règle générale, en reconnaissant que les propriétés des corps simples sont des fonctions périodiques de leurs poids atomiques.

M. Meyer montre un tableau comprenant les deux *petites* périodes et la *grande*, ainsi qu'une courbe que l'on obtient en prenant les poids atomiques pour abscisses, et les volumes atomiques comme ordonnées. La marche parfaitement régulière de cette courbe qui présente cinq maxima, prouve que l'on a bien réellement affaire à une loi de la nature.

Au moyen du tableau et de la courbe, on arrive à prédire l'existence d'éléments qui ne sont pas encore découverts, et qui manquent à la continuité de la série, et à ramener à leur vraie valeur des poids atomiques erronés. C'est ainsi que Mendelejeff a prédit l'existence du gallium et du scandium alors inconnus, et a pu déterminer d'avance et *exactement* leurs poids atomiques. Ces faits semblent appuyer l'hypothèse que les éléments ne sont que des formes composées différentes d'une même matière primitive, et il y a lieu par conséquent de faire des essais dans l'espoir de les décomposer. C'est ce qui a été essayé dans ces dernières années. Si l'on porte des corps simples à la température du rouge blanc, un grand nombre d'entre eux ne paraissent pas s'altérer, ainsi l'oxygène, l'azote, le soufre, le mercure, tandis que le chlore, le brome, l'iode, se modifient, leur molécule double se décomposant

en ses atomes constituants. Mais jusqu'à présent on n'a pu obtenir la séparation d'un élément en substances différentes qualitativement, encore moins le dégagement d'une substance primordiale quelconque. Espérons que l'avenir apportera des preuves expérimentales de l'existence d'une telle substance.

M. le prof. F. KRAFFT, de Bâle, présente quelques *Alcools supérieurs de la série*  $C^n H^{2n+2} O$ , et ajoute quelques remarques sur la synthèse des alcools en général.

En distillant dans le vide les sels de baryte des acides gras supérieurs  $C^n H^{2n} O^2$  avec du formiate de baryum on obtient facilement les aldéhydes  $C^n H^{2n} O$ . Celles-ci chauffées avec de la poussière de zinc et de l'acide acétique glacial, donnent les acétates  $C^n H^{2n+1} (C^2 H^3 O^2)$ .

Ces corps, relativement très stables, sont soumis à la rectification, et décomposés en acide acétique et en alcools par la potasse caustique en solution alcoolique. Ce procédé peut s'appliquer à la préparation en grand des alcools, et les substances ainsi obtenues peuvent servir, comme les acides gras, de point de départ pour des recherches ultérieures. En réduisant ces alcools on obtient facilement les hydrocarbures saturés correspondants ( $C^n H^{2n+2}$ ), et par élimination d'une molécule d'eau les hydrocarbures de la série de l'éthylène  $C^n H^{2n}$ . Jusqu'à présent les alcools primaires normaux suivants ont été préparés et décrits en détail :

<i>Alcool décylique</i>	$C^{10} H^{22} O$	fond à $+ 7^\circ$ , boût à $119^\circ$ .
» <i>dodécylique</i> ,	$C^{12} H^{26} O$	» à $+ 24^\circ$ » $143,5^\circ$ .
» <i>tétradécylique</i> ,	$C^{14} H^{30} O$	» à $+ 38^\circ$ » $167^\circ$ .
» <i>hexadécylique</i> ,	$C^{16} H^{34} O$	» à $+ 49,5$ » $189^\circ$ .
» <i>octadécylique</i> ,	$C^{18} H^{38} O$	» à $+ 59^\circ$ » $210,5^\circ$ .

(sous  $15^{mm}$  de pression).

Ces alcools se présentent en masses de gros cristaux ou sous forme d'écailles brillantes argentées. L'alcool hexadécylique est identique avec l'alcool cétylique découvert par Chevreul en 1818. Les autres alcools ont été préparés pour la première fois par l'auteur.

M. le prof. LOUIS SORET, de Genève, donne un résumé de ses *Recherches sur l'absorption des rayons ultra-violets par diverses substances d'origine animale*, en faisant ressortir le parti que les chimistes peuvent tirer de cette branche de l'analyse spectrale.

Après avoir rappelé les résultats qu'il avait précédemment obtenus sur les milieux de l'œil, et particulièrement sur les humeurs aqueuse et vitrée qui présentent une bande d'absorption caractéristique, il montre que la substance non encore déterminée produisant cette bande doit être cristalloïde.

Les divers corps albuminoïdes qui ont été examinés donnent lieu à des spectres à peu près identiques entre eux, présentant une bande d'absorption bien déterminée différente de celle de l'humeur aqueuse. On peut conclure de cette constance des résultats que toutes les substances albuminoïdes contiennent un principe commun auquel est due la bande d'absorption qui les caractérise.

L'acide chlorhydrique n'altère pas sensiblement les propriétés d'absorption des albumines. Au contraire, l'addition de soude ou d'ammoniaque les modifie profondément. Cette action, qui est la même pour tout ce groupe de corps, est une nouvelle preuve de l'identité du principe auquel est dû leur spectre caractéristique. Elle montre en outre que l'action des alcalis détermine une modification

de constitution moléculaire, ce qui n'a pas lieu dans la combinaison avec l'acide chlorhydrique.

M. Soret donne aussi les résultats de ses observations sur un assez grand nombre de corps dérivés de l'albumine ou pouvant l'accompagner. Plusieurs de ces corps présentent des spectres très spéciaux qui pourront être utilisés pour l'analyse qualitative. Il ne s'en est jusqu'ici trouvé aucun présentant des caractères identiques à celui de l'humeur aqueuse. Mais le spectre de la tyrosine, naturelle ou artificielle, se rapproche assez de celui de l'albumine pour que l'on ne doive pas exclure l'hypothèse qu'il soit dû au même principe.

M. Soret termine sa communication en résumant ses observations sur un certain nombre de liquides animaux dont la plupart accusent à l'analyse spectrale la présence d'albumine. Il présente des photographies de la bande d'absorption dans le violet qu'il avait précédemment signalée dans le spectre du sang.

Sur la demande qui lui est adressée par M. le prof. V. Meyer, M. Soret donne une description succincte de la méthode et des appareils qu'il emploie dans ses recherches <sup>1</sup>.

M. le Dr M. CÉRÉSOLE, de Lausanne, fait une communication *Sur les acides acétacétiques*.

M. le professeur V. MEYER montre des *Appareils pour la détermination des densités des gaz aux très hautes températures*. Le fourneau à soufflerie qu'il emploie, chauffé

<sup>1</sup> Voir pour cette description, *Archives*, 1883, t. IX, p. 513.

avec du charbon de cornue, permet d'obtenir une température de plus de  $1600^{\circ}$ , à laquelle l'oxygène et l'azote gardent leur densité normale. Un thermomètre à air construit en platine et porcelaine, et protégé contre la flamme par un moufle, sert à mesurer les températures. La plus fine porcelaine de Berlin peut être rendue complètement liquide dans ce four. L'orateur montre de cette porcelaine fondue. Il a aussi pu fondre du palladium pur et du fer forgé dans de petits creusets en terre réfractaire. Il continue ses expériences sur la diminution de la densité des corps halogènes aux hautes températures.

M. V. MEYER présente aussi le *thiophène*  $C_4H_4S$  qu'il a découvert dans la benzine du goudron, ainsi que l'huile contenant du soufre qui existe vers  $110^{\circ}$  dans le toluène de goudron. Il montre les dérivés du thiophène, ainsi que les réactions colorées caractéristiques de la nouvelle substance. La benzine et le toluène soi-disant purs du goudron sont constamment souillés par ces matières colorantes, qu'on peut enlever en les agitant avec de l'acide sulfurique concentré. M. Meyer a l'intention d'étudier en détail les dérivés du thiophène, qui ressemblent à s'y méprendre à ceux de la benzine.

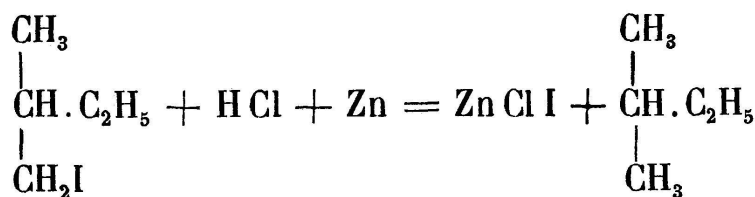
M. le prof. SCHULZE, de Zurich, communique les recherches qu'il a faites en commun avec M. J. BARBIERI, *Sur l'acide phenylamidopropionique*. Ce corps s'obtient, ainsi que d'autres acides amidés, en chauffant des substances albuminoïdes avec de l'acide chlorhydrique et du chlorure d'étain. Ses propriétés sont les mêmes que celles de l'acide phénylamidopropionique retiré des bourgeons

par les mêmes auteurs<sup>1</sup>. Il donne les mêmes produits de décomposition que l'acide phénylamidopropionique de MM. Erlenmeyer et Lipp, et lui est probablement identique; toutefois les deux substances présentent dans leur manière de cristalliser, et dans quelques autres caractères des différences qui ne sont pas encore expliquées.

M. SCHULZE parle ensuite de quelques *Corps qui entrent dans la composition des fromages de l'Emmenthal*, et présente un certain nombre de ces produits (caséoglutine, leucine, tyrosine, lactate de zinc).

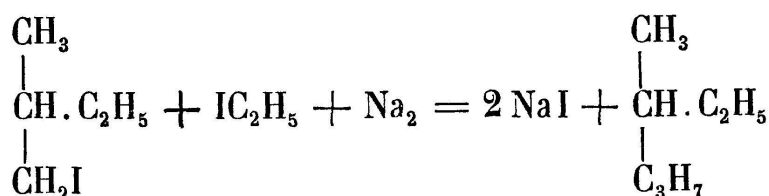
M. le prof. WISLICENUS, de Wurtzbourg, fait quelques communications *Sur la relation entre le pouvoir rotatoire optique des carbures d'hydrogène et l'existence d'un atome de carbone asymétrique*. Le Bel a signalé, il y a déjà plusieurs années, que le méthyldiéthyl-méthane préparé par l'action du sodium sur de l'iodure d'amyle actif et de l'iodure de méthyle, ne fait pas tourner le plan de polarisation; Le Bel toutefois ne donnait pas d'autres détails sur la préparation de ce carbure, et n'avait pas fait de contre-épreuve. Le Dr Just, chargé par M. Wislicenus d'éclaircir cette question, ne parvint par aucun procédé à produire des quantités un peu considérables de méthyldiéthylméthane, le sodium agissant à peine sur un mélange des deux iodures, et n'agissant même pas du tout, si l'on évite toute élévation de température. Mais on peut faire une expérience analogue en remplaçant dans l'iodure d'amyle actif, l'iode par de l'hydrogène. La réaction

<sup>1</sup> *Berichte der deutschen chem. Gesellschaft*, XIV, 1785.



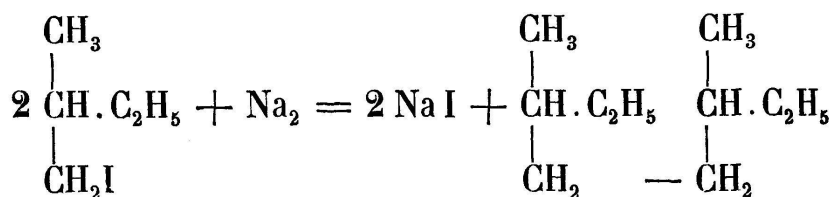
se produit en effet au-dessous de  $0^\circ$ . L'éthyldiéthylméthane bouillant à  $30^\circ$  est absolument inactif.

Un mélange d'iodure d'amyle actif et d'iodure d'éthyle perd facilement son iode par l'action du sodium. A côté du diéthyle et du diamyle, il se forme du méthyléthylpropylméthane (point d'ébullition  $54^\circ$ ).



dont le pouvoir rotatoire est plus fort ( $[\alpha] = +3,91^\circ$ ) que celui de l'iodure d'amyle ( $[\alpha] = +2,43^\circ$ ) dont il provient.

Le diamyle (point d'ébullition  $160^\circ$ ) qui se produit en même temps que l'éthyle-amyle par l'action du sodium sur l'iodure d'amyle est encore plus actif ( $[\alpha] = +8,69^\circ$ ).

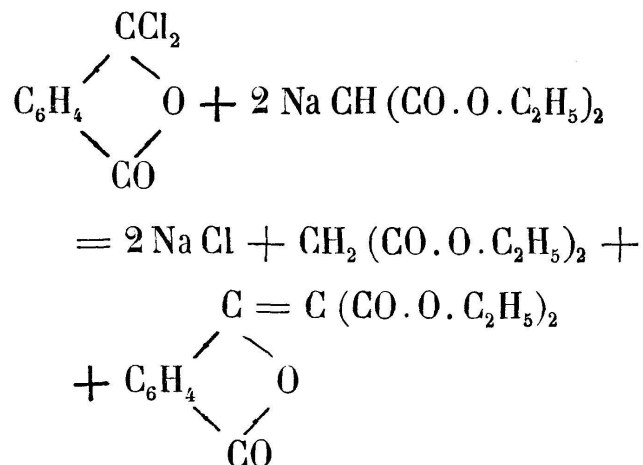


On voit que l'activité optique se conserve avec l'asymétrie du carbone, et disparaît au contraire avec elle.

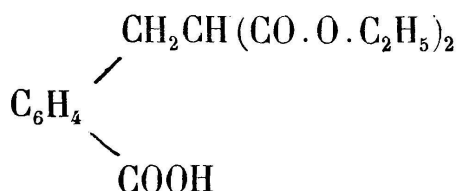
M. le prof. WISLICENUS parle encore des *Produits de la réaction du dichlorure de phtalyle sur la combinaison sodique*



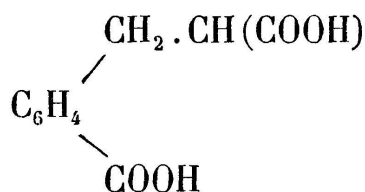
de l'éther malonique. Cette réaction, en l'absence d'eau et d'alcool, se produit principalement suivant l'équation



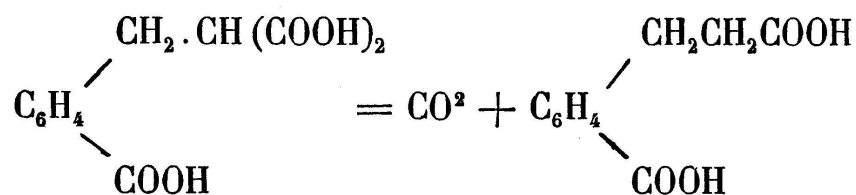
le produit, la phtaléine de l'éther malonique, est insoluble dans l'eau, cristallise remarquablement bien dans l'alcool et dans l'éther, et fond à  $74^\circ,5$ . Les alcalis le décomposent en malonate et phtalate. En solution acétique, il se transforme par l'action du zinc en éther acide cristallisé, fusible à  $86^\circ$ ,



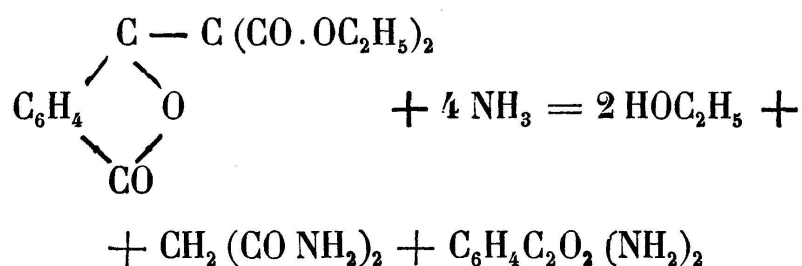
qui, après saponification, donne des sels de l'acide tribasique



Celui-ci se décompose à  $170^\circ$  en acide carbonique et acide phénylpropionorthocarbonique, fusible à  $165^\circ,5$ .



La séparation la plus remarquable est celle de cette phtaleine, qui se produit par l'ammoniaque. Des solutions alcooliques anhydres des deux produits, donnent après quelques minutes des cristaux blancs. La réaction terminée, il reste de la malonamide en solution dans l'alcool. Si l'on opère à chaud, les cristaux consistent en phtalylimide; à froid, au contraire, c'est de la phtalaldiamide non encore décrite.



Cette dernière substance se transforme en phtalylimide, par une faible chaleur, et aussi en chauffant la solution aqueuse. Il se dégage en même temps de l'ammoniaque.

M. le prof. E. SCHÆR, de Zurich, fait une petite *Communication historique* sur un travail peu connu d'un pharmacien distingué du siècle dernier, F.-L. Desaiive, de Liège, né en 1742.

M. le prof. Schær rappelle les travaux les plus marquants de Lavoisier, Priestley et Scheele; entre autres, les communications de Lavoisier (1772-1777), sur l'augmentation de poids du soufre et du phosphore pendant la combustion; la formation de *chaux métalliques* soit par

combustion soit par précipitation, enfin sur la nature de la substance combinée aux métaux pendant leur oxydation; puis les expériences classiques de Priestley, publiées en 1774, sur la décomposition de l'oxyde de mercure par la chaleur, enfin le mémoire célèbre de Scheele sur le feu et l'air, publié en 1777, contenant aussi, sans aucun doute, bien des observations des années précédentes.

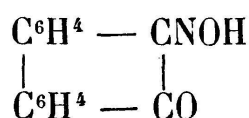
Le travail de Desaive publié en 1775, a pour sujet l'oxyde de zinc, substance dont la préparation avait été indiquée peu de temps avant cette époque par la Pharmacopée d'Edimbourg. Desaive soumit l'oxyde de zinc à une étude chimique approfondie. Sa préparation le conduisit à une suite d'essais sur l'augmentation de poids du zinc pendant sa combustion. Les résultats analytiques obtenus par Desaive peuvent être considérés comme très exacts, vu l'insuffisance des méthodes analytiques de cette époque. Desaive avait trouvé que 240 parties de zinc donnent 294 parties d'oxyde. (La quantité théorique est 299.) Puis Desaive ajoute à son travail toute une série d'observations critiques qui prouvent d'une manière péremptoire que ce savant, quoique sous l'influence de la théorie phlogistique, reconnaissait que cette théorie n'expliquait pas d'une manière satisfaisante les réactions chimiques, et avait le pressentiment de bien des vérités qui ne furent confirmées que plus tard, lorsque les théories de Lavoisier furent adoptées par les chimistes.

Parmi les savants qui, par leurs travaux, contribuèrent au développement des nouvelles théories chimiques, Desaive mérite ainsi une place à côté de son collègue Scheele, plus célèbre que lui, auquel il ressemble du reste sous certains rapports.

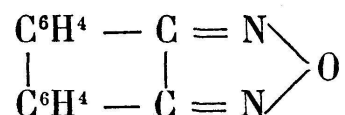
Dr H. GOLDSCHMIDT. *Action de l'hydroxylamine sur les quinones.*

Le chlorhydrate d'hydroxylamine réagit facilement sur les quinones. Son action sur la phénanthrène-quinone, l'anthraquinone, la benzolquinone, a été spécialement étudiée.

