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: 79 (1896)

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

Autor: [s.n.]

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 28.11.2025

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

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

SEPTEMBRE, OCTOBRE, NOVEMBRE ET DÉCEMBRE 1896

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

SOIXANTE-DIX-~~HUITIÈME~~ Neuvième SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

ZURICH

Les 3, 4 et 5 août

1896

GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE — BRIDEL ET Cie — Place de la Louve, 1

PARIS — G. MASSON — Boulevard St-Germain, 120

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

1896

GENÈVE. — IMPRIMERIE REY & MALAVALLON
précédemment Aubert-Schuchardt

Leere Seite
Blank page
Page vide

Leere Seite
Blank page
Page vide

SOIXANTE-DIX-NEUVIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

ZURICH

Les 3, 4 et 5 août 1896.

Comme chacun s'y attendait, la 79me réunion de la *Société helvétique des sciences naturelles* convoquée cette année-ci à Zurich, dans un grand centre scientifique et industriel, a été très nombreuse et très brillante. La *Société des sciences naturelles de Zurich* devançant son tour, avait après 13 années d'intervalle, invité à nouveau ses sociétés sœurs du reste de la Suisse et cela pour fêter avec elle le 150me anniversaire de sa fondation.

Doyenne de toutes les associations scientifiques de notre pays, la *Société zuricoise* est en effet née en 1746, devançant de 40 années la *Société bernoise* créée en 1786, de 44 années la *Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, et de 69 années la *Société vaudoise*, qui ont vu le jour en 1790 et en 1815. Il était juste, par conséquent, que ses cadettes des autres cantons de la Suisse vinssent offrir à leur aînée leurs hommages et leurs félicitations pour ce glorieux anniversaire, et c'est ce qu'elles ont fait pour la plupart par des adresses spéciales et des délégations à la séance d'ouverture de la session dont la première partie a été consacrée à cette commé-

moration. La vénérable jubilaire avait publié pour la circonstance deux beaux volumes [1] dont le premier, dû à la plume de M. le professeur F. Rudio, retrace l'histoire des 150 premières années de l'existence de la Société et le second donne 35 mémoires originaux de ses membres actuels dans les branches les plus diverses des sciences. Cette précieuse publication a été remise à tous les membres du Congrès.

La session a été présidée par M. le prof. Alb. Heim, qui s'est multiplié pour offrir à ses hôtes un accueil plein de bonhomie et d'entrain. Qu'il reçoive ici tous nos remerciements ainsi que ses collègues du comité annuel, MM. Rudio, Bourgeois et Aeppli, et la Société zuricoise tout entière, qui a tout mis en œuvre pour une belle et cordiale réception.

Plus de 400 membres, auxquels se sont joints un assez grand nombre de savants étrangers, ont pris part à cette session et comme le nombre des communications annoncées était exceptionnellement grand, le comité a cru bien faire pour la seconde journée en divisant les membres du Congrès en 15 sections au lieu de 5 ou 6, comme c'est le cas généralement.

La réunion a été ouverte le 3 août par une assemblée générale qui a commencé comme nous l'avons dit, par la commémoration de la fondation de la Société zuricoise. Le président Heim a lu ensuite un très intéressant discours d'ouverture consacré à la mémoire de son maître,

[1] Festschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zurich 1746-1896. — Den Theilnemern der in Zurich vom 2.-5. August 1896 tagenden 79. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft gewidmet. 2 vol. Zurich. Druck von Zürcher und Furrer, 1896.

l'illustre géologue zuricois Arnold Escher de la Linth. Le reste de la séance a été rempli par la lecture du rapport du Comité central de la Société helvétique, par l'expédition de quelques affaires administratives et par des communications de MM. Ziegler, Früh et Zschokke.

Le lendemain ont eu lieu les séances des quinze sections spéciales correspondant aux différentes branches des sciences.

Une seconde assemblée générale, tenue le 5 août, a clos la partie officielle de cette session. Outre les rapports des diverses commissions, on y a entendu d'intéressantes communications de MM. Henri Dufour, Geiser et Schröter.