La phénanthrène-quinone en solution alcoolique donne facilement à chaud, avec le chlorhydrate d'hydroxylamine, une combinaison



sous forme de fines aiguilles jaunes, fondant à 158° C., et qui donnent avec l'acide sulfurique concentré une solution rouge sang. Si l'on chauffe cette combinaison à 170° en tubes scellés avec de l'alcool, du chlorhydrate d'hydroxylamine et un peu d'acide chlorhydrique, il se forme un nouveau dérivé  $\text{C}^{14}\text{H}^8\text{N}^2\text{O}$ , fondant à 181° C., et qui cristallise en longues aiguilles fines. La constitution de ce corps peut être représentée comme suit :

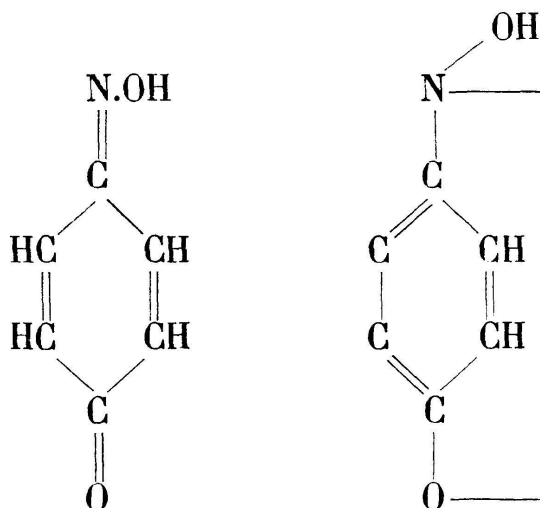


L'anthraquinone ne réagit sur le chlorhydrate d'hydroxylamine que sous pression, et à 180°. On obtient ainsi un corps  $\text{C}^{14}\text{H}^9\text{NO}^2$ ; c'est une poudre rouge clair, soluble dans l'alcool, donnant une solution rouge. La solution dans l'acide sulfurique concentré est jaune. Il se volatilise vers 200° sans entrer en fusion. Jusqu'à présent un dioximidoanthraquinone n'a pu être préparé.

La réaction de la benzolquinone  $\text{C}^6\text{H}^4\text{O}^2$  sur une solu-

tion aqueuse concentrée de chlorhydrate d'hydroxylamine est très énergique, il se forme une masse charbonneuse.

En employant des solutions très étendues, M. P. Chaland a pu obtenir une combinaison  $C^6H^5NO^2$ , une monoximidoquinone, dont la constitution peut être représentée par une de ces deux formules :



On n'a pas essayé d'introduire deux groupes  $N(OH)$  dans la benzolquinone.

D'après ce qui précède, les différentes quinones ne se comportent pas d'une manière sensiblement différente vis-à-vis de l'hydroxylamine. Elles se comportent du reste comme le benzile, dans lequel un atome d'oxygène peut être plus facilement remplacé que l'autre par le groupe  $=N.OH$ .

Déjà, depuis un certain temps, un dioximido dérivé du benzile a été décrit dans le *Bulletin de la Société chimique de Berlin*. J'ai trouvé un second corps de la même formule, un isomère obtenu en chauffant à  $160^\circ$ , avec du chlorhydrate d'hydroxylamine, une solution alcoolique de benzile additionnée d'un peu d'acide chlorhydrique. Ce corps, le  $\beta$  diphenylglyoxime, fond à  $206^\circ$ , tandis que le  $\alpha$  di-

phenylglyoxime fond à  $237^{\circ}$ ; ce dernier est passablement moins soluble dans l'alcool que le dérivé  $\beta$ , qui peut aussi se préparer en chauffant à  $200^{\circ}$  le dérivé  $\alpha$  avec de l'alcool. Selon toute probabilité l'isomérisation de ces deux diphenylglyoximes a beaucoup de rapport avec celle d'autres dérivés du diphenylethane symétrique, entre autres l'isomérisation des hydrobenzoïnes et des stilbènes dichlorés.

M. le Dr E. SCHUMACHER-KOPP présente quelques observations qu'il a eu l'occasion de faire comme chimiste cantonal à Lucerne.

Il signale en premier lieu les inconvénients qui résultent dans la fabrication de l'eau-de-vie de pommes de terre de l'emploi du bisulfite de soude, recommandé aux distillateurs par certaines fabriques de produits chimiques comme un désagrégant puissant qui permet d'obtenir une plus grande quantité d'alcool. A l'instigation du conseil sanitaire, M. Schumacher a effectué divers essais qui lui ont montré qu'en employant cette substance, on introduit dans les produits distillés de l'acide sulfurique et même, si la distillation est poussée plus loin, du cuivre en quantité notable.

M. Schumacher attire ensuite l'attention sur certains mouvements moléculaires que l'on observe souvent au microscope dans la caséine précipitée de certains laits, lorsqu'on écrase un peu le liquide sous le couvre-objet; les mouvements peuvent facilement être confondus avec ceux des bactéries en bâtonnets. Il signale aussi des espèces de cellules d'assez grandes dimensions qui existent dans le lait des vaches atteintes de *nymphomanie*.

Les autres observations de M. Schumacher portent sur un cas d'empoisonnement simultané par l'arsenic de 75

volailles dont 20 périrent, tandis que les autres ne se remirent qu'au bout de trois à quatre semaines ; sur le fait que des livraisons de charbons en briquettes faites à la compagnie du Gothard se sont trouvées plusieurs fois de qualité très inférieure à celle des échantillons fournis en premier lieu ; on peut soupçonner là une manœuvre intentionnelle dont on fera bien de se souvenir avant de conclure des contrats de cette nature.

M. le prof. G. LUNGE, de Zurich. *Sur la formation de l'acide sulfurique dans les chambres de plomb.* Résultats industriels, obtenus à l'instigation de l'auteur par M. Næf, dans la fabrique d'Uetikon.

1. En marche normale, il n'existe pas d'acide hyponitrique dans les chambres de plomb. Cet acide ne prend aucune part à la formation de l'acide sulfurique. Il prend naissance *en queue*, seulement comme produit secondaire et dans des circonstances tout à fait particulières.

2. En présence d'un grand excès de gaz nitrés, la formation de  $N^2 O^4$  a lieu dans la dernière chambre, car dans celle-ci il se produit très peu d'acide sulfurique. Il semble très probable que l'absence ou le refoulement de l'acide sulfureux sont de grande importance pour la production de  $N^2 O^4$ .

3. La quantité d'oxygène contenue dans le gaz des chambres n'a pas grande influence sur la formation de  $N^2 O^4$ .

4. Si dans les chambres le courant gazeux est coloré en jaune, la perte en  $N^2 O^3$  et  $N^2 O^4$  dans la tour de Gay Lussac est d'une certaine importance, elle peut s'élever dans les circonstances ordinaires *jusqu'à 60 % de la perte totale.*

5. Si le courant gazeux est incolore, la perte en nitrate dans la tour de Gay Lussac équivaut à 0,5 %  $\text{Na NO}^3$ , soit le 20 % de la perte totale. Les gaz qui se dégagent ne contiennent que des traces de  $\text{N}^2 \text{O}^3$  et  $\text{N}^2 \text{O}^4$ , mais par contre  $\text{NO}$  et  $\text{SO}^3$ .

6. On ne rencontre jamais  $\text{N}^2 \text{O}^4$  dans l'acide de la tour de Gay-Lussac, lors même que les gaz des chambres et les gaz de sortie en contiendraient.

7. Pendant la transformation de  $\text{SO}^2$  en  $\text{H}^2 \text{SO}^4$ , on remarque une irrégularité qui n'est pas sans intérêt. Ainsi jusqu'au centre de la première chambre, 75 % de la quantité totale de  $\text{SO}^2$  sont transformés en acide sulfurique, de là jusqu'à l'extrémité de la chambre, seulement 4 % de  $\text{SO}^2$  sont transformés. La quantité totale de  $\text{SO}_2$  est encore diminuée de 10 % après que les gaz ont traversé le conduit de passage entre la 1<sup>re</sup> et la 2<sup>me</sup> chambre.

L'emploi d'un système de plusieurs chambres est très favorable à la bonne marche des appareils, car en passant d'une chambre à l'autre les gaz éprouvent dans les conduits une légère pression, et se mélangent d'une manière intime.

8. Au centre de la première chambre le mélange des gaz est presque complet. La composition du mélange gazeux est la même à différentes hauteurs. Pourtant au centre il y a 0,1—0,2 % de  $\text{SO}^2$  de plus que le long des parois.

9. Il est très peu probable que les gaz qui pénètrent dans les chambres s'élèvent premièrement pour retomber ensuite lentement. Ceux-ci se mélangent promptement déjà dans la partie antérieure de la première chambre.

10. La marche de la température dans tout un système de chambres est très régulière. Dans le premier



quart de la chambre en tête, où les réactions chimiques sont très intenses, la température des gaz s'élève d'environ 5 à 6°. Puis elle baisse lentement. Vers la fin du système de chambres l'abaissement est un peu plus fort.

11. En augmentant le cube des chambres de 1,5<sup>m³</sup> à 1,8<sup>m³</sup> par kilog. de soufre, on remarque dans les deux premières chambres un abaissement de température d'environ 9°-10°, dans la troisième de 5°-6°.

12. Le refroidissement par les parois des chambres ne se fait presque plus sentir dans l'intérieur à partir de 25<sup>cm</sup> d'éloignement depuis la paroi, la température ambiante étant 19°. A 5-10<sup>cm</sup> de la paroi le refroidissement est de 2°, à 10-25<sup>cm</sup> seulement de 1°. Depuis un éloignement de 25<sup>cm</sup> des parois jusqu'au centre de la chambre, la différence de température est de 5°. Par contre, depuis les parois au centre l'abaissement de température est de 8°.

13. Dans le milieu de la première chambre la température est plus basse de 5° à la partie inférieure qu'à la partie supérieure.

14. L'emploi d'eau pulvérisée au lieu de vapeur n'a pas grande influence sur la température des chambres.

M. le Dr URECH, de Stuttgart. *Recherches sur la relation qui existe entre la masse chimique et la vitesse de réaction pendant la réduction de la liqueur de Fehling par le sucre interverti.*

1. Des quantités équivalentes de sucre interverti et de liqueur de Fehling réagissent lentement à la température ordinaire. La quantité Cu<sub>2</sub>O qui se dépose dans l'unité du temps devient successivement de plus en plus petite. La réduction reste partielle.

2. Avec un excès de sucre interverti la vitesse de réaction augmente.

3. Un excès de sulfate de cuivre, sans excès d'alcali ni de sel de Seignette, n'agit pas comme un excès de sucre interverti. La vitesse n'augmente pas en proportion.

4. Une quantité d'eau supérieure à la quantité normale diminue, et une quantité inférieure augmente la vitesse de réduction. Ceci n'est vrai qu'entre certaines limites de proportions. Ainsi le tiers de la quantité normale d'eau n'augmente pas la vitesse de réduction plus que la moitié.

5. Une quantité d'alcali inférieure à la quantité normale, diminue la vitesse de réduction.

M. le D<sup>r</sup> URECH. *Action de certains sels sur la vitesse d'intervention de la saccharose.*

La présence des sels neutres augmente la constante de vitesse d'intervention, pendant que ces sels seuls, lorsqu'ils ne donnent pas, dissous dans l'eau, des sels acides ou de l'acide libre, ne peuvent pas intervertir le sucre à la température ordinaire. Les essais ont été faits avec Na Cl, NH<sup>5</sup> Cl, Ca Cl<sup>2</sup>, Ba Cl<sup>2</sup>. Ces sels réagissaient dans des tubes scellés sur une solution de saccharose maintenue à 120° environ. La solution primitivement neutre devenait acide et la saccharose était intervertie. De tous les sels, c'est NH<sup>4</sup> Cl qui agit le mieux et le plus rapidement, après lui viennent Ca Cl<sup>2</sup>, Ba Cl<sup>2</sup> et enfin Na Cl qui est le moins propre à intervertir la saccharose.

Si l'on compare la vitesse d'intervention obtenue au moyen des sels avec celle obtenue au moyen d'une quantité équivalente HCl, on remarque qu'elle est très petite à 120° et que si, à la température ordinaire, il doit se

produire une interversion, celle-ci doit être très lente et beaucoup plus faible avec les sels qu'avec les acides.

L'action auxiliaire des sels est donc d'une tout autre nature que celle des acides, elle dépend peut-être d'une action électrique plus puissante exercée par les sels sur une solution acide de saccharose.

Voici quelques chiffres relatifs à l'action accélérante des sels:

1 molécule Na Cl, 1 molécule H Cl ou bien 9,21 gr. Na Cl et 5,74 gr. H Cl sont ajoutés à 100<sup>cc</sup> d'une solution normale de saccharose. A 11° la constante de vitesse d'intervention  $a$  était 0,00834 tandis que sans addition de sel elle est 0,00391.

En employant NH<sup>+</sup> Cl, on a :  $a = 0,00631$ ,

Avec l'acide seul  $= 0,00316$ ,

En employant Ca Cl<sup>2</sup>  $a = 0,001202$ ,

Avec l'acide seul  $= 0,0006166$ .

Ces chiffres montrent très clairement que la présence des sels (chlorures) rend la vitesse de réaction à peu près 2 fois plus grande que lorsque les acides agissant seuls.

M. le Dr URECH rapporte encore *Quelques essais pour montrer que les constantes de vitesse d'intervention dépendent de la nature des acides employés.*

Les différents acides intervertissent le sucre avec une inégale vitesse. Plusieurs essais ont été effectués pour savoir s'il existe quelque connexion entre la valeur relative de leur acidité et la vitesse d'intervention qu'ils produisent; si, en d'autres termes, pour ces acides les racines carrées des constantes de vitesse  $a$  sont proportionnelles à leur acidité relative, ainsi que c'est le cas, d'après

Ostwald, pour d'autres réactions chimiques des acides.  
On a choisi pour ces essais :



tous employés à l'état dilué, et M. Urech a pu constater une concordance avec les valeurs relatives d'affinité, indiquées dans les tables de Thomsen. On a par exemple :

$$\frac{\sqrt{a_{\text{HCl}}}}{\sqrt{a_{1/2\text{C}_2\text{O}_4\text{H}_2}}} = \frac{N^{1/2} \log 0,03296}{N^{1/2} \log 0,002291} = \frac{0,1815}{0,04787} = \frac{1}{0,26}$$

$$\frac{\sqrt{a_{\text{HCl}}}}{\sqrt{a_{1/2\text{H}_2\text{SO}_4}}} = \frac{N^{1/2} \log 0,02869}{N^{1/2} \log 0,008709} = \frac{0,1694}{0,9015} = \frac{1}{0,55}$$

d'où	HCl	:	$\frac{\text{H}^2\text{SO}^4}{2}$	:	$\frac{\text{C}^2\text{O}^4\text{H}^2}{2}$
comme	1	:	0,55	:	0,26
au lieu de	1	:	0,49	:	0,26

M. le Dr URECH. *Présentation d'une lampe alimentée avec de l'éther de pétrole.*

Cette lampe se compose d'un récipient métallique contenant l'éther de pétrole, relié à un système de brûleur analogue à un bec de Bunsen un peu modifié en raison de la nature liquide du combustible.

Ce brûleur, en effet, a un double tube, afin d'obtenir la volatilisation du pétrole. Un robinet à 3 voies permet de fermer à volonté le tube principal sans éteindre la flamme de la seconde branche, de manière que la première

flamme puisse être allumée de nouveau sans qu'il y ait besoin de chauffer préalablement le tube pour volatiliser l'éther.

La lampe peut être pourvue d'une soufflerie; on obtient ainsi une chaleur suffisante pour fondre et étirer des tubes de verres difficilement fusibles, comme ceux que l'on emploie pour l'analyse organique élémentaire.

Cette lampe a été construite par C. Lilienfein à Stuttgart: je compte en donner une description détaillée dans le *Zeitschrift für analyt. Chemie* (Fresenius), I cahier, volume 23.

### **Zoologie.**

*Président*: M. le prof. C. VOGT.

*Vice-président*: M. le Dr C. KELLER.

Dans la première assemblée générale M. le prof. H. FOL, de Genève fait une communication *Sur l'origine de l'individualité chez les animaux supérieurs.*

La question que ces recherches avaient pour but d'éclaircir n'est pas celle de l'origine historique ou phylogénique des types supérieurs, mais seulement celle de l'origine physiologique de l'individu. Il s'agit de savoir à quel moment de l'ontogénie l'individualité prend naissance et se circonscrit, et en quoi consiste ce germe personnel.

Tant que l'on se contente de suivre la succession normale des événements embryogéniques, le problème reste insoluble; l'expérimentation et l'observation des processus pathologiques peuvent seules nous fournir le critère désiré. Si nous arrivions à préciser les conditions et l'époque de l'origine des monstres doubles et multiples,

nous serions bien près de connaître celles de l'individu normal.

On a la fâcheuse habitude de confondre, sous le nom de monstres doubles, une quantité de formes très diverses par leur origine et les lois de leur organisation. Celles qui résultent de deux ou trois embryons provenant d'œufs distincts mériteraient plutôt le nom de monstres par réunion ; M. de Lacaze Duthiers a observé des faits de ce genre chez des larves de mollusques et en a donné une description des plus frappantes ; M. Fol a eu lui-même récemment l'occasion d'en voir chez l'Axolotl. Le résultat ne saurait être confondu avec les véritables monstres doubles. Ces derniers dérivent toujours de deux embryons plus ou moins distincts au début, bien que faisant partie d'un seul œuf. Comme c'est l'extrémité céphalique de l'embryon qui se forme la première chez les vertébrés, ces monstres auront toujours la tête dédoublée, tandis que le corps pourra être simple. La situation et l'angle de réunion dépendent de la distance à laquelle se trouvaient primitivement les rudiments des deux têtes. Lereboullet avait déjà démontré cette réunion progressive chez les poissons, et Rauber, grâce à la connaissance plus approfondie des phénomènes embryonnaires de ces animaux, dont nous sommes redevables surtout à His, a poussé la démonstration jusque dans les détails.

Si les deux embryons, au lieu d'être placés côte à côte, se trouvaient primitivement placés de telle façon que leurs axes fussent sur le prolongement l'un de l'autre, il pourra arriver que les têtes, venant à se rencontrer de bonne heure, se soudent intimement, tandis que les corps et les extrémités postérieures seront distincts. Les épico-

mes, les janiceps, etc., appartiennent à cette catégorie. Ou bien les deux individus ne se souderont que beaucoup plus tard par les parties voisines du nombril, ou bien encore ils se sépareront entièrement pour former des jumeaux homologues. Si les deux embryons voisins sont de tailles très inégales, le plus faible pourra être en partie ou totalement débordé par la croissance de l'autre, dont il ne sera plus qu'un appendice interne ou externe. Si l'extrémité antérieure de l'un des deux sujets qui composent un monstre double réuni par le tronc, vient à s'atrophier, il en résultera un être simple par la partie supérieure et double inférieurement. La disposition des parties et la structure normale de la tête caractérisent suffisamment cette troisième catégorie.

Les cas de bifurcation de la queue et de formation de doigts surnuméraires semblent appartenir à un tout autre ordre de phénomènes et doivent être provisoirement exclus de notre sujet.

Un examen attentif de ceux des monstres doubles de l'espèce humaine dont on possède des descriptions suffisantes a permis à M. Fol de les faire tous rentrer dans l'une des trois catégories indiquées. Il pense donc, avec MM. Dareste et Rauber que deux ou plusieurs germes se développant sur un seul œuf, sont l'origine des monstres doubles ou multiples, et il reste à savoir à quoi l'on peut attribuer cette apparition de deux ébauches embryonnaires distinctes au début.

C'est afin de résoudre cette question que M. Fol a entrepris au printemps dernier une nouvelle série de recherches expérimentales. L'espèce choisie a été un oursin, le *Strongylocentrotus lividus*, parce que ces animaux, d'une organisation fort complexe, sont cependant strictement indivi-

dualisés à toutes les périodes de leur existence, et que leurs œufs sont éminemment propices aux observations minutieuses.

M. Fol a montré précédemment que la fécondation, chez ces échinodermes, se fait par l'introduction d'un seul zoosperme par œuf. Cette observation est juste et répond à la règle générale. Mais il faut concéder à Selenka que parfois l'introduction de deux zoospermes n'entraîne aucun phénomène anormal. M. Fol pense que le chiffre 3 se trouve toujours au delà de ce que l'œuf peut admettre impunément. Le fait a une importance théorique incontestable, puisqu'il montre que le spermatozoaire ne représente pas par lui-même une individualité, mais seulement une certaine dose de substance nucléaire, possédant sans doute des propriétés spéciales.

L'œuf fécondé commence son développement par des partages répétés, et il est certain que les lois strictement déterminées de cette division progressive sont le facteur morphogénique le plus important. Chaque partage est précédé par la division du noyau qui prend pendant ces périodes d'activité la forme de figures caryokinétiques. Dans le cas normal, ces figures affectent la forme d'amphiasters et la première division de l'œuf est dirigée par un amphiaster simple. Les forces moléculaires qui produisent ces structures sont si puissantes, qu'elles résistent à une lésion ou à une compression de l'œuf. Le seul moyen connu de les modifier, sans abolir la vitalité du germe, consiste à modifier l'acte de la fécondation en altérant l'ovule avant cet acte.

Pour obtenir une fécondation anormale, M. Fol s'était précédemment adressé à des œufs mal mûrs, ou trop mûrs, ou extraits de l'ovaire de femelles malades. Il a



employé, dans sa dernière campagne de recherches, une méthode beaucoup plus correcte et plus démonstrative. Il prend des œufs parfaitement frais et mûrs et il les laisse séjourner pendant quelques minutes dans une eau saturée d'acide carbonique; ils sont ensuite transportés dans une eau bien aérée où la fécondation s'opère. L'action altérante est plus facile à mesurer et, comme elle n'est que passagère, les larves sont plus faciles à élever.

Les œufs qui n'ont été soumis qu'à une asphyxie de courte durée laissent pénétrer en général 3 ou 4 zoospermes. Les 3 ou 4 noyaux mâles qui en résultent vont se réunir au noyau femelle. Après un temps de repos un peu prolongé, ce noyau, trop fécondé, se résout en une figure caryokinétique de forme variable, qui mérite parfois le nom de triaster, mais affecte plus fréquemment une disposition de tétraster ou celle de deux amphiasters parallèles, indépendants ou reliés entre eux par un fuseau intermédiaire. Les larves qui en résultent continuent à vivre pour la plupart et présentent le plus souvent une monstruosité double.

Si les œufs ont été soumis à une asphyxie plus prolongée, ils laisseront généralement pénétrer de 5 à 10 spermatozoïdes. Les premiers noyaux mâles s'unissent au noyau femelle, mais les autres restent indépendants et deviennent petit à petit de véritables noyaux, semblables au noyau fécondé, mais plus petits de près de moitié. Le premier fractionnement se fait attendre plus longtemps encore que dans le cas précédent, et il présente cette particularité remarquable qu'à la figure complexe dérivée du noyau surfécondé viennent s'ajouter autant d'amphiasters qu'il y avait de noyaux mâles isolés. Ces amphiasters se réunissent volontiers en chapelets et en constellations, mais leur composition est exactement la même que celle

d'un amphiaster normal. Les zoospermes rencontrent donc dans le vitellus une substance qui joue un rôle analogue à celle du noyau femelle et qui leur permet de se comporter comme de véritables noyaux combinés. En effet, lorsque le développement continue, ce qui n'est pas toujours le cas, il se forme des larves qui sont des monstres multiples, des polygastrées.

Il résulte de ces faits qu'un excès de substance nucléaire mâle amène un dédoublement du noyau combiné, et que cette substance peut, au besoin, devenir un centre de développement, sans le concours du noyau femelle. Si nous tenons encore compte des cas de parthénogénèse, où le noyau femelle préside seul au développement, nous voyons que la question de l'origine de l'individualité n'est pas absolument liée à la dose ni à la provenance de la substance du noyau. Le nombre des individualités, qui prendront naissance dans un œuf anormal, ne peut se reconnaître qu'au nombre des amphiasters qui se montrent lors de la première caryokinèse.

L'explication que M. Fol donne de l'origine des monstres doubles est pleinement confirmée par les résultats généraux obtenus chez les poissons par Jacoby, Lereboullet et Bugnion, et chez la grenouille par Born. Une proportion notable de monstres doubles a été obtenue avec une grenouille dont les œufs, conservés longtemps après l'époque de la ponte de l'espèce devaient être altérés au moment de la fécondation. La théorie que M. Fol propose s'accorde donc avec tous les faits connus.

Dans la séance de section, M. H. GOLL, de Lausanne, apporte une *Contribution à l'histoire naturelle des Corégones du lac de Neuchâtel*.

M. Goll partage en deux groupes les Corégones du lac de Neuchâtel.

a. Les poissons sédentaires, qui d'ordinaire vivent au fond du lac.

b. Les poissons migrateurs, qui se répandent partout dans le lac, et se tiennent plutôt dans les couches supérieures.

Une carte montre les reliefs du fond du lac, et sert à expliquer les habitats des diverses formes de poissons. A ce point de vue deux formes particulières nécessitent des données plus détaillées : la Bondelle et la Palée (Ballen). L'opinion de Rapp (*Fische des Bodensees*) qui fait de la Bondelle une jeune Palée ou un jeune Blaufelchen (Cor. Wartmanni) est démontrée fausse par les observations de M. Goll; ce poisson devrait bien au contraire constituer, suivant ce dernier, une espèce particulière. L'auteur propose d'appeler ce poisson *Coregonus candidus*, à cause de sa livrée assez constamment pâle et presque dépourvue de pigmentation (ce n'est guère qu'en été que la Bondelle prend parfois une légère teinte bleuâtre). La Bondelle est un poisson de fond, tout à fait sédentaire, et qui vit toujours en nombreuse société. — La Palée est, par contre, un poisson migrateur qui voyage dans les couches supérieures de l'eau, nage avec beaucoup plus d'adresse, et ne vit pas d'ordinaire en sociétés comme la Bondelle. Comme trait tout particulièrement caractéristique, on peut citer les petites dimensions et la forme parabolique de la tête. Les derniers rapports sur les migrations de la Palée sont ici du plus haut intérêt. En effet, l'abaissement des eaux du lac de Neuchâtel a aujourd'hui mis à sec des places qui, sur les rives de celui-ci, servaient autrefois de frayères à ces poissons, et il paraît probable que c'est par suite de

ces circonstances que la Palée, ne trouvant plus de places convenables, se transporte maintenant, pour frayer, dans les lacs de Morat et de Bienne, où on ne la trouvait pas précédemment. Autant que les observations faites jusqu'ici permettent de l'établir, il paraîtrait que la Palée revient de suite, après le dépôt du frai, au lac de Neuchâtel.

M. Goll fait circuler ensuite une série de coupes verticales faites sur des poissons gelés, et recommande celles-ci comme objets de démonstration dans les cours et leçons.

M. le Dr KELLER présente au nom de M. le prof. PAVESI, de Pavie, quelques remarques critiques sur les *Arachnides de la Suisse*, de Bremi. Tout en rendant toute justice aux travaux de Bremi, il doit dire cependant qu'une étude approfondie des Arachnides de la Suisse l'a amené à conclure que Bremi, et ceux qui l'ont suivi, n'ont pas toujours été heureux dans leurs déterminations. Après avoir révisé soigneusement les genres de Bremi, M. Pavesi est en mesure d'en donner une détermination nouvelle, qui sera publiée plus tard dans les *Mémoires de la Société helvétique des Sciences naturelles*.

M. le Dr Otto STOLL, de Zurich. *Esquisse de la faune du Guatemala*.

La succession des faunes locales qui composent la faune générale de ce pays peut s'étudier avec avantage sur une section dirigée du S.-O. au N.-E., du port San José de Guatemala par exemple, jusqu'au village d'Izabal.

Le littoral méridional nous présente d'abord des lagunes d'eau saumâtre nommées « Esteros » séparées de la haute mer par de longues dunes de sables basses et de peu

de largeur, interrompues par places et couvertes de forêts de Mangliers, de Rhizophores, etc. Les rivières du versant méridional se jettent dans ces lagunes. L'on y rencontre, en fait de poissons, la raie qui s'enfonce dans le sable ou la vase, relève sa queue en avant à l'approche d'un ennemi et plante son aiguillon dorsal dans les chairs de l'agresseur à la manière des scorpions ; les blessures sont extrêmement dangereuses. Un *Anableps* qui porte dans le pays le nom de « Cuatro ojos » nage en abondance à la surface de l'eau dans les estuaires des rivières. Les yeux sont partagés par un bourrelet en une moitié supérieure et inférieure et l'animal nage de telle façon que la première est hors de l'eau, la seconde immergée. Là vit encore le « peje sapo » poisson qui a la faculté de se gonfler d'air. Les grandes tortues de mer y viennent déposer leurs œufs dans le sable. Les deux espèces de caïmans de cette région sont limitées aux fleuves et aux lagunes. Les crustacés y sont aussi abondants que les mollusques sont rares.

Aux lagunes succède vers l'intérieur, une bande de terres basses boisées, la « tierra caliente », où prospèrent le cocotier, l'arbre à cacao, la vanille, l'ananas, etc. La faune est d'une richesse étonnante.

La plupart des 90 espèces de mammifères du Guatemala y vivent, entre autres le Jaguar et le Puma. Parmi les oiseaux on remarque les Toucans, les Momots, les Aras, les Hokko (*Crax alector*), la Harpie et le Sarcorhamphe ; le plus grand nombre sont des échassiers et des oiseaux migrateurs tels que les *Tiranga æstiva*, *Icterus baltimorensis* et *spurius*, *Tintinnunculus sparverius*. En fait de Reptiles il y a à signaler les Iguanes et les Agames terricoles, peu de tortues, mais un bon nombre de serpents, serpent corail, serpent à sonnettes, Trigonocéphales et serpents

arboricoles. Les eaux douces abondent en poissons parmi lesquels les Chromides frappent par la richesse de leurs couleurs. Les insectes développent une grande variété et magnificence de formes (*Morpho*, *Heliconius*, *Megalura*, etc.) En fait d'araignées l'on y trouve la grande Mygale aux habitudes nocturnes, des phrynides, des scorpions, etc. Les Mollusques terrestres sont en bien petit nombre et sont remarquables par le faible développement de leurs coquilles.

La région suivante comprend le versant occidental de la Cordillère jusqu'à la hauteur de 4000 pieds. C'est la zone la plus riche en produits végétaux et animaux, celle qui reçoit les pluies les plus abondantes. On y trouve l'*Helix trigonostoma*, type qui appartient du reste aux îles australes et une petite colonie de l'*Helix Ghiesbreghti* qui appartient au versant atlantique. Puis viennent les forêts des grands volcans jusqu'à une hauteur de 10 et 11000 pieds renfermant de grands oiseaux tels que l'*Oreophasis Derbyanus*. Au delà de cette chaîne, le pays s'étend sous forme de larges vallées et des hauts plateaux à végétation moins riche mais où les principales villes du pays sont situées. La faune ressemble à celle de l'Amérique du Nord. Plus loin la contrée s'abaisse en gradins jusqu'à une plaine étendue, aride et brûlée du soleil. Les cactus en forme de colonnes qui y croissent nourrissent plusieurs mollusques entre autres *Orthalicus princeps*.

Une coupe parallèle à celle que nous suivons, mais passant plus au Nord aurait rencontré, au lieu de ce désert, une des provinces les plus riches du pays en végétaux et animaux, celle de Vera Paz où se rencontre un superbe oiseau, le *Trogon resplendens*.

Après avoir traversé la plaine aride, on arrive, dans

le voisinage de l'Océan atlantique, dans une région bien arrosée, couverte de forêts tropicales. Elle est habitée par une quantité d'espèces, identiques à celles du versant pacifique, auxquelles s'en mêlent d'autres qui se reliaient à la faune des grandes Antilles; telles sont les *Cylindrelles* et les *Macrocérames* parmi les *Mollusques*. Enfin nous retrouvons sur ce littoral une lacune, celle de Izabal dans laquelle vit un Sirénien, le *Manatus australis*.

D'une manière générale cette faune peut, quant à sa composition, être ramenée à trois origines distinctes : 1° Les formes de l'Amérique du Sud qui se sont répandues surtout par les forêts basses. 2° Les formes de l'Amérique du Nord qui auraient suivi dans leur invasion les hauts plateaux de la Cordillère. 3° Les formes des grandes Antilles introduites soit par dispersion soit par un isthme qui aurait ensuite disparu dans la mer.

M. le prof. VOGT, de Genève, dit quelques mots de la collection de mammifères fossiles de Roth, qui se trouve actuellement à Gênes; il la recommande à l'attention des naturalistes qui pourraient l'aller visiter, et qui auraient l'occasion d'y faire des achats utiles pour les collections suisses.

M. le Dr KELLER, de Zurich, parle des nouvelles *Méduses* qu'il a découvertes dans la mer Rouge. L'espèce des *Gastroblastas* qu'il a établie, représente une famille particulière des *Craspedota*, remarquable par sa polystomie et polygastrie. Une seconde espèce nouvelle *Cassiopea polypoides*, Keller, est une des Rhizostomes les plus remarquables, à cause de son genre de vie sédentaire; des détails sur sa structure histologique seront publiés plus tard. M. Keller

signale à propos de cette espèce, des raisons et des analogies qui établissent une étroite parenté entre les méduses et les coraux.

M. le prof. C. Vogt présente au nom de M. Émile YUNG, de Genève, le résumé suivant de ses expériences sur l'*Influence des milieux physico-chimiques sur le développement des têtards de grenouilles (Rana esculenta)*. M. Yung a soumis au sortir de l'œuf ces animaux, dont la nature ne nous offre des représentants que dans les eaux douces, à l'action de solutions salines à différents degrés de densité. Les sels employés sont ceux-mêmes de l'eau de mer, ils ont été obtenus par évaporation de l'eau de la Méditerranée. Les larves furent maintenues dans des solutions de ces sels à 1,3,5,7 et 9 pour 1000, renouvelées en même temps dans chaque vase. — Les conditions d'existence se trouvaient identiques dans tous les vases, en sorte que les différences observées ne peuvent être attribuées qu'au degré de salure de l'eau. Sans apporter ici les chiffres qui seront publiés plus tard, M. Yung tient à noter dès maintenant ce résultat général *que les têtards se développent d'autant plus lentement que le degré de salure de l'eau est plus considérable*. Dans la solution à  $\frac{9}{1000}$ , M. Yung n'a pas obtenu de transformations, cependant quelques têtards ont vécu assez pour prendre les membres postérieurs. Dans une solution à  $\frac{10}{1000}$ , les têtards meurent au bout de quelques heures, s'ils sont très jeunes, après quelques jours seulement s'ils ont déjà atteint un certain degré de développement et offrent plus de résistance.

Dans toutes les expériences de cette nature, il est essentiel de maintenir l'égalité du *nombre* des individus en développement dans chaque local. Si, en effet, on dispose



dans une série de bocaux 4,8,12,16..., etc.; têtards du même âge et provenant de la même ponte, avec la même qualité de nourriture en surabondance dans chaque bocal, la même quantité d'eau, la même surface d'aération, la même température, la même lumière, etc., on observe des différences considérables dans la rapidité du développement; celui-ci est *d'autant plus lent que le nombre des convives est plus considérable*, ce qui confirme les résultats obtenus par Semper en opérant sur des Lymnées.

Enfin M. Yung a soumis de jeunes larves de grenouilles, qui normalement se développent dans des eaux tranquilles, à l'agitation continue d'un vase renfermant deux litres d'eau régulièrement renouvelée et la nourriture convenable. Le bocal était placé sur un plateau suspendu, agité jour et nuit par une bielle actionnée au moyen d'un petit moteur système Edison, construit à Genève. L'électricité était fournie au moteur par une double pile de Bunsen renfermant plus de 20 litres de liquide extérieur, ce qui lui permettait de marcher 36 à 48 heures sans être renouvelée. Cette disposition extrêmement commode peut être recommandée pour toute expérience analogue où l'on désire un mouvement continu pendant des mois; dans les expériences dont il s'agit, la consommation de force n'a pas excédé un kilogrammètre.

L'agitation du liquide se faisait sentir jusqu'au fond du bocal, mais elle atteignait son maximum à la surface où les têtards, venant prendre de l'air, avaient à lutter contre une vague violente. Dans ces conditions les œufs se développent bien; seulement les têtards, récemment éclos, et encore trop faibles pour saisir leur proie dans un milieu aussi mouvementé, meurent de faim si on n'a pas soin de leur accorder chaque jour quelques instants de

repos pour prendre leur nourriture. C'est toujours dans les premiers jours que la mortalité est la plus grande, elle diminue aussitôt les premières transformations effectuées. Sur 20 individus placés dans le vase au mois d'avril de cette année, 8 d'entre eux ont donné des petites grenouilles et, à la date du 1<sup>er</sup> août, un seul n'avait pas achevé ses métamorphoses.

Si maintenant on compare à différentes époques ces têtards agités avec des témoins provenant de la même ponte et se développant dans une eau calme, *on constate que le développement des premiers est plus lent* (les témoins étaient tous transformés le 15 juillet), *qu'ils sont moins pigmentés*, ce qui indique une mauvaise nutrition, (les têtards qui mangent peu sont toujours pâles) et *qu'enfin leur queue se trouve relativement plus développée, surtout en largeur*, ce qui s'explique par le plus grand usage qu'ils sont obligés d'en faire pour lutter contre la vague.

M. le Dr ASPER, de Zurich, fait une communication sur le *Tænia de la marmotte*, et présente quelques suppositions sur le développement de ce parasite.

M. le Dr HALLER, de Zurich, signale quelques particularités de structure qu'il a observées dans les *Acariens*.

M. le Dr Othmar-Émile IMHOF, de Zurich, *Sur la faune pélagique des lacs suisses*.

M. le Dr Imhof donne un bref résumé des études faites jusqu'ici dans nos lacs suisses. Il ressort de la compilation de ces divers travaux, que l'on a trouvé jusqu'à aujourd'hui plus d'Entomostracés que de véritables animaux

pélagiques. L'auteur expose ensuite les résultats de ses propres recherches dans plusieurs de nos lacs. Il a trouvé, en particulier, neuf représentants nouveaux de la faune pélagique, de dimensions microscopiques il est vrai, mais, comme les crustacés, représentés par un très grand nombre d'individus. Parmi les protozoaires, il cite les quatre espèces suivantes, dont deux appartiennent à des formes nouvelles :

Mastigophora : Flagellata : Dinobryon sertularia, Ehrbg.

» divergens, Imhof.

Ciliflagellata : Peridinium tubulatum, Ehrb.

Ceratium reticulatum, Imhof.

Puis deux nouvelles espèces d'infusoires, qui vivent fixés sur des crustacés :

Epistylis lacustris, Imh.

Acineta elegans, Imh.

Parmi les vers, et plus spécialement dans la classe des Rotateurs, six formes différentes ont été également observées :

Conochilus volvox, Ehrbg.      Triarthra spec.

Asphanema helvetica, Imh.      Polyarthra spec.

Anuræa longispina, Imh.      Anuræa spinosa, Imh.

En tout, par conséquent, 12 espèces, dont 7 sont entièrement nouvelles.

Le Dr Imhof caractérise les véritables formes pélagiques au moyen des deux principales remarques suivantes :

1° Les véritables animaux pélagiques, de leur naissance à leur mort, nagent toujours librement dans l'eau, de manière à n'aller jamais ni au bord, ni au fond des

lacs, et ne jamais toucher à la surface des eaux, pour éviter de se trouver directement en contact avec l'air atmosphérique.

2° Les véritables animaux pélagiques portent leurs œufs fixés extérieurement à leur corps, ou dans une sorte de cavité incubatrice (à l'exception de l'œuf d'hiver) jusqu'à ce que le jeune individu, immédiatement semblable à sa mère ou soumis à une transformation, puisse abandonner l'enveloppe de l'œuf ou la cavité incubatrice, et mener de suite le genre de vie d'un nageur accompli.

Le Dr Imhof a jusqu'ici étudié la faune pélagique des lacs suivants : Zurich, Zug, des Quatre-Cantons, Egeri, Katzen, Greifen, Majeur, Lugano, Como et Garda.

Enfin l'auteur présente aussi à la section d'intéressantes préparations microscopiques des animaux pélagiques en question.

### **Botanique.**

*Président d'honneur* : M. le prof. O. HEER.

*Président* : M. le prof. CRAMER.

Dans la seconde assemblée générale, M. le prof. HEER<sup>1</sup> présente, par l'intermédiaire de M. le Dr Schröeter, un

<sup>1</sup> Il est triste de penser que les deux mémoires d'Oswald Heer, dont nous donnons ici l'analyse, ont été les dernières pages écrites par ce savant si distingué. A peine venait-il de corriger l'épreuve du présent article que la nouvelle de sa mort, survenue à Lausanne le 27 septembre, nous a tous consternés. Heer était encore si actif, malgré sa santé souvent mauvaise, qu'on ne prévoyait nullement sa fin. Il serait impossible, dans une note, de rappeler ses nombreuses publications de zoologie, botanique, archéologie des lacus-

travail *Sur la flore nivale de la Suisse*. Les résultats principaux de ces recherches peuvent se résumer ainsi :

1. Nous connaissons actuellement en Suisse 337 espèces de plantes phanérogames qui ont été observées entre 8000 et 13000 pieds (de Paris) au-dessus de la mer. Dix de ces espèces ont été récoltées à une altitude dépassant 12000 pieds.

2. Toutes ces espèces, sans exception, se rencontrent à l'étage inférieur de la région nivale, entre 8000 et 8500 pieds; aucune d'entre elles n'est spéciale aux montagnes qui dépassent 8500 pieds.

3. La flore de la région nivale est constituée pour  $\frac{1}{10}$  environ de plantes de la plaine, et pour  $\frac{9}{10}$  de plantes de montagnes; le plus grand nombre de ces dernières appartient à la région alpine; un quart des espèces atteint seulement au-dessus de 8000 pieds son maximum de dispersion, et constitue la *flore des neiges* dans son sens le plus étroit. Les plantes des plaines, de même que celles des régions montagneuses et subalpines, disparaissent à une hauteur de 9500 pieds; tandis que les espèces nivales, accompagnées de quelques espèces alpines, sont les derniers rejetons de la flore des hautes Alpes.

4. C'est le massif du Mont Rose qui possède la flore nivale la plus riche; elle s'y élève à un niveau plus élevé que dans les Alpes rhétiques et celles-ci à leur

tres et paléontologie. Elles ont marqué dans toutes ces branches des connaissances. C'est surtout dans l'histoire des fossiles des époques tertiaire et quaternaire que Heer a été le maître de tous ceux qui s'occupent du sujet. On lui doit d'avoir fait connaître les flores et faunes de nature méridionale qui ont existé jadis dans les régions polaires. Espérons que des notices biographiques raconteront d'une manière détaillée la carrière de notre illustre compatriote, une des gloires de l'Université de Zurich.

tour sont à cet égard plus favorisées que les Alpes glaronnaises.

5. Presque toutes ces espèces sont répandues dans la chaîne des Alpes entière; quelques-unes seulement sont confinées dans la région orientale de l'Ortler au Gothard, ou dans la région occidentale du Gothard à la Savoie.

6. La moitié environ des plantes de la région nivale (155 espèces) provient de la zone arctique; ces espèces sont probablement arrivées dans notre pays pendant la période glaciaire par la Scandinavie; cette opinion est d'autant plus vraisemblable que 140 espèces, communes à notre région nivale et à la zone arctique, se rencontrent également dans l'Europe septentrionale.

7. Cette flore des hautes latitudes s'est probablement développée sur les montagnes de la zone arctique, et à l'époque miocène elle était placée par rapport à la flore de la plaine arctique, comme le sont aujourd'hui les plantes des hautes Alpes à l'égard de celles de la plaine suisse.

8. La riche flore arctique miocène a commencé à envahir l'Europe dès l'époque tertiaire, et c'est de là que proviennent les types qui caractérisent la zone tempérée, tels que les conifères et les arbres à feuilles caduques. Ces espèces ont peu à peu pris le pas sur les formes tropicales et subtropicales, et sont l'origine d'une partie des plantes des plaines de l'Europe actuelle.

9. A l'époque glaciaire, les plantes des montagnes de la zone arctique sont descendues dans les plaines et se sont répandues vers le sud avec les glaciers. Les plantes de montagnes ont émigré vers le sud à l'époque glaciaire, comme l'avaient fait les arbres et arbrisseaux à feuilles caduques à l'époque tertiaire. Ces migrations

rayonnantes autour du pôle nord sont prouvées par le fait que ce ne sont pas seulement nos Alpes, mais aussi les montagnes américaines, l'Altaï et même l'Himalaya qui possèdent un grand nombre de ces espèces arctiques. Déjà à l'époque tertiaire et même pendant la craie supérieure, nous pouvons poursuivre un certain nombre d'espèces, depuis le Groenland jusqu'au Nébraska dans l'Amérique du Nord d'un côté, jusqu'à la Bohême et à l'Europe méridionale de l'autre côté. Ainsi, à trois reprises dans l'histoire du monde, pendant la période tertiaire et crétacée, et à l'époque actuelle, le même phénomène s'est reproduit; l'Europe et l'Amérique ont possédé en commun un certain nombre d'espèces végétales originaires de la zone arctique, d'où elles ont très probablement commencé leurs migrations, et la flore des hautes latitudes septentrionales a exercé une grande influence sur la végétation de l'Europe.

10. Les plantes de la région nivale qui manquent à la zone arctique (environ la moitié des espèces) constituent la *flore endémique* de nos Alpes, qui s'est probablement développée sur place. La chaîne du Mont Rose semble avoir été un des principaux centres d'apparition de ces espèces; il est probable qu'à l'époque glaciaire il y avait là de grandes étendues de montagnes dégagées de neige et de glace.

11. Au commencement de la période quaternaire, cette flore a revêtu sa forme actuelle, elle s'est peu à peu répandue avec les morraines des glaciers sur les pays voisins.

12. Ces plantes sont probablement dérivées de celles qui, à l'époque tertiaire, habitaient les montagnes de la Suisse.

Dans la séance de section, M. le Prof. O. HEER parle de la *Flore fossile du Groenland*. Grâce aux recherches de l'orateur, il y a maintenant dans ce pays 617 espèces de plantes fossiles connues, dont 335 appartiennent à l'époque crétacée et 282 à l'époque tertiaire. Les plantes crétacées se trouvent dans trois étages distincts désignés sous les noms de *couches de Kome, d'Atane et de Patoot*.

Dans les couches de *Kome*, on trouve presque uniquement des Cryptogames vasculaires (en particulier des *Gleichenia*) et des Gymnospermes, soit 10 Cycadées (des formes analogues aux *Zamias*), 21 Conifères (parmi lesquels 5 *Sequoias*). Les Dicotylédonées ne sont représentées que par une seule espèce : *Populus primaeva*. Le caractère général de la flore de ces couches, qu'on peut rapprocher des couches urgoniennes, dénote un climat subtropical.

Dans les couches d'*Atane* se trouvent aussi, à côté des Cryptogames vasculaires (dont quelques-uns arborescents) et des Gymnospermes (8 cycadées, 27 conifères, entre autres le *Cycas steenstrupi* avec des carpelles bien développées), 90 espèces de Dicotylédonées dont l'apparition a été étonnamment subite. Là aussi la flore indique un climat subtropical. On peut comparer les couches d'*Atane* aux couches cénomaniennes.

Dans les couches de *Patoot*, on a trouvé 20 Cryptogames vasculaires, 18 Gymnospermes, 5 Monocotylédonées et 66 Dicotylédonées. Parmi les Conifères l'espèce la plus abondante est le *Sequoia concinna* Heer (rameaux et fruits), voisin du *Sequoia Cottsiae* de l'époque tertiaire; on rencontre aussi fréquemment le *Sequoia Langsdorffii* Brgr, espèce tertiaire. Les Dicotylédonées consistent en bouleaux, aulnes, ormes, figuiers, noyers, chênes et platanes (ces deux derniers genres en grand nombre); puis en lauriers, can-



nelliers, aralia, magnolia, etc., etc. Les couches de *Patoot* renferment aussi des animaux marins qui permettent la comparaison exacte avec des couches d'autres pays, et les rapprochent du *sénonien supérieur* d'Europe, par conséquent de la craie supérieure. L'absence totale des Cycadées prouve qu'un changement a eu lieu dans le climat.

La flore tertiaire du Groenland provient soit d'une couche éocène, soit de couches miocènes inférieures. Elle renferme en tout 282 espèces, dont 2 apparaissent aussi dans la craie, 20 autres dérivent des plantes crétacées, le reste n'offre aucune parenté avec la flore crétacée. En outre, les formes tropicales manquent complètement, de sorte que le climat a été profondément modifié; la température moyenne de l'année du Groenland à l'époque miocène inférieure devait être à peu près 12° (c'est ce que requièrent les deux palmiers éventails, *Magnolia*, *Sapindus*, *Dalbergia*, etc., etc.).

La flore tertiaire du Groenland a 114 espèces pareilles à celles de l'Europe.

M. C. DE CANDOLLE appelle l'attention des botanistes qui s'occupent de physiologie sur l'analogie qui existe, selon lui, entre les lignes d'épaississement ou autres aspérités dont sont revêtues les parois de certaines cellules végétales, telles que les trachées, les vaisseaux, etc., et les rides que le frottement des liquides produit à la surface des corps visqueux. Il a fait récemment une étude approfondie de ce phénomène<sup>1</sup> qu'il est parvenu à reproduire dans des circonstances très variées, en particulier dans

<sup>1</sup> *Archives*, t. IX, mars 1883. Voir également ci-dessus, section de Physique, p. 14.

des flacons entièrement remplis de liquide et hermétiquement bouchés. Le frottement du liquide sur la matière visqueuse adhérente aux parois du flacon s'obtient aisément en imprimant à celui-ci un mouvement de rotation oscillatoire autour d'un axe vertical ou de balancement autour d'un axe horizontal. Maintenant les cellules vivantes renferment, comme on sait, un protoplasme animé lui-même de mouvements spontanés. Or, ces mouvements doivent nécessairement être une cause de frottement entre les divers liquides ou autres matières renfermées dans ces utricules que l'on peut comparer à des flacons microscopiques.

Si l'on admet, avec les auteurs les plus modernes, que l'accroissement des membranes résulte de dépôts successivement issus du protoplasme qui les baigne, il est impossible de ne pas reconnaître en même temps que ces dépôts se forment précisément sous l'influence des mêmes causes mécaniques qui donnent naissance au phénomène des rides dans les flacons d'expérience. Cela étant, M. de Candolle émet, à titre d'hypothèse, l'idée que les rides semblables qui se forment à la surface interne des parois dans les cellules vivantes ont pour cause immédiate le frottement exercé par les couches les plus fluides du protoplasme sur celles qui tapissent ces parois, et auxquelles une surabondance de granulations (*microsomes*) communique une plus grande viscosité relative.

Il effectue devant la section une expérience dans laquelle le phénomène des rides est produit avec du carbonate de baryte en suspension dans l'eau remplissant un espace de très petit calibre, consistant en une cellule de verre de forme circulaire dont deux faces planes et parallèles, d'un diamètre de 5 centimètres, sont séparées l'une

de l'autre par un intervalle de 1 millimètre. Il y a sans doute bien loin de là au calibre des cellules végétales qui se mesure en centièmes de millimètres, mais il faut tenir compte de la finesse extrême des microsomes qui dépasse de beaucoup celle des plus petites particules de carbonate de baryte ou des autres poussières employées dans les expériences sur les rides. M. de Candolle rappelle, en outre, que l'on obtient les mêmes résultats en substituant au mélange d'eau et de matière pulvérulente des corps visqueux par eux-mêmes, tels que le sirop, le goudron, la glycérine. Il se produit alors des rides liquides qui ne sont pas sans analogie avec les filaments protoplasmiques.

M. le prof. SCHNETZLER, de Lausanne, traite :

1° D'une *Monstruosité de la Primula chinensis*, dans laquelle le calice, la corolle et l'androcée sont à 6 feuilles; de l'ovaire ouvert, au lieu du placenta, sortent un petit faisceau de folioles portant des ovules et un axe ramifié avec des ovules plus ou moins transformés en feuilles.

2° D'une singulière *Relation entre une algue aérienne (Chroolepus umbrinus) et un lichen (Pyrenula spec.)*. Les gonidies de ce dernier correspondent parfaitement aux filaments du *Chroolepus*; elles sont seulement un peu plus petites; si le thallus du lichen est déchiré, les gonidies se détachent et acquièrent une vie propre comme algues en prenant les dimensions des formes aériennes.

M. le prof. FAVRAT, de Lausanne, présente une *Série d'Hybrides entre la Primula auricula et la Primula viscosa*, constituant une suite ininterrompue de formes intermédiaires entre les deux espèces originelles.

Il prouve de plus que le *Cardamine fossicola* Godet, classé

jusqu'à présent dans les *Cardamine pratensis* L. doit être rangée dans les *Cardamine Matthioli* Moretti. Enfin il exhibe une *Festuca amethystina* L. trouvée près de Bex.

M. ANDREÆ, pharmacien à Fleurier, parle de l'état des saules du Jura et des moyens de les améliorer.

M. le prof. WOLF, de Sion, rend compte de la découverte faite par lui, d'un grand nombre de localités où se trouvent des plantes rares du Valais.

Dans une seconde communication, M. C. DE CANDOLLE expose les résultats de recherches faites en vue de déterminer jusqu'à quel point la structure anatomique des feuilles pourrait fournir des éclaircissements au sujet de l'origine controversée du *Cytisus Adami*. Cet arbre est remarquable en ce qu'il produit à la fois des fleurs rouges et des fleurs jaunes, ordinairement réparties sur des rameaux distincts, mais souvent aussi mélangées dans la même inflorescence. On sait qu'il a fait subitement son apparition au commencement du siècle, à Vitry, près de Paris, dans la pépinière d'Adam, qui passe pour l'avoir obtenu par la greffe du *Cytisus purpureus* sur le *C. Laburnum*. La première de ces espèces est un petit arbuste du midi de la France, dont les fleurs rouges sont solitaires à l'aisselle de feuilles glabres, tandis que la seconde est un arbre à feuilles pubescentes et à fleurs jaunes groupées en longues grappes multiflores. Elles diffèrent, en outre, l'une de l'autre, par des caractères floraux qui les ont fait ranger dans des sections différentes du genre *Cytisus*. Aussi n'est-il pas surprenant que soit Gärtner, soit plus récem-

ment encore Darwin, aient vainement essayé de répéter l'expérience d'Adam et de reproduire le *Cytisus Adami* par la greffe mutuelle des deux espèces en question. Toutes leurs tentatives ont échoué et il en a été aussi de même des essais d'hybridisation tentés par Reissek, Caspary et Darwin. Il est donc clair que le *C. purpureus* et le *C. Laburnum* sont deux espèces physiologiquement et morphologiquement très distinctes. Or, il se trouve que la structure anatomique de leurs feuilles présente aussi une différence capitale qui n'avait pas encore été signalée.

En effet, chez le *C. purpureus* les pétioles des feuilles les plus développées ne renferment qu'un système ligneux incomplet, composé de trois faisceaux disposés en arc largement ouvert du côté supérieur, tandis que les pétioles du *C. Laburnum* présentent toujours un système ligneux complet, formé d'un anneau fermé, auquel s'ajoutent même quelques faisceaux intra-corticaux. Maintenant, chez le *C. Adami* les feuilles des rameaux à fleurs rouges diffèrent de celles des rameaux à fleurs jaunes en ce qu'elles sont plus petites et glabres comme celles du *C. purpureus*. D'après l'origine attribuée au *C. Adami*, on aurait donc dû s'attendre à ce qu'il y eût entre les feuilles de ces deux sortes de rameaux une différence anatomique semblable à celle qui existe entre les feuilles des deux espèces qui sont censées lui avoir donné naissance. Or, M. de Candolle a constaté qu'il n'en est rien et que toutes les feuilles du *C. Adami*, aussi bien celles des rameaux à fleurs rouges que celles, plus grandes et pubescentes, des rameaux à fleurs jaunes, renferment dans leur pétiole un système ligneux fermé avec faisceaux intracorticaux comme celles du *C. Laburnum*. Rapprochant ce fait de la circonstance que les fleurs rouges du *C. Adami* sont générale-

ment stériles et ordinairement groupées en grappes, plus petites, il est vrai, que celles qui portent les fleurs jaunes, mais constituant, à coup sûr, une inflorescence bien différente du *C. purpureus*, il est disposé à voir dans le *C. Adami* une variété résultant d'une sorte de dégénérescence du *C. Laburnum* plutôt qu'un cas rentrant dans la catégorie encore si douteuse des hybrides de greffe. Il y aurait donc simplement, selon lui, entre le *C. Adami* et le *C. Laburnum* une différence de même ordre que celle qui distingue le pêcher ordinaire et sa variété à pêches lisses.

Après la clôture de la séance (2 heures), la section se rend à l'Institut botanique, où MM. le prof. Cramer et le Dr Schröter font les honneurs des collections qui s'y trouvent (tableaux de démonstrations, microscopes, préparations, herbiers, collections de botanique technique et carpologique), et montrent quelques expériences physiologiques qu'ils ont préparées en vue de cette visite.

### Médecine.

*Président*: M. le prof. von KÖLLIKER.

M. le prof. KLEBS, de Zurich, dans la deuxième assemblée générale, parle *Des transformations de la race humaine, comme résultant surtout d'actions pathologiques*.

Il montre d'abord que la forme du corps humain ne peut pas présenter plus de constance que les diverses races d'une même espèce animale, qui se forment soit naturellement, soit artificiellement, par une sélection faite en vue

de l'élevage. Ainsi par le fait de l'hérédité, des traits absolument individuels peuvent se mêler et se combiner dans les formes et la disposition des diverses parties, et donner lieu à un facies tout nouveau du corps pris dans son ensemble. Le mélange des races dans les peuples civilisés ne produit pas l'identification, mais bien la multiplication des formes.

Mais ce n'est pas seulement l'hérédité qui agit pour produire les formes définitives des individus, ce sont aussi d'autres influences variées, qui s'exercent surtout pendant la période de croissance, et aussi, quoique à un moindre degré, dans les années suivantes. Telles sont les déformations liées aux divers métiers, les ressemblances qui tendent à s'établir entre les époux, les caractères typiques et spéciaux de certains cercles sociaux, les types aristocratiques, campagnards, et tant d'autres, dont les savants, les ouvriers, les criminels, offrent des exemples bien connus. Les reproductions artistiques cependant permettent de reconnaître ces différences, d'une manière plus exacte et plus délicate, et de les fixer d'une manière plus certaine que les mensurations des anthropologistes.

On peut conclure de cette grande variabilité, que les formes du corps, comme toute autre manifestation du monde organisé, sont soumises à des transformations continues, et là, comme dans tous les autres phénomènes de développement, il ne passe sur l'organisme aucune action extérieure qui ne laisse quelques traces après elle. Ainsi l'anatomiste Schmidt de Copenhague, en étudiant un grand nombre de crânes provenant des tombeaux du Jutland et du Danemark, a pu reconnaître qu'ils présentent les types anthropologiques les plus divers, depuis les formes voisines du crâne de Néanderthal, représentées en

particulier par un personnage historique connu, jusqu'à celles qui se rapprochent de races étrangères, qui ne pouvaient que bien difficilement entrer en relations directes avec les habitants de ces contrées.

Il n'en résulte naturellement pas qu'il ne puisse se former de véritables races, mais on doit admettre qu'un type de race, si pur qu'il soit, ne possède jamais qu'une constance limitée dans le temps.

Parmi toutes les influences qui peuvent amener des modifications dans la structure du corps, il n'en est pas de plus importante que les actions pathologiques, l'observation de tous les jours nous fait connaître les types de la phtisie, des maladies du cœur, etc. Il est curieux qu'un maître tel que Darwin n'ait jamais dit un mot de ces influences. Cette lacune frappante s'explique en partie par le fait que Darwin était peu familier avec les actions pathologiques, et aussi par la connaissance imparfaite que l'on possédait jusqu'il y a bien peu d'années sur la nature réelle des causes des maladies; mais depuis, il a été établi d'une façon parfaitement certaine que les maladies les plus importantes, celles qui peuvent se répandre sur des contrées étendues, et atteindre un grand nombre d'individus, sont de nature organisée, de telle sorte que leur marche (au moins dans le cas des maladies dites infectieuses) se présente comme la lutte pour l'existence de deux organismes; dès lors il devient possible d'examiner aussi l'influence de ces phénomènes sur la transformation des races et des espèces.

L'anthropologie moderne n'a abordé cette tâche que sur un seul point; elle a reconnu que dans une seule et même population vivant sur un territoire restreint, il peut se produire des caractères typiques, comme ceux que



Virchow a reconnu chez les Frisons, Ranke chez les Bavarois. Toutefois le premier ne veut pas attribuer au rachitisme la forme aplatie du crâne des habitants de la Frise orientale (ce qu'il appelle le type chamacéphale, non plus que la scoliose de la base du crâne qui s'en rapproche, et cela bien que le rachitisme produise dans d'autres endroits des déviations analogues du type germanique normal. Il existe cependant une série de phénomènes pathologiques qui montrent l'influence dont nous nous occupons d'une manière bien plus claire et plus indiscutable.

Nous trouvons d'abord le crétinisme, dont le domaine et la nature sont définis plus profondément, en disant que c'est une maladie répandue dans les régions montagneuses du centre de l'Europe, et qui est probablement en relation avec l'action que certaines eaux des montagnes ont sur la production du goître. M. Klebs rappelle qu'il a démontré dans les régions à goîtreux et à crétins, les plus variées de la Bavière, de la Suisse et de l'Autriche, que ces eaux contiennent certaines très petites formes d'infusoires qui, importés dans les eaux des localités non affectées de goître, leur donnent la faculté de le produire.

La structure du corps des crétins, résultat d'un arrêt prématuré de la croissance des os, ainsi que leurs particularités intellectuelles, rappellent d'une manière frappante les descriptions de nains, qui se sont transmises dans les récits populaires. Il ne semble donc pas improbable que cette dégénérescence a pu une fois aboutir à la formation d'une race déterminée, peu résistante il est vrai. Une influence générale, quoique légère, du crétinisme, peut se reconnaître encore en maint endroit; c'est ainsi que les habitants du Salzbourg, et en particulier du

Pinzgau et du Pongau, qui sont restés dans leurs demeures primitives, présentent un contraste frappant avec ceux de leurs compatriotes qui, chassés par l'intolérance des prêtres, se sont établis dans les plaines basses du nord de l'Allemagne.

La difformité opposée, la croissance exagérée du corps, se rencontre aussi dans les montagnes, et son existence fait penser aux légendes de géants, qui habitaient généralement les mêmes régions que les nains. En fait, on rencontre dans les pays montagneux la plus grande irrégularité dans le développement du corps en longueur. Bien que l'on admette que leurs habitants sont généralement de plus petite taille que ceux des plaines, on rencontre des exceptions frappantes à cette règle; ces exceptions se produisent le plus souvent dans toute une vallée, d'autrefois seulement dans des localités isolées. Tel est le cas des habitants du Hasli, dans l'Oberland bernois, de ceux d'Elm, dans le canton de Glaris. Dans ces cas on a souvent pensé à des immigrations de races étrangères, sans autres preuves d'ailleurs que quelques noms de localités.

Or cette difformité peut aussi dépendre de causes pathologiques, car à Elm précisément, on a observé un cas excessivement remarquable d'une croissance gigantesque se produisant à l'âge tardif de 36 ans, et durant jusqu'à la mort du sujet qui survint à 42 ans; la mort résulta principalement de la disproportion qui s'était établie entre le cœur et les vaisseaux, dont le volume avait augmenté outre mesure par suite de l'accroissement de tous les organes. On put prouver que la cause immédiate des principaux troubles organiques devait être cherchée dans un développement exagéré des plus petits vaisseaux sanguins;

tandis que chez les crétins, c'est au contraire le développement incomplet de ces vaisseaux qui cause l'arrêt de croissance des mêmes parties du corps, et en particulier du squelette.

Lors même que nous ignorons la cause première et vraie de cette maladie, cependant l'existence de cas analogues dans la même localité, la grandeur peu ordinaire des habitants, et le fait de croissances gigantesques dans les régions montagneuses, semble indiquer une relation entre des faits pathologiques et la nature du sol. Nous aurons à les considérer comme dus à l'action d'êtres organiques qui s'y développent, comme nous devons admettre que c'est le cas pour le crétinisme en raison de sa distribution géographique.

Une autre série d'actions pathologiques se rapporte à la formation des pigments qui ont jusqu'à présent été considérés comme un caractère saillant des races.

Après que l'on eut démontré dans certains états pathologiques, tels que la maladie bronzée (*bronze-skin* des Anglais), une relation entre la pigmentation de la peau et un état maladif des capsules surrénales, l'attention des observateurs devait se porter sur ces organes où la formation du pigment semble avoir son siège. On trouve alors le fait remarquable que dans les races foncées, comme chez les individus bruns des races blanches, la partie médullaire des capsules surrénales est toujours pigmentée. On peut en conclure que c'est à l'accélération ou au relentissement de la fonction de ces glandes vasculaires, que sont dûs les changements si fréquents de la coloration des cheveux et des autres organes cutanés. Ici encore, l'action pathologique passe par degrés, depuis sa forme la plus grave, jusqu'à se réduire, dans ses formes légères, à de sim-

ples actions physiologiques ; elle agit alors pour modifier un organisme d'ailleurs bien conformé. Les races foncées, les nègres en particulier, ont pris naissance dans des régions à malaria, dont l'action produit dans les cas graves, un dépôt de pigment ou la mélanose, qui se manifeste parfois sous forme de tumeurs mélaniques.

Les observations que M. Klebs a faites en commun avec M. Tommasi-Crudeli dans les Marais pontins et dans la campagne de Rome, ont montré que la malaria est produite par une certaine espèce de bacille, qui se développe dans le sol de ces contrées ; on peut donc admettre dans ce cas que des actions pathologiques sous une forme légère peuvent exercer une influence modificatrice sur le développement corporel de l'homme, qu'elles doivent peut-être même être considérées comme les causes véritables de la formation des types de races.

Quelque incomplets que ces faits soient encore, ils sont destinés à attirer l'attention sur un domaine encore peu étudié ; ils sont propres à faire une fois de plus de la question de l'origine des races humaines un sujet de recherches et de discussions scientifiques, qui ne pourront être considérées comme closes tant que la question de l'origine unique de la race humaine restera sans réponse. La fécondité des races métisses semble militer en faveur de cette dernière hypothèse.

M. le prof. HERZEN, de Lausanne, présente un jeune homme auquel, à cause d'un rétrécissement de l'œsophage, il a fait avec le Dr Dupont une *fistule stomacale* et il fait part des résultats qu'a donné l'étude des fonctions de l'estomac pendant l'alimentation. Lorsque le malade prenait le soir, pour son dernier repas, des œufs, du

zwieback (biscuit) et du lait, on ne trouvait le lendemain matin aucun reste d'aliments, mais on trouvait par contre 2 à 300 grammes d'un liquide filant, opaque, jaunâtre et renfermant de la substance colorante de la bile. Une demi-heure ou trois quarts d'heure plus tard, on trouvait un liquide épais, incolore, et légèrement acide. Les deux liquides donnent de la fibrine en grande quantité sous l'influence du froid, lorsque dans quelques cas cette réaction ne se produit pas, il suffit d'un peu de repos pour qu'elle se produise. On trouve également de la pepsine ou plutôt de la propepsine.

A la suite de lavements de dextrine, la faculté digestive du suc gastrique augmentait notablement; ce fait démontre que l'introduction de substances nutritives dans la masse sanguine accélère la sécrétion de la propepsine et sa transformation en pepsine. Une seule fois, le premier suc sécrété digéra l'albumine (après neutralisation). Les graisses ne furent pas émulsionnées.

M. le Dr Berdez, assistant de la clinique de chirurgie lit l'histoire du malade, après quoi M. le prof. Kocher fait le sondage du tube digestif par l'estomac, et le malade reçoit son déjeuner à l'aide d'un entonnoir.

M. le prof. von KOELLIKER, de Würzburg, parle *Sur la formation des feuilletts germinatifs de l'embryon*. Il parle de la formation des tissus, et tout d'abord de la question de savoir s'il n'y aurait pas une couche particulière qui donne naissance au tissu conjonctif, aux vaisseaux et au sang (Parablastème de His, feuillet dermique). Il résume ses idées dans les données suivantes :

1° Chez le poulet, aucune partie du blastoderme ne prend naissance dans le blanc de l'œuf.

2° Chez les oiseaux et les mammifères il n'y a aucun feuillet vasculaire particulier (Parablastème, feuillet dermique, feuillet conjonctif); tout au contraire, tous les tissus de nature conjonctive prennent naissance dans le mésoderme.

3° Le feuillet moyen, le mésoderme, n'est pas un feuillet primitif. Il se produit de trois manières différentes :

- a. De l'entoderme (amphioxus).
- b. De l'entoderme et de l'ectoderme (poissons, amphibies).
- c. De l'ectoderme seul (oiseaux, mammifères).

4° Le mésoderme produit les tissus et les organes suivants :

a. Les *vaisseaux* sous forme de tubes épithéliaux et le *sang*. Les vaisseaux qui d'abord ne consistent qu'en une seule couche de cellules, se répandant dans tout le corps, se forment des cellules qui les avoisinent et reçoivent leurs couches extérieures de tissu conjonctif et de muscles à chaque point différent du mésoderme qui les entoure.

b. La *colonne vertébrale* qui vient des parties les plus profondes de la corde dorsale primitive.

c. Le *squelette* des extrémités qui dérive du mésoderme des lames cutanées.

d. La *corde dorsale* qui appartient au tissu conjonctif et qui chez les poissons devient cartilagineuse et osseuse.

e. Le *tissu conjonctif* lâche et serré ainsi que l'*endothélium* des tuniques séreuses. Le premier ne provient ni des tubes endothéliaux des vaisseaux, ni des corpuscules blancs du sang, mais il se développe dans l'*area vasculosa* en même temps que les vaisseaux et le sang, entre les vaisseaux et sous forme d'un réseau de cellules étoilées. Il en est de même pour toutes les autres parties

du mésoderme. Plus tard il arrive souvent que des vaisseaux et du tissu conjonctif se développent en même temps, mais indépendamment l'un de l'autre, il en est ainsi lorsqu'ils se développent à l'intérieur et autour des organes.

*f. Les muscles lisses et striés* de la couche cutanée et de l'appareil digestif (muscles lisses de la peau, des yeux et muscles striés du cœur).

*g. Les épithéliums et les glandes* (glandes du système génito-urinaire).

A la suite de la communication précédente, M. le prof. His expose sa manière de voir sur ce sujet. — Une fois qu'il est établi que tous les tissus dérivent de cellules, il se pose nécessairement la question de savoir quelles sont les causes qui font que parmi les cellules les unes donnent naissance à un certain tissu les autres à un autre : pourquoi telle cellule forme-t-elle du tissu musculaire, telle autre du tissu nerveux ou conjonctif. La question doit être résolue en se plaçant sur le terrain de l'histoire du développement ; il faut établir jusqu'à quel point on peut constater d'après les différences de développement, des différences de forme primitive, ou des conditions extérieures du développement. M. His a été conduit par ses observations à reconnaître, pour tous les tissus du groupe des substances conjonctives, l'existence d'un noyau secondaire ou paranucléus bien séparé du noyau principal. Selon lui les feuillets moyens de Remak peuvent être admis comme une conception topographique, mais en aucune façon comme unité embryologique. Son point de vue diffère ainsi diamétralement de celui de M. v. Kölliker, mais la discussion des points de divergence dépasserait le cadre de la séance. Pour citer seulement quelques exemples, M. His nie la

nature conjonctive de la corde dorsale; de plus contrairement à M. v. Kolliker, il considère comme pouvant être constaté d'une manière directe, le fait que là où plus tard se trouvera du tissu conjonctif, il se présente d'abord un espace libre rempli d'un liquide, ou quelquefois d'une masse muqueuse gélatineuse, espace dans lequel les cellules pénètrent de l'extérieur. Par exemple les nageoires des poissons ou des têtards sont disposées à l'origine comme des plis épidermiques dans lesquels les cellules apparaissent seulement plus tard, et se joignent ensuite sous forme de réseau ou de fibres, composant le tissu conjonctif.

M. le prof. KLEBS, fait remarquer l'importance de la théorie de M. His pour l'anatomie pathologique.

M. le prof. W. HIS, de Leipzig. *Du développement du thymus*. On sait que récemment M. le prof. v. Kolliker a prouvé que chez le fœtus de lapin de 14 à 16 jours, la glande thymus est représentée par un tube épithélial, pourvu de prolongements latéraux. Ce fait peut paraître étrange au premier abord, puisque le thymus entièrement développé est formé de tissu adénoïde, c'est-à-dire d'un tissu du groupe connectif, ou d'après la nomenclature de M. Hiss, d'un tissu parablastique. Pour expliquer cette contradiction apparente il faut tenir compte d'un élément du thymus qui depuis longtemps a paru problématique, à savoir : des corps concentriques, qui sont sans aucun doute des formations épithéliales. En effet, les recherches de Ecker et celles de M. Hiss ont montré, il y a bien des années déjà, que ces corps sont composés de petites plaques épithélioïdes. Comme M. Hiss l'a dit dans son Anatomie d'embryons humains, ce sont là les vestiges



de l'origine épithéliale de la glande, tandis que sa masse principale a été fournie par les tissus ambiants. Ce serait comme si, dans les amygdales, les cavités épithéliales se fermaient et que la masse épithéliale fût divisée en foyers isolés au sein de ces organes. Cette hypothèse sur le rapport existant entre les divers éléments du thymus, M. Hiss y avait déjà pensé avant la découverte de M. v. Kölliker, parce qu'elle lui paraissait expliquer non seulement l'existence des corps concentriques, mais aussi la structure générale du thymus, qui ressemble à celle d'une glande acineuse. Des recherches récentes de M. Stieda, d'accord avec les données de M. v. Kölliker et de M. Hiss, ont démontré que le thymus tire son origine de l'épithélium des fentes branchiales inférieures ; M. Stieda croit aussi que l'épithélium ne donne naissance qu'aux corps concentriques. Ce point admis, on doit se demander si cet organe tire son origine de la partie ectodermale ou endodermale des fentes pharyngiennes ; car, comme M. Hiss l'a montré récemment, chez l'embryon de l'homme et des mammifères ces fissures ne sont pas complètes, mais toujours pourvues d'une mince membrane occlusive. La structure des corps concentriques, qui rappelle vivement celle des globules concentriques du cancroïde, parle en faveur de l'origine ectodermale. Les observations récentes de M. Hiss sur des embryons humains de 4 à 4  $\frac{1}{2}$  millimètres confirment cette opinion. Pendant que les arcs pharyngiens postérieurs se développent, il se forme entre le troisième et le quatrième, ainsi qu'entre le deuxième et le troisième, de profonds enfoncements, revêtus d'ectoderme, qui peu à peu s'écartent de la surface embryonnaire et finalement s'en séparent tout à fait pour former quatre organes distincts, sur les côtés du larynx rudimentaire. Sur des embryons de 4 millimètres leur

orifice est déjà sensiblement rétréci, leur cul-de-sac terminal un peu dilaté. Des coupes dans certaines directions feront donc paraître les culs-de-sac comme des cavités isolées. Mais M. Hiss a encore vu l'orifice externe conservé chez des embryons de 12 millimètres.

M. le Dr C. von MONAKOW, de Saint-Pirminsberg. *Des centres d'origine des nerfs optiques et de leur relation avec l'écorce cérébrale.*

L'auteur a fait, sur des lapins et des chats nouveau-nés, de nombreuses expériences dans lesquelles il enlevait un des globes oculaires, ou bien lésait un des organes regardés comme centre optique, ou une certaine région corticale du lobe occipital du cerveau. En sacrifiant les animaux plus ou moins de temps après l'expérience, et en étudiant comparativement le côté sain et le côté opéré, il a pu suivre le trajet des fibres optiques et connaître les endroits qui paraissent être véritablement leurs centres d'origine. A ces expériences il peut ajouter deux observations recueillies sur l'homme; dans la première il s'agit d'un fœtus de 8 mois présentant une atrophie ou plutôt une absence des lobes occipitaux et dont tout le trajet des fibres optiques était altéré. La seconde observation est celle d'un homme mort de ramollissement après avoir présenté des troubles divers de la vue : à l'autopsie l'on trouva un foyer de ramollissement occupant la zone visuelle sur le lobe occipital ainsi qu'une dégénérescence des fibres et des centres optiques.

De l'étude attentive de ces faits, M. Monakow peut tirer les conclusions suivantes :

A. 1° Chez le lapin et le chat, l'origine des fibres du nerf optique ne se trouve d'une manière certaine que dans

le corps genouillé externe, dans les éminences nates et dans le pulvinar. Dans le corps genouillé externe et dans le pulvinar les fibres optiques viennent de la substance grise fondamentale; pour les tubercules quadrijumeaux antérieurs de cette même substance ainsi que des cellules ganglionnaires de la couche grise superficielle.

2° L'écorce du lobe occipital (chez le lapin la troisième et la cinquième couche) envoie des fibres au corps genouillé externe, au pulvinar et aux éminences nates; ces fibres sont en communication directe avec les cellules ganglionnaires dans les deux premiers organes, mais l'on ne connaît pas encore leur union avec la substance grise des éminences.

3° L'intégrité du nerf optique dépend de l'intégrité des cellules du corps genouillé externe, du pulvinar et en outre de l'écorce du lobe occipital (de la troisième ou de la cinquième couche chez le lapin).

B. Ces mêmes conclusions sont en accord parfait avec ce que les deux observations recueillies sur l'homme nous ont appris; on peut même y ajouter que la zone visuelle du lobe occipital est située près du cuneus, et siège probablement sur la première et la deuxième circonvolution médiane du lobe occipital.

M. le prof. FOREL montre que la distinction faite par M. le Dr von Monakow entre les premiers et les seconds centres est toute nouvelle et très importante, puisque la dégénérescence se produit des deux côtés après une section des fibres nerveuses. Comme l'ablation du noyau de Luys amène l'atrophie des tubercules quadrijumeaux antérieurs, et que celle de la région aptique corticale amène l'atrophie du corps genouillé et du pulvinar, il est évident

que ces deux points ne jouent pas tout à fait le même rôle et il faut chercher quelles sont leurs relations.

M. Forel pense comme M. von Monakow, que l'ablation des régions visuelles donne véritablement lieu à une atrophie descendante et que ce fait se produit également chez les chats, lorsqu'il ne survient pas de l'hydrocéphalie comme dans les cas de Gudden.

M. le prof. LUCHSINGER, de Berne, *Sur les rapports qui existent entre l'excitabilité et la vulnérabilité de certains groupes musculaires.*

Le fait bien connu de l'excitabilité plus grande des muscles fléchisseurs de la grenouille, avait été expliqué par Fick par le fait que les fléchisseurs sont plus tendus que les extenseurs, dans l'expérience en question, et sont à cause de cela plus excitable. M. Luchsinger s'est assuré que le groupe du biceps de la cuisse, se contracte avec des courants plus faibles que le groupe des extenseurs, que l'on prenne des grenouilles vivantes ou mortes et conservées fraîches dans la glace, et quelque soit d'ailleurs la position du membre. En laissant la grenouille morte à la température de la chambre, on observe au bout d'une heure le phénomène inverse, c'est-à-dire que le muscle le plus excitable meurt le premier. Les poisons qui excitent le muscle, comme la caféine, roidissent tout d'abord les biceps, les poisons qui paralysent les muscles, comme les sels de potasse et l'éther, paralysent d'abord le groupe du biceps. Tout ceci concorde avec le fait trouvé par Cash que c'est le muscle biceps dont la contraction est la plus rapide, et avec cet autre fait que le cœur dont la contraction est si lente (de même que l'œsophage des animaux à sang chaud) est atteint le dernier par les poisons musculaires.

M. le prof. Dr EBERTH fait une communication *Sur la pleurésie infectieuse des lapins*, dans laquelle le liquide un peu filant, presque clair, et pauvre en cellules de la cavité pleurale, contient un grand nombre de micrococus elliptiques qui se distinguent par les caractères suivants de ceux qui ont été trouvés dans la pneumonie fibrineuse de l'homme par Klebs, Eberth et Friedländer. 1° Le schizomycète du lapin est passablement plus petit. 2° il se colore plus mal que celui de l'homme par le violet de méthyle, tandis qu'il se colore bien par le brun de Bismarck et l'hématoxyline. 3° on ne le trouve que dans le liquide de la plèvre; jusqu'à présent on ne l'a trouvé ni dans le sang, ni dans la rate, ni dans le tissu du poumon. 4° inoculé sur la cornée, il se propage mal, comme d'ailleurs le cocus de la pneumonie chez l'homme. Il y forme des bourgeons étoilés, séparés par de grands intervalles.

Dans le cours de la discussion, M. le prof. KLEBS déclare que le Cocus de la pneumonie chez l'homme a aussi la tendance de former des colonies (zoogolea) et que pour lui les caractères différentiels, tels que les dimensions moindres invoqués par M. Eberth ne sont pas suffisants pour établir une distinction bien nette entre les deux sortes de micrococus. M. Eberth se range à cet avis.

M. le Dr Otto HAAB, *Sur la névrite et de la péri-névrite du nerf optique.*

L'orateur montre d'abord une série de préparations microscopiques d'yeux pathologiques, faites avec le microtome à glace de Ratsch, qui permet en très peu de temps de décomposer un bulbe oculaire dans une série de coupes. M. Haab passe ensuite à la description de deux cas de

névrite optique. Dans le premier, il s'agissait d'un garçon qui était amaurotique des deux yeux, et présentait tous les caractères de la stase papillaire, qui permit de porter le diagnostic de tumeur cérébrale. En effet à l'autopsie on trouva un vaste sarcome du lobe sphénoïdal droit, et une légère méningite de la base. Le nerf optique était atteint d'une péri-névrite descendante, et les altérations papillaires étaient dues à une véritable infiltration inflammatoire de petites cellules. Dans le second cas il s'agissait d'une malade de 30 ans, soignée pour amaurose et céphalalgie, la papille présentait les caractères de la névrite simple avec tuméfaction modérée, l'amaurose dura jusqu'à la mort qui survint accidentellement, un an après le début de la maladie, par une cholérine. A l'autopsie, on trouva quelques traces d'une méningite de la base, consistant en fausses membranes minces, s'étendant du côté du chiasma et de la scissure de Sylvius; le reste du cerveau était normal, il n'y avait pas d'hydrocéphalie; ce fait rare coïncide d'ailleurs avec la description d'Huguenin de la méningite chronique de la base, avec tissu cicatriciel, sans hydrocéphalie. Il en tire les conclusions suivantes : 1° une névrite optique descendante, dans le cours d'une tumeur cérébrale peut se révéler par l'image ophtalmoscopique de la stase papillaire. 2° dans ce cas, l'inflammation de la gaine du nerf optique et de la papille, peuvent être plus fortes que dans la vraie névrite optique qui s'accompagne de méningite de la base. 3° L'opinion de Huguenin, que les tumeurs cérébrales peuvent agir comme des épines inflammatoires est démontrée par la présente communication.

M. le prof. KLEBS a souvent cherché la cause de ces amauroses et l'a trouvée dans de légères altérations de la

base, il est d'ailleurs curieux que beaucoup de névrites optiques se développent sans donner lieu à de l'amaurose. Ne s'agirait-il pas dans ces cas d'une inflammation syphilitique des vaisseaux de la rétine? Il fait remarquer en outre que d'après Cohnheim il n'y a pas de différence absolue entre la stase et l'inflammation.

M. Haab répond que dans le premier cas, les vaisseaux de la rétine étaient sains, et que dans le second on n'a pas pu l'examiner.

M, le prof. HORNER qui a eu l'occasion d'examiner le second cas pendant la vie, n'a pas trouvé d'altération syphilitique des vaisseaux.

M. le prof. LUCHSINGER, *Sur le mécanisme de la rumination.*

Partant de l'idée que la rumination est un phénomène réflexe déterminé par l'arrivée des aliments dans la panse, et que l'absence de rumination chez des ruminants malades et excités, tient à une action d'arrêt centrale, le prof. Luchsinger, ouvrit l'abdomen de chèvres profondément morphinisées, et comprima la panse modérément avec la main. Il réussit après avoir exclu le cerveau, à produire toute la série des réflexes nécessaires pour la rumination. Le diaphragme se contracta énergiquement par en bas, la glotte se ferma, les muscles abdominaux se contractèrent; une ondulation rapide et énergique des muscles fit remonter une certaine quantité de fourrage dans la cavité buccale ce qui détermina 30 à 40 mouvements de mastication, une abondante sécrétion de salive et la déglutition normale du bol ruminé; toute la série des réflexes put être reproduite plusieurs fois de suite. La rumination se

distingue du vomissement surtout par le fait que dès qu'une quantité suffisante du bol alimentaire est remontée dans la bouche, le pharynx se contracte, et empêche la sortie de masses plus considérables. L'occlusion de la gouttière pharyngée a pu être constatée par le toucher. On obtient, en excitant le second estomac, les mêmes résultats que pour le premier, tandis qu'on ne peut obtenir la rumination par l'irritation du troisième et du quatrième estomac.

### Géologie.

*Président:* M. le prof. SUESS.

A la séance générale, M. le prof. SUESS, de Vienne, parle *Sur la structure des Alpes*.

Les opinions sur la formation et la structure des grandes chaînes de montagnes ont essentiellement changé depuis peu de temps. On s'était habitué à parler généralement du *soulèvement* des montagnes. Le terme de « *soulèvement* » signifie dans ce cas un mouvement dirigé du centre de la terre vers sa surface suivant le rayon du globe terrestre. Cette manière de voir suppose une force motrice capable de soulever des chaînes de montagnes. Une telle force n'existe pas.

Autrefois, lorsqu'on ne connaissait qu'incomplètement l'action du volcanisme, on croyait avoir trouvé dans celui-ci cette force soulevante. Aujourd'hui on sait que les volcans les plus considérables sont des masses déposées et non soulevées. Les phénomènes volcaniques sont plutôt de nature explosive que soulevante. L'hypothèse de la force soulevante ne pouvait donc plus être soutenue.



L'ancienne conception d'un soulèvement des Alpes qui se serait produit suivant un axe central, auquel se seraient ajoutées symétriquement des zones secondaires au nord et au sud, est tombée en même temps.

La connaissance de la structure réelle des Alpes n'a jamais fait un plus grand pas que par la publication de la *Géologie suisse* de Bernhard Studer. Cet ouvrage, publié à une époque où la théorie du soulèvement était en grande faveur, a le double mérite d'avoir avancé la science par les riches matériaux qu'il a réunis, et d'avoir ouvert la voie à des investigations ultérieures par la vérité absolue de ses indications. On y trouve réunis tous les documents nécessaires pour arriver tôt ou tard à une nouvelle manière de voir sur la formation des Alpes.

C'est là le plus grand éloge qu'un livre puisse mériter; Studer démontra par exemple l'absence d'un axe central et d'un groupement symétrique du Jura. Il établit le fait que le soi-disant axe central n'est pas composé d'une zone continue, mais de plusieurs masses centrales plus ou moins séparées variant de structure et de composition. Au sud, il ne se trouve point de zone secondaire; les masses centrales s'élèvent immédiatement à partir de la plaine de la Lombardie.

Après cette introduction, l'orateur développe l'état actuel de nos connaissances sur l'origine des Alpes. Le cadre étroit d'un discours ne lui permet pas de citer les noms de tous les savants distingués qui se sont occupés de la question et dont un nombre considérable assistent à la séance. Leurs travaux rendent possible de donner aujourd'hui une idée juste des phénomènes qui ont accompagné la formation des Alpes.

En premier lieu, M. Suess parle des terrains qui

entourent les Alpes à l'ouest et au nord, du plateau français et de la Forêt Noire. Il mentionne la grande dépression de la Franconie et de la Souabe pour s'occuper ensuite de la position de la grande masse bohémienne et de la continuation des Alpes dans les Carpathes. Puis l'orateur attire l'attention de l'assemblée sur le plateau russe avec ses couches horizontales siluriennes.

Après avoir démontré la variété géologique de ces pays dont les formations tantôt plongent sous les Alpes et tantôt constituent des massifs qui ont arrêté les chaînes des Alpes, l'orateur décrit les bords extrêmes de celle-ci.

Le Jura est limité au nord-ouest par une petite masse de gneiss (près de Dôle). A l'est il se continue vers la Forêt Noire.

En dedans du Jura nous trouvons le bord externe des Alpes. Celui-ci se continue avec une uniformité qui contraste fortement avec la variété des terrains environnants du lac Léman au lac de Constance ; il traverse ensuite la Bavière, décrit une ligne courbe autour de la masse bohémienne, se perd aux environs de Vienne, pour reparaître bientôt, et se continuer le long des Carpathes jusque vers la partie inférieure du Danube. Ce bord montre, partout où on a pu l'observer jusqu'à présent, des couches tertiaires moyennes, formant un ou deux grands plis consécutifs. En dedans de ce bord apparaissent les séries de couches stratifiées plus anciennes, disposées en faisceaux de plis, ou superposées comme des écailles. Enfin nous rencontrons les véritables masses centrales. Au bord interne enfin nous trouvons une brisure de la chaîne. A l'ouest, la chaîne disparaît sous la plaine de la Lombardie.

La grande dépression, dans le fond de laquelle est située la mer Adriatique et qui se continue jusqu'à Méran, est très remarquable. Elle correspond exactement à la dépression que nous avons constatée en Franconie et en Souabe. De toutes ces observations, surtout si on les compare encore avec la structure des Apennins, il résulte que les Alpes ne sont pas rangées symétriquement autour d'un axe, mais qu'elles présentent une disposition unilatérale, comme le Jura, les Carpathes, etc. On a conclu de plus, que le mouvement tangentiel des parties supérieures du globe terrestre a joué un rôle considérable dans la formation de toutes ces chaînes. Cette opinion a été soutenue en Suisse par M. A. Heim. La cause primitive de tout ce mouvement serait à chercher dans la diminution de volume de la terre.

De ce que des couches tertiaires jeunes ont pris part à ce mouvement, on a voulu conclure à une formation relativement récente des Alpes. Mais il reste encore à décider si ce mouvement est déjà terminé, ou bien si nous devons considérer les tremblements de terre qui se font sentir dans différentes parties du globe comme l'effet de la même force qui a présidé à la formation des montagnes. Les catastrophes fréquentes nous paraissent prouver la justesse de cette opinion, et si nous plaignons leurs nombreuses victimes nous ne devons non plus oublier que le globe terrestre doit probablement son relief et l'existence de la terre ferme à ces mêmes événements.

Dans la séance de section, M. ALPH. FAVRE, de Genève, présente une *Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes*. Il signale entre autres un envahissement du glacier du Rhône du côté de

Besançon, où il refoula le glacier jurassien. De Vallorbes au sud, les cols étant trop élevés, le glacier du Rhône ne pénétra pas dans les vallées du Jura.

M. le prof. NEUMAYR, de Vienne, parle *Sur les zones climatiques pendant les époques jurassique et crétacée*<sup>1</sup>. Les couches jurassiques et crétacées renferment des espèces différentes suivant leur distance de l'équateur. Ces différences étaient donc provoquées par une différence de climat. Dans la zone équatoriale, nous trouvons par exemple un développement considérable des genres *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Simoceras*; et pendant l'époque crétacée des *Rudistes* très nombreux.

A cette zone appartiennent les couches des pays voisins de la Méditerranée, du Caucase, de l'Afghanistan, des Indes et de Madagascar, et aussi les formations correspondantes du Mexique, de l'Amérique centrale, du Pérou, etc.

En nous dirigeant vers le nord, nous rencontrons une zone tempérée avec d'autres espèces caractéristiques (*Oppelia tenuilobata*). Dans cette région, il faut ranger les couches de l'Europe centrale, des environs des lacs d'Aral et de la mer Caspienne, et de la Californie.

Enfin on peut constater une zone boréale où les genres *Phylloceras*, *Lytoceras*, *Simoceras*, *Oppelia*, *Aspidoceras* manquent presque complètement. Par contre on y trouve les *Cardioceras*, *Belemnites excentricus*, *Aucella*, etc.

Ces types sont répandus au Groënland, Spitzberg, Nouvelle-Zemble, aux bords des grands fleuves de la Sibérie, etc.

<sup>1</sup> Le mémoire complet sera publié dans les *Denkschriften d. Wiener Akademie math. Naturwiss. Classe*, vol. XLVI.

Quant à l'hémisphère méridional, on ne peut pas encore se prononcer avec assez de certitude sur sa faune crétacée et jurassique. Toutefois, le fait est constaté, que les couches jurassiques du Chili, du sud de l'Australie et du Cap appartiennent, d'après leur faune, à la zone moyenne et non à la zone équatoriale.

M. SCHARDT, de Montreux. *Sur les couches à Mytilus des Alpes vaudoises.*

« Les *couches à Mytilus*, appelées aussi *schistes à charbon*, et plus souvent encore *Kimmeridgien*, représentent dans les Alpes un facies des plus remarquables. Elles se trouvent exclusivement dans la zone latérale où elles forment une bande étroite, allant de la vallée de l'Aar jusque dans le Chablais, et limitée à quelques chaînes seulement.

Le charbon, rarement exploitable, qu'elles renferment avait attiré, dès le siècle dernier, l'attention des savants sur ce terrain; mais ce n'est que vers 1827 que le professeur B. Studer en a le premier découvert et fait connaître la faune remarquable.

La plupart des géologues avaient placé les couches à *Mytilus* dans le kimmeridgien; d'autres, en petit nombre, y voyaient un niveau plus ancien. En 1871, M. Coquand émit l'opinion que ce terrain pourrait bien être le correspondant des couches bathoniennes du Biot (Var). Cette supposition se rapproche singulièrement de la vérité, ainsi que vient le prouver l'étude paléontologique de M. de Loriol, qui a reconnu dans les fossiles des couches à *Mytilus* une faune bathonienne.

Des recherches stratigraphiques sur ce terrain m'ont révélé des faits non moins concluants. Il est assez rare de pouvoir observer le substratum des couches à *Mytilus*.

Chaque fois que cela est possible, c'est le *lias* qu'on voit affleurer peu en dessous de ses couches (Ormons et Simmenfluh). Là où les couches à *Mytilus* font défaut, c'est le *malm* qui repose directement sur le *lias* (toarcien à fucoïdes), comme entre Aigle et Yvorne.

La superposition des assises dans les couches à *Mytilus* est assez variée, ainsi que la distribution des fossiles. D'après ce dernier caractère, on peut établir du haut en bas les niveaux suivants :

NIVEAU A MYES ET A BRACHIOPODES<sup>1</sup>. Lit marno-calcaire, épais d'environ trois mètres, riche en *Ceromya concentrica*, Sow.; *C. plicata*, Ag.; *Pholadomya texta*, Ag.; *Mytilus Laitmairensis*, P. de Lor.; *Eligmus polytypus*, Deslongchamps; de nombreuses *Limes* et *Ostracés*; *Rhynchonella Orbignyana*, Oppel; *Terebratula ventricosa*, Ziet., etc.

NIVEAU A MODIOLA IMBRICATA ET HEMICIDARIS ALPINA. Outre ces deux fossiles qu'on y trouve d'ordinaire très fréquemment, ce niveau renferme encore *Modiola Sowerbyana*, d'Orb.; *Natica Minchinhamptonensis*, P. de Lor.; etc.

NIVEAU A FOSSILES TRITURÉS ET A POLYPIERS. Il est caractérisé par *Hemicidaris alpina*, Ag.; *Modiola imbricata*, Sow. ordinairement brisés; de nombreuses valves d'une petite *Astarte* (*A. rayensis*, P. de Lor.) et une grande quantité de *polypiers* parmi lesquels M. le prof. Koby a reconnu plus de 25 espèces nouvelles.

<sup>1</sup> Des recherches plus récentes m'ont démontré que la couche à Myes, très constante partout dans ses caractères, n'est pas le niveau le plus supérieur des couches à *Mytilus*. Sur un certain nombre de points (chaîne du Rubli) les *Ceromya* et la *Modiola imbricata* réapparaissent *au-dessus* de cette couche, ce qui déplace un peu la limite entre le *malm* et le *dogger* que j'avais placée provisoirement au-dessus de la couche à Myes.

NIVEAU A MATÉRIAUX DE CHARRIAGE. Les couches précédentes, d'épaisseur variable, reposent le plus souvent sur des bancs de grès et de conglomérats calcaires, accompagnés de lits d'argiles et de marnes ferrugineuses et siliceuses. Les lits de charbon et les traces de végétaux qui se trouvent dans tous les niveaux cités, sont ici plus fréquents qu'ailleurs. La seule plante déterminable est le *Zamites Renevieri*, Heer, qui se rencontre au Vuargny, près Aigle, dans la couche à Myes, avec des débris d'une plante de la famille des conifères (Thuites). Le niveau à matériaux de charriage est très inégalement développé et manque parfois.

La présence de débris végétaux dans tous ces niveaux est une preuve des plus évidentes de la persistance, pendant la formation des couches à *Mytilus*, de *terres émergées* sous forme d'îlots peu élevés et allongés. Leur alignement montre de plus que la direction du plissement des chaînes était déjà indiquée dès la fin de l'époque liasique.

Tel est, en peu de mots, le résultat de mes études stratigraphiques sur ce terrain intéressant. Un mémoire plus étendu sera joint à la monographie paléontologique de M. de Loriol, dans les *Mémoires de la Société paléontologique suisse* (Vol. X).

M. DE LORIOL rend compte du résultat de ses recherches *Sur les fossiles des couches à Mytilus des Alpes vaudoises* qui lui ont été communiqués.

Ces fossiles sont en très grand nombre, mais, malheureusement, mal conservés, en général, de sorte que plusieurs espèces n'ont pas pu être déterminées avec toute la précision désirable. Cette faune ne présente aucune espèce de Mollusques Céphalopodes; quatre espèces de Mollus-

ques Gastéropodes ont été déterminés, il y en avait davantage, mais représentées par des échantillons trop imparfaits; ce sont les Mollusques Acéphales qui composent la presque totalité des espèces; il faut y ajouter un Oursin très abondant. Sur un total de 54 espèces qui ont pu être décrites, 22 sont nouvelles, et, par conséquent, pour le moment, du moins, ne peuvent servir à fixer le niveau du gisement; 15 espèces, par contre, qui ont pu être déterminées avec certitude, sont déjà connues et ont été recueillies ailleurs, dans des gisements qui appartiennent à l'étage bathonien. Ce sont, entre autres :

*Thracia viceliacensis*, d'Orbigny.

*Ceromya concentrica*, Sow.

*Corimya lens*, Agassiz.

*Pholadomya texta*, Agassiz.

*Modiola imbricata*, Sow.

*Eligmus polytypus*, Deslongchamps.

*Lima cardiiformis*, Sow.

*Ostrea costata*, Sow.

Ces espèces sont très caractéristiques de l'étage bathonien. Les 17 espèces qui restent sont des espèces qui sont également connues, et qui sont bathoniennes, mais dont la détermination ne présente pas une certitude aussi grande à cause de l'état de conservation des échantillons, et, de plus, un Oursin, l'*Hemicidaris alpina*, bien connu, mais spécial jusqu'ici aux couches à *Mytilus*.

Le *Ceromya concentrica*, le *Pholadomya texta*, le *Modiola imbricata*, une espèce nouvelle, le *Mytilus laitmairensis*, l'*Ostrea costata*, l'*Hemicidaris alpina*, sont à peu près les espèces les plus abondantes.

On peut affirmer que pas une seule des espèces examinées n'appartient au terrain kimméridien, aux couches jurassiques supérieures.



L'étude des fossiles établit certainement que les couches à *Mytilus* appartiennent à l'étage bathonien.

Il est certainement probable que l'on arriverait au même résultat si l'on étudiait de près le gisement de la Brague près de Biot (Var), que Coquand soupçonnait déjà être bathonien, et sur lequel il a donné quelques détails dans le Bulletin de la Société géologique de France. Il est également probable, d'après ses indications, que la faune de ce gisement a les plus grands rapports avec celle des couches à *Mytilus*.

M. WOLF, de Sion, présente quelques *Minerais du Valais*.

M. le prof. MÜHLBERG, d'Aarau, parle *Sur les cailloux comprimés et écrasés*.

On connaît depuis longtemps les effets de pression produits par une pierre sur une autre qu'elle rencontre. On peut diviser ces effets en deux groupes :

a. Des cas où les causes des changements produits sont de nature chimique ou physique. Dans ces cas c'est ordinairement l'eau renfermant de l'acide carbonique qui agit. Les pierres ne sont pas cassées, elles présentent des excavations dues à la solution de certaines matières par cette eau. On en trouve des spécimens dans les poulingues tertiaires du Rigi et de l'Utliberg.

b. Un second groupe renferme les pierres dont la forme a été changée par une force mécanique, ordinairement la pression des pierres environnantes.

Ces changements ont d'abord été décrits par M. le professeur Bachmann à Berne. Les collections du Polytechnicum en possèdent des exemplaires.

M. Gutzwiller a décrit des faits analogues pour la Suisse orientale.

M. Mühlberg les a retrouvés dans les environs d'Aarau; mais ni dans des masses de pierres roulantes libres, ni dans des poudingues compacts. Ils étaient par contre fréquents dans la « löcherige Nagelfluh » (poudingue à trous) où les espaces entre les pierres ne sont pas remplis de matières étrangères. La pierre qui a subi une pression présente une ou plusieurs fentes béantes au point de la plus forte pression. Les morceaux sont souvent de nouveau réunis par l'infiltration de carbonate de chaux et forment ainsi un morceau entier. L'orateur en montre des spécimens. On a cherché la cause de ces déplacements et impressions dans la pression exercée par les anciens glaciers.

Cette explication convient aux pierres venues des Alpes, et rend en même temps témoignage de la solidité des roches dont elles proviennent. Mais au milieu des roches alpines M. Mühlberg a trouvé des morceaux de calcaire jurassique provenant des environs. La plupart présentent entre eux des phénomènes de pression différents de ceux des exemplaires amenés des Alpes. Leur surface est couverte par de petites fentes en forme de réseau. Du point de la plus forte pression ne partent pas seulement des fentes droites, béantes, mais de nombreuses déchirures entre-croisées. Quelques fragments conchoïdaux se détachent de la pierre. Quelquefois l'écorce reste solide et renferme même des pierres qui par la pression y ont pénétré.

Parfois l'intérieur est complètement trituré et réduit à l'état de gravier ou de sable.

Dans de plus grandes pièces on trouve un noyau in-

terne solide en dedans de la zone de sable. D'autres sont fendillées par toute leur masse, d'autres encore ne présentent que des effets tout à fait superficiels.

L'orateur explique ces faits par les mêmes causes qu'on invoque pour expliquer les modifications des roches alpines, avec lequel ces pierres jurassiques sont mélangées. Les masses de roches voisines d'où elles dérivent ne montrent pas les mêmes modifications.

De toutes ces observations, il résulte que les pierres de provenance alpine étaient cassantes et dures, tandis que les roches jurassiques étaient encore plus ou moins plastiques. Ce fait n'est pas en désaccord avec l'hypothèse de M. Cremer qui regarde ces phénomènes comme produits par des gonflements et non par une pression.

A l'occasion de la communication de M. le prof. MÜHLBERG, M. CHAVANNES décrit un cas intéressant qui se présente dans une moraine des environs de Lausanne, au lieu dit Praz-Fichet, près du Chalet-de-la-Ville. Une grande galerie creusée pour recueillir des eaux de source a mis à nu la structure intime de la moraine et coupé plusieurs points d'écoulement. La moraine présente le type, fréquent dans la contrée, d'alternances irrégulières entre des dépôts de boue glaciaire avec cailloux polis et striés et des parties remaniées, plus ou moins stratifiées. Dans ces dernières il y a un mélange de sable et de cailloux, tantôt arrondis et roulés, tantôt conservant le poli et les stries caractéristiques. L'eau jaillit sous forme de veines irrégulières déterminées par la présence de portions plus ou moins perméables. Partout où l'eau passe, le limon et le menu sable ont été enlevés peu à peu, de sorte que les gros cailloux viennent à reposer directement

les uns sur les autres, laissant entre eux des lacunes irrégulières. C'est sur ces points que les cailloux présentent des cas d'impression et de fendillement. Tantôt ce sont des fissures et des éclats évidemment produits par la compression, tantôt ce sont des empreintes, des impressions proprement dites, qui paraissent être le résultat commun de la pression et d'une action chimique dissolvante. Sur le chemin parcouru par l'eau, le fond est recouvert d'une mince couche de limon très fin, tandis que la partie supérieure est tapissée d'un revêtement noir-violacé constitué par une algue microscopique. Tel caillou, soigneusement détaché au milieu de la veine et maintenu dans sa position normale, présente donc à sa partie supérieure le revêtement de limon, à sa partie inférieure la pellicule d'algues et sur les points de contact avec d'autres, des fissures ou des impressions. Tout auprès, dans les mêmes conditions primitives de dépôt, mais là où ils sont encore empâtés dans le sable ou la boue glaciaire, les cailloux n'offrent aucune trace d'altération. Ce n'est que dans les parties évidées par la circulation de l'eau que la pression des masses superposées s'exerçant d'une manière inégale, a pu produire sur les points de contact les effets mécaniques signalés de fendillement et d'écrasement. Ce n'est pas là non plus sur ces mêmes points de contact que l'action chimique de l'eau a pu se produire, combinée avec l'effet de la pression; partout ailleurs la surface des cailloux était recouverte par le limon ou par les algues. Ces dernières ont sans doute contribué à fournir à l'eau une certaine quantité d'acide carbonique.

Sur beaucoup d'autres points du pays, dans des moraines exploitées à ciel ouvert comme gravières, on peut faire des constatations analogues. On y remarque

des veines évidées, actuellement à sec, mais où l'eau a circulé jadis, et qui présentent les mêmes phénomènes, tantôt simultanés, tantôt isolés, de fendillement ou d'impression des cailloux et de revêtement d'algues et de limon. Sur certains points les algues sont remplacées par une croûte cristalline calcaire ou même elles alternent avec elle; ailleurs viennent se substituer ou s'ajouter des dépôts ferrugineux. Ailleurs encore, la veine, jadis remplie d'eau, peut se trouver complètement remplie par ces divers dépôts superficiels.

Partout l'évidement produit par la circulation intérieure de l'eau détermine ainsi une série d'actions mécaniques ou chimiques faciles et intéressantes à constater et qui pourront servir à expliquer divers états de structure de roches plus anciennes.

M. Edmond de FELLEBERG, de Berne, présente à la Section des échantillons de *spath fluor cristallisé*, qui se sont trouvés dernièrement dans des cavités du calcaire dolomitique du *Trolerengraben* dans la vallée de Baltschieder (Valais). Ce calcaire dolomitique, identique au Röthidolomit du Tödi, forme dans cette localité des encaissements ou coins dans le gneiss (un gneiss à sérécite feuilleté) et est transformé dans l'intérieur de l'encaissement en une roche cristalline, comme du marbre. Ce phénomène qui s'observe aussi à la *Schiltfurgge*, dans la même vallée, a été décrit par M. de Fellenberg dans les *Mittheilungen der bernischen naturforschenden Gesellschaft* 1880. (*Die Kalkkeile am Nord-und Südrande des westlichen Theiles des Finsteraarhornmassives.*)

Dans ce calcaire dolomitique, transformé par la pression dans l'intérieur des coins en un marbre dolomitique

grenu, on a trouvé de beaux cristaux de dolomie, de petits cristaux de cristal de roche, et nouvellement des cristaux de *spath fluor*.

Ces cristaux de spath fluor se distinguent de toutes les autres provenances de ce même minéral par l'admirable pureté et la parfaite transparence des cristaux. Ils sont absolument incolores, d'une eau aussi pure que des diamants, de cristallisation complète avec des facettes sans défauts et réfléchissantes comme des miroirs. Les cristaux montrent surtout la combinaison du cube et du dodécaèdre rhomboïdal. M. de Fellenberg a observé les combinaisons  $(100) \propto O \propto$ ,  $(111) O$ ,  $(110) \propto O$ ; et  $(100) \propto O \propto$ ,  $(110) \propto O$ ,  $(211) 202$ <sup>1</sup>.

Jusqu'à présent, on n'a pas trouvé de cristaux de spath fluor plus grands que 0,5 à 1,5 centimètre de diamètre. Ils sont d'autant plus petits qu'ils sont plus purs et ressemblent à de vrais diamants. Ces cristaux doivent représenter le type le plus pur de la chaux fluatée naturelle.

Il est à espérer que des recherches ultérieures dans les blocs détachés de dolomie cristalline, qui gisent dans le Trolerengraben, accroîtront le nombre des échantillons de ce cristal, dût-on faire quelques travaux de mine pour découvrir de nouveaux gîtes. Il est à remarquer que là où le spath fluor n'est pas cristallisé dans une géode, mais forme de petits encaissements dans la dolomie, il est blanc et opaque, quelques échantillons tirant sur le violet.

M. JACCARD rappelle d'abord, au sujet de l'*Hydrologie du Jura neuchâtelois*, que la théorie des sources du Jura,

<sup>1</sup> Notations de Miller et de Naumann.

et le rôle hydrologique des terrains ont été exposés il y a déjà un certain nombre d'années par notre regretté collègue M. Desor. Cependant on s'était borné jusqu'ici à énoncer plutôt des idées théoriques, et à les appliquer à un certain nombre de sources, remarquables par leur volume ou par le site pittoresque au milieu duquel elles apparaissent. L'*Orbe*, la *Reuse*, la *Noiraigue*, la *Serrières*, sont les plus connues. Il en est d'autres cependant qui eussent mérité l'attention, car elles participent à un régime tout à fait semblable.

C'est dans le but d'apporter, si possible, quelque lumière sur ce sujet si important, que M. Jaccard avait dressé la *carte hydrologique du canton de Neuchâtel*, présentée à la section de géologie, dans la réunion de l'année dernière à Linthal. Mais pour être convaincante, cette démonstration des *bassins hydrologiques* devait être accompagnée de coupes géologiques, permettant de se rendre compte de l'épaisseur des massifs absorbants, ou réservoirs des eaux souterraines, aussi bien que des lignes de partage déterminées par les inflexions des couches imperméables. Il est bien entendu, au reste, que l'auteur ne veut parler ici que des sources du terrain jurassique supérieur, auxquelles il propose d'appliquer le nom de *sources de premier ordre* (ce sont les *sources vaclusiennes* de Fournet et de Desor).

Ainsi qu'on peut en juger par la carte géologique du canton de Neuchâtel, les roches calcaires du terrain jurassique supérieur constituent les quatre cinquièmes de la superficie totale. Bien plus, comme elles se retrouvent par-dessous les autres terrains (crétacés, tertiaires et quaternaires), il ne reste qu'une surface très limitée qui soit occupée par les assises inférieures du système jurassique.

Avec une épaisseur totale de plus de 400 mètres, et les fissures et cavités de toute nature qui les affectent, ces roches constituent donc de grands réservoirs des eaux pluviales alimentant, comme il vient d'être dit, les sources de premier ordre.

Dans la coupe qui est placée sous les yeux de la section, plusieurs bassins hydrologiques sont indiqués, dont trois surtout sont importants, ce sont ceux de la source de Biaufonds, de la Noiraigue et de la Serrières.

Les lignes de partage des eaux souterraines sont aisées à reconnaître par les dispositions anticlinales des couches dans les chaînons, mais ce qu'il est important de signaler, c'est le rôle des *failles* dans la pénétration de l'eau à la surface des vallons et des plateaux dans les régions des montagnes. Leur direction est toujours indiquée par les enfoncements connus sous le nom d'*emposieux*. Les sources du premier ordre elles-mêmes se rencontrent au voisinage de dislocations de ce genre.

Les assises crétacées tertiaires et quaternaires donnent aussi naissance à des sources ordinaires, en sorte qu'il y a souvent superposition de bassins hydrologiques. C'est en particulier le cas au Val-de-Ruz, où nous voyons le Seyon réunir les eaux superficielles et celles des petites sources, tandis qu'à une certaine profondeur la nappe-éponge du calcaire jurassique sous-jacent, alimente la Serrières.

Un côté très intéressant de l'étude des sources vauchusiennes, est celui de leur régime d'étiage et de hautes eaux. Il résulte des observations recueillies par M. Jaccard, que ce régime est exposé à de graves perturbations, ensuite de l'envahissement des cavités souterraines par les limons tourbeux et les eaux d'égout des régions supérieures.



Certains emposieux sont maintenant entièrement obstrués, d'autres sont en voie de l'être. D'autre part, le débit de certaines sources passe en quelques heures de l'étiage à un volume cent fois supérieur. Tout cela mériterait d'être étudié plus sérieusement qu'on ne l'a fait jusqu'ici.

*Conclusions :* 1° Les calcaires du système jurassique supérieur, grâce à leur épaisseur et à leur étendue dans le Jura neuchâtelois, donnent naissance à des sources d'un régime particulier, distinct de celui des sources d'autres terrains.

2° C'est dans les vallées profondes et au pied des chaînons, qu'il faut chercher ces sources volumineuses, émissaires des régions supérieures.

3° Les failles jouent un rôle important dans la pénétration et la réapparition sous forme de sources des eaux souterraines.

4° Le régime de ces sources est exposé à des variations et à des changements bien plus étendus que ceux que l'on observe dans les terrains crétacés, tertiaires et quaternaires.

M. le pasteur PROBST, d'Essendorf, *Sur la mollasse et le terrain glaciaire de la Haute Souabe.*

La mollasse et le terrain glaciaire qui forment le plateau de la Haute Souabe wurtembergeoise entre le lac de Constance et le Danube, sont la continuation immédiate des formations du plateau suisse. Les travaux des paléontologistes suisses ont beaucoup contribué à faire connaître les fossiles de ces terrains et je tiens à remercier ici particulièrement MM. Heer, C. Mayer et Rutimeyer.

Les subdivisions de la mollasse de la Souabe concordent avec celles qui ont été établies en Suisse.

Conformément à la classification donnée par M. Heer dans la nouvelle édition de son *Monde primitif de la Suisse*, on constate aussi dans la Souabe trois subdivisions de la mollasse. Néanmoins l'identité n'est pas complète. Dans la division inférieure (mollasse d'eau douce inférieure), on rencontre en Suisse des intercalations de couches marines qui n'ont pas été observées en Wurtemberg ; dans la division moyenne (mollasse marine, étage helvétique) on trouve souvent chez nous, sinon partout, une mollasse d'eau saumâtre, que Heer ne mentionne pas en Suisse. Je sais toutefois par M. le Dr Schalch, que cette couche a été découverte par lui aux environs de Schaffhouse et qu'elle coïncide exactement avec la mollasse d'eau saumâtre d'Unterkirchberg.

En règle générale les couches de mollasse les plus anciennes sont en contact immédiat avec la formation jurassique suivant la direction du sud-ouest au nord-est ; puis vient dans la même direction, mais plus au sud une bande de mollasse marine, et de là jusqu'au lac de Constance la mollasse d'eau douce supérieure. Cette disposition des terrains est très favorable à leur étude ; car il est souvent difficile de distinguer la mollasse d'eau douce supérieure de l'inférieure.

Quant aux trouvailles paléontologiques, je ne signalerai que les points qui présentent un intérêt spécial. La mollasse marine donne quelques restes bien conservés de *Scasus* qui d'après M. le prof. Cocchi, à Florence, n'ont pas encore, jusqu'en 1864, été rencontrés ailleurs à l'état fossile. Parmi un grand nombre de requins, se trouvent aussi les restes de genres à très petites dents (*Scymnus*, *Spiorax*, *Scyllium*). Le genre *Hemipristis*, très répandu dans la mollasse, mérite d'être mentionné spéciale-

ment parce que M. le prof. Blunzinger, actuellement à Stuttgart, en a trouvé un exemplaire vivant dans la mer Rouge, bien qu'Agassiz considérât ce genre comme éteint. On a aussi trouvé en grande abondance de petites dents du genre *Raja*. Le seul débris d'animaux terrestres qui provienne du littoral de la mer mollassique est un bois de ruminant bien conservé, qui est probablement un des spécimens fossiles les plus anciens de cette famille, attendu qu'on n'en a pas trouvé jusqu'à présent dans la mollasse d'eau douce inférieure. Dans la mollasse saumâtre, il faut mentionner surtout les harengs si bien conservés d'Unterkirchberg.

Les mollusques très nombreux de la mollasse d'eau douce inférieure ont déjà attiré l'attention dans le siècle dernier. L'*Helix rugulosa* en est le fossile caractéristique, tandis que les *Helix sylvana* et *inflata* caractérisent la mollasse d'eau douce supérieure. Cette dernière formation renferme, outre les animaux terrestres, beaucoup de restes de plantes qui ont été déterminées par le professeur Heer. Le gisement le plus productif, Hoggbach, paraît, soit d'après sa situation, soit d'après les restes de plantes fossiles, devoir être rapporté à un horizon un peu plus ancien qu'OEningen, mais il n'y a aucun doute qu'il n'appartienne aussi à la mollasse d'eau douce supérieure.

Les dépôts glaciaires, dus à l'ancien glacier du Rhin, recouvrent une grande partie de ce pays. L'avenir nous apprendra s'il y a eu une ou plusieurs époques glaciaires. Parmi les restes organiques de cette époque, il faut mentionner en première ligne ceux de la station de Schüssenried. La faune de petits animaux qui manque en ce point a été retrouvée ailleurs dans les fentes de la mollasse entre autres la Marmotte et le Lemming à collier.

M. CHAVANNES communique le résultat d'une exploration qu'il vient de faire dans les *Gypses du Vorarlberg*. Il présente une double série d'échantillons provenant, l'une des gisements de Vandans, Saint-Anthony et Dalaas, l'autre de divers gisements des Alpes suisses, du Würtemberg et du Jura argovien. Le développement de ces conclusions fera l'objet d'un travail spécial qui paraîtra dans le Bulletin de la Société vaudoise des sciences naturelles.

M. le Dr C. MOESCH, de Zurich, montre un *Profil passant du Schlossberg dans la chaîne du Titlis, par le groupe de l'Urirothstock et le Brisengrat jusqu'à la Musenalp et le bord du lac des Quatre-Cantons*. Ce profil explique les dispositions géologiques des montagnes calcaires de la feuille XIII de la carte Dufour. Nous y trouvons 3 voûtes et 2 dépressions; les couches sont inclinées vers le nord.

Si l'on monte depuis la vallée d'Erstfeld, on rencontre, après avoir dépassé les roches cristallines, formant au sud le pied du Geissberg (2718<sup>m</sup>) et du Schlossberg (3133<sup>m</sup>), comme première couche sédimentaire le verrucano. Cette formation est considérable, mais il faut expliquer son épaisseur par un plissement des couches répété plusieurs fois. En effet, nous voyons le vanskalk, entre les chalets de Matt et Petersbühl, former trois étages superposés, séparés par des couches liasiques. On remarque ici comme dans le quartzite, le lias et le dogger qui le surmonte une très forte inclinaison des couches vers le nord.

Le malm du Schlossberg et du Geissberg a une position à peu près verticale. Plus loin, vers les Surenen, nous trouvons une dépression dans le flysch et, au nord de cette formation éocène, une paroi de malmkalk dans le Stotzigberg, se continuant vers Engelberg par le Hahnen

(2611<sup>m</sup>). Cette montagne est composée en allant du sud au nord par les couches de l'éocène, qui forment la pente du Surenen; plus haut suit le malm, puis des couches considérables de dogger, formant les alpes d'Engelberg. La partie supérieure du Hahnen est de nouveau composée de malm.

Cette disposition nous indique une voûte brisée. La crête de la montagne est du dogger plongeant vers le sud. Ce dogger est en communication par la Tagensthal-Alp avec celui du Stotzigberg; le glacier interrompt la communication de ces deux régions de dogger qui, autrefois, allait jusqu'au Ruchstock et à l'Urirothstok. Là il forme un lacet et revient couvert par le malm jusqu'au Hahnen pour y disparaître entre les deux couches de malm. La terminaison du lacet jurassique se trouve au Ruchstock et au Hasenstock, sous forme de voûte presque horizontale, ouverte vers le sud. Le dogger forme donc le noyau, le malm les parties externes.

Dans les sommets du Rothstock d'Engelberg et d'Uri, nous voyons encore la voûte de dogger. Mais le malm l'accompagne ici seulement jusqu'à la position verticale des couches.

Au nord du Ruchstock, vers la Bannalp, on rencontre le néocomien plongeant sous le malm. Au Kaiserstuhl le néocomien est vertical, au Schoneggpass il plonge vers le nord. Le néocomien suit donc le pli jurassique comme partie externe. La vallée du Schoneggpass est formée par une dépression urgonienne suivie au nord par la voûte néocomienne du Brisen. Le noyau de cette voûte est le malm, il affleure à Oberrickenbach dans une paroi abrupte.

La pente septentrionale du Brisen est composée d'ur-

gonien, de gault, de calcaire de Seewen et des couches de Wang, caractérisées par de petites Nummulites et de très grands Inocérames. On peut poursuivre ces dernières couches jusqu'au pied méridional de la Musenalp où elles plongent dans la profondeur.

La Musenalp est la troisième voûte de notre profil. Leurs flancs jurassiques s'élèvent verticalement. Le noyau est formé de cargneule triasique et de traces de gypse. Le lias ne se montre que dans quelques lambeaux, par contre le dogger et le malm forment des parois verticales vers Niederrickenbach et la Chornalp. Ils constituent le manteau de la voûte sur le sommet du Musen. Vers Beckenried les roches éocènes et à leur base le calcaire nummulitique se font jour.

Le récif de la Musenalp est donc entouré par des roches de l'éocène. Le flysch (éocène plus récent) est situé en dedans, le calcaire nummulitique (éocène ancien) en dehors. Après suivent les formations crétacées des plus récentes aux plus anciennes.

A l'ouest de la Musenalp, le malm se continue vers le récif du Buochserhorn; une continuation directe à l'est dans la Clevenalp, etc., ne peut pas être démontrée.

Un fait remarquable est la présence de roches granitiques étrangères en blocs assez considérables.

M. Mösch a fait la même observation à Dallenwyl, au Hauserhorn et au pied de la Gibelegg, entre Niederrickenbach et Büren (Unterwald).

M. le Dr A. FRITSCH, de Prague, présente les planches du 4<sup>me</sup> fascicule de son ouvrage *Faune de la houille et des calcaires de la formation permienne de Bohême*; après quelques explications, il montre aussi des copies

galvanoplastiques des fossiles figurés; puis une série de planches du 2<sup>me</sup> volume comprenant les Labyrinthodons proprement dits et des dessins d'Amphibiens et de requins des mêmes couches. Il fait également une communication préliminaire sur la découverte d'un reste d'Amphibien, dans le silurien supérieur de Bohême.

M. ALPH. FAVRE entretient la Société d'*Un ancien lac postglaciaire des environs de Soleure*, dont l'existence antérieure nous est révélée par une terrasse située de 4 à 7 m. au-dessus des eaux moyennes de l'Aar. La ligne d'intersection des couches horizontales et des couches inclinées, indiquant le niveau de ce lac, est à 450 m. au-dessus de la mer. Sa rive gauche suivait le bord oriental du Jura, recouvrait la plaine d'Yverdon jusqu'au Mormont, et pénétrait assez avant dans la vallée de la Broie. La formation de ce lac doit être attribuée à trois moraines frontales concentriques dont on retrouve de faibles traces dans la vallée de l'Aar, en aval de Soleure.

M. le prof. SUESS fait une communication *Sur le tremblement de terre d'Ischia*. Ces secousses n'ont pas le caractère d'un tremblement de terre de dislocation à grande étendue. Il faut les attribuer plutôt aux phénomènes qui précèdent les éruptions volcaniques. Déjà avant 1302 des tremblements semblables précédèrent l'éruption volcanique et rendirent l'île inhabitable.

M. le prof. A. HEIM, de Zurich, donne quelques explications sur l'excursion géologique qui doit avoir lieu après la réunion et distribue une feuille avec les profils que l'on aura à étudier. Ils se rapportent à l'Axen, sur

le bord du lac des Quatre-Cantons. Des couches à Nummulites, qui plongent dans le lac, sont entourées des deux côtés d'urgonien et de néocomien. Cette disposition des couches se retrouve de l'autre côté du lac à Isleten et dans la direction opposée dans le Kinzigthal et le Bisithal.

(Pour les communications sur les Windgällen, consultez Heim, *Untersuchungen über den Mechanismus der Gebirgsbildung*, Bd. I.)

M. HEIM montre des préparations microscopiques expliquant les phénomènes de la transformation mécanique des roches.

**Excursion de la Société géologique suisse  
en août 1883.**

Le vendredi 10 août, quelques membres de la Société géologique, ne se laissant pas décourager par une pluie battante, partaient de Zurich de grand matin pour Siskon. D'autres étaient déjà partis la veille, et furent rejoints le long de la route. Quelques-uns vinrent plus tard, et purent participer encore à une bonne partie de cette première journée, qui fut consacrée à visiter la route de l'Axen, où nous pûmes constater la série trois fois répétée du néocomien au nummulitique et surtout l'étrange repli synclinal renversé signalé par le professeur Heim.

D'une trentaine que nous étions dans cette première journée, une dizaine seulement poursuivirent le soir jusqu'à Amsteg. Le temps était trop incertain pour tenter



le lendemain l'ascension de la Windgälle. Nous nous contentâmes donc le samedi de remonter le Maderanerthal tout entier jusqu'au Glacier de Hufi, pour revenir coucher à l'Hôtel du S. A. C. dans le haut de la vallée. Enfin, le dimanche 12, nous eûmes une assez belle journée pour visiter le massif de la Windgälle, son minerai de fer magnétique en grains oolitiques écrasés, son porphyre reposant sur le jurassique renversé, et enfin son nummulitique pincé dans une synclinale couchée du malm. Tous ces phénomènes si étranges au premier abord, mais d'une constatation claire et indubitable, laisseront dans notre esprit un souvenir ineffaçable. Ajoutons celui d'une charmante course sous la conduite d'un guide aussi sûr et aussi habile que notre collègue Heim, qui a tellement bien étudié cette région, qu'il en connaît tous les détails orographiques.

---

## TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION.....	1

### Mathématiques.

GEISER. Sur les surfaces du 3 <sup>me</sup> degré .....	3
RUDIO. Sur les lignes géodésiques tracées sur les surfaces du 2 <sup>me</sup> degré .....	3
FIEDLER. Sur l'intersection d'hyperboloïdes de révolution équi- latères à axes parallèles.....	5
G. VERONESE. Démonstration géométrique par la géométrie à $n$ dimensions de la formule $\left  \frac{p}{r-1} \right $ etc.....	7

### Physique.

F.-A. FOREL. Limites des variations de température dans la profondeur du lac Léman.....	8
CHARLES SORET. Sur la réfraction et la dispersion des aluns cristallisés.....	8
ÉDOUARD SARASIN. Indices de réfraction du spath fluor.....	11
CLAUSIUS. Théorie des machines dynamo-électriques.....	12
C. DE CANDOLLE. Formation des rides à la surface du sable déposé au fond de l'eau.....	14
H.-F. WEBER. Sur la conductibilité calorifique des liquides et des gaz.....	15
RAOUL PICTET. Démonstration expérimentale du second prin- cipe de la théorie mécanique de la chaleur.....	16
H.-F. WEBER. Sur la détermination de l'ohm.....	18
HENRI DUFOUR. Résultats des observations et des recherches faites dans le laboratoire de l'Académie de Lausanne sur l'électricité atmosphérique.....	18
A. KLEINER. Sur la chaleur de magnétisation.....	21
HANN. Manuel de climatologie.....	24

	Pages
RAOUL PICTET. Nouveau procédé pour la fabrication de la pâte de papier de bois par l'emploi de températures relativement basses.....	24
HIRSCH. Sur les mouvements du sol.....	24

### Chimie.

V. MEYER. Sur la nature des éléments chimiques d'après les recherches récentes.....	24
F. KRAFFT. Alcools supérieurs de la série $C_nH^{2n}+^{20}O$ .....	26
LOUIS SORET. Recherches sur l'absorption des rayons ultraviolets par diverses substances d'origine animale.....	27
M. CÉRÉSOLE. Sur les acides acétacétiques.....	28
V. MEYER. Appareils pour la détermination des densités des gaz aux très hautes températures.....	28
V. MEYER. Le thiophène.....	29
SCHULZE et J. BARBIERI. Sur l'acide phénylamidopropionique.....	29
SCHULZE. Corps qui entrent dans la composition des fromages de l'Emmenthal.....	30
WISLICENUS. Sur la relation entre le pouvoir rotatoire optique des carbures d'hydrogène et l'existence d'un atome de carbone asymétrique.....	30
WISLICENUS. Produits de la réaction du dichlorure de phtalyle sur la combinaison sodique de l'éther malonique.....	31
E. SCHAEER. Communication historique sur un travail peu connu d'un pharmacien du siècle dernier, F.-L. Desaiève.....	33
H. GOLDSCHMIDT. Action de l'hydroxylamine sur les quinones.....	35
E. SCHUMACHER-KOPP. Quelques observations qu'il a faites comme chimiste cantonal à Lucerne.....	37
G. LUNGE. Sur la formation de l'acide sulfurique dans les chambres de plomb.....	38
URECH. Recherches sur la relation qui existe entre la masse chimique et la vitesse de réaction pendant la réduction de la liqueur de Fehling par le sucre interverti.....	40
URECH. Action de certains sels sur la vitesse d'interversion de la saccharose.....	41
URECH. Quelques essais pour montrer que les constantes de vitesse d'interversion dépendent de la nature des acides employés.....	42
URECH. Présentation d'une lampe alimentée avec de l'éther de pétrole.....	43

**Zoologie.**

	Pages
H. FOL. Sur l'origine de l'individualité chez les animaux supérieurs .....	44
H. GOLL. Contribution à l'histoire naturelle des Corégones du lac de Neuchâtel .....	49
PAVESI. Les Arachnides de la Suisse, .....	57
OTTO STOLL. Esquisse de la faune du Guatemala .....	51
VOGT. Collection de mammifères fossiles de Roth .....	54
KELLER. Nouvelles Méduses .....	54
ÉMILE YUNG. Influence des milieux physico-chimiques sur le développement des têtards de grenouilles .....	55
ASPER. Tænia de la marmotte .....	57
HALLER. Particularités de structure observées dans les Aca-riens .....	57
OTHMAR-ÉMILE IMHOF. Sur la faune pélagique des lacs suisses.	57

**Botanique.**

HEER. Sur la flore nivale de la Suisse .....	60
C. DE CANDOLLE. Cause possible de production des lignes d'épaississement ou autres aspérités dont sont revêtues les parois de certaines cellules végétales .....	64
SCHNETZLER. 1° D'une monstruosité de la <i>Primula chinensis</i> ; 2° Relation entre une algue aérienne et un lichen .....	66
FAVRAT. Hybrides entre la <i>Primula auricula</i> et la <i>Primula viscosa</i> .....	66
ANDRÆ. État des saules du Jura .....	67
WOLF. Plantes rares du Valais .....	67
C. DE CANDOLLE. Éclaircissements au sujet de l'origine controversée du <i>Cytisus Adami</i> .....	67

**Médecine.**

KLEBS. Des transformations de la race humaine, comme résultant surtout d'actions pathologiques .....	69
HERZEN. Fistule stomacale .....	75
VON KÖLLIKER. Sur la formation des feuillets germinatifs de l'embryon .....	76

	Pages
W. HIS. Du développement du thymus.....	79
C. VON MONAKOW. Des centres d'origine des nerfs optiques et de leur relation avec l'écorce cérébrale .....	81
LUCHSINGER. Sur les rapports qui existent entre l'excitabilité et la vulnérabilité de certains groupes musculaires.....	83
EBERTH. Pleurésie infectieuse des lapins.....	84
OTTO HAAB. Sur la névrite et de la péri-névrite du nerf optique.	84
LUCHSINGER. Sur le mécanisme de la rumination.....	86

### Géologie.

SUESS. Sur la structure des Alpes .....	87
ALPH. FAVRE. Carte du phénomène erratique et des anciens glaciers du versant nord des Alpes.....	90
NEUMAYR. Sur les zones climatériques pendant les époques jurassique et crétacée .....	91
SCHARDT. Sur les couches à Mytilus des Alpes vaudoises.....	92
DE LORIOI. Sur les fossiles des couches à Mytilus des Alpes vaudoises.....	94
WOLF. Minerais du Valais.....	96
MÜLHBERG. Sur les cailloux comprimés et écrasés.....	96
CHAMINÉ. Un cas intéressant dans une moraine des environs de Lausanne.....	98
EDMOND DE FELLEBERG. Échantillons de spath fluor cristallisé.	100
JACCARD. Hydrologie du Jura neuchâtelois .....	101
PROBST. Sur la mollasse et le terrain glaciaire de la Haute- Souabe.....	104
C. MÆSCH. Profil passant du Schlossberg dans la chaîne du Titlis à l'Urirothstock et à la Musenalp.....	107
A. FRITSCH. Faune de la houille et des calcaires de la forma- tion permienne de Bohême.....	109
ALPH. FAVRE. Un ancien lac postglaciaire des environs de Soleure. ....	110
SUESS. Sur le tremblement de terre d'Ischia .....	110
A. HEIM. Explications sur l'excursion géologique qui doit avoir lieu après la réunion.....	110
A. HEIM. Préparations microscopiques expliquant les phéno- mènes de la transformation mécanique des roches .....	111
Excursion de la Société géologique suisse en août 1883.....	111