A côté de ces séances les membres du Congrès ont eu beaucoup à faire à visiter les beaux établissements scientifiques et les riches collections de l'Ecole polytechnique fédérale et de l'Université, dont leurs collègues de Zurich leur ont très gracieusement fait les honneurs.

Un banquet à la Tonhalle suivi d'une promenade en bateau à vapeur sur le lac de Zurich et à l'île d'Ufenau, où les membres de la Société de gymnastique de l'Université ont fait des exhibitions très drôles, déguisés en animaux antédiluviens, — une réunion familière avec nouvelles exhibitions au Dolder, — enfin une course à l'Uetliberg, avec banquet final, ont complété le programme de cette réunion qui a laissé à tous les plus charmants souvenirs.

La prochaine session aura lieu en 1897 à Engelberg, sous la présidence de M. le Dr Etlin de Sarnen.

Nous allons rendre compte maintenant des travaux présentés dans le cours de cette session en les classant suivant les branches de la science auxquelles ils appartiennent.

Mathématiques.

Président : M. le Dr C.-F. Geiser, prof. à Zurich.
Secrétaire : M. le Dr F. Rudio, prof. à Zurich.

G. Oltramare. Le calcul de généralisation. — A. Hurwitz. Sur la théorie des maxima et des minima géométriques. — J. Franel. Sur une formule fondamentale de Kronecker. — J.-H. Graf. Dérivation des formules Besseliennes concernant le théorème d'addition.

M. G. Oltramare, professeur à l'Université de Genève, présente une note concernant *la définition du calcul de généralisation.*

Le *calcul de généralisation,* que nous considérons comme ne pouvant s'appliquer qu'aux fonctions uniformes d'un nombre quelconque de variables, a pour base la représentation de ces fonctions à l'aide d'une opération symbolique d'une nature telle qu'on puisse effectuer les principales opérations auxquelles elles sont soumises par de très simples calculs algébriques.

Pour donner une définition précise de cette opération que nous désignons sous le nom de *généralisation d'une fonction.*

Soit $\varphi\,(a,\ b,\ c,.,.)$ une fonction quelconque uniforme d'une ou plusieurs variables $a,\ b,\ c,...$ et cherchons à reconnaître s'il existe une opération distributive dont nous désignerons par G la caractéristique qui, appliquée à cette fonction, aurait pour effet d'éliminer les nouvelles variables $u,\ v,\ w,...$ dans l'expression $e^{au+bv+cw+\cdots}$ de telle sorte qu'il en résulterait l'identité

$$Ge^{au+bv+cw+\cdots} = \varphi\,(a,b,c...) \qquad (1)$$

Proposons-nous, en outre, de déterminer la valeur de l'expression symbolique

$$G\Psi\,(u, v, w\ldots) \qquad (2)$$

en appliquant à la fonction uniforme $\Psi\,(u, v, w,\ldots)$ l'opération que nous aurons reconnue capable de satisfaire à l'égalité précédente.

Pour répondre à ces deux questions, désignons par x, y, z,... des quantités que nous considérerons comme de simples constantes et en substituant dans l'égalité (1) les valeurs $x + a$, $y + b$, $z + c$... à la place des variables a, b, c, nous obtiendrons :

$$Ge^{xu+yv+zw+\cdots} \times e^{au+bv+cw+\cdots} = \varphi\,(x+a, y+b, z+c\ldots) \qquad (3)$$

Cela posé, si nous écrivons l'expression (2) sous la forme

$$Ge^{xu+yv+zw+\cdots}\,\Psi\,(u, v, w\ldots) \qquad (4)$$

nous pourrons, à ces formules (3) et (4) substituer les formules plus simples

$$Ge^{au+by+cw+\cdots} = \varphi\,(x+a, y+b, z+c\ldots) \qquad (5)$$

$$G\Psi\,(u, v, w\ldots) \qquad (6)$$

en convenant et en admettant de la manière la plus expresse que, toutes les fois qu'on aura à effectuer l'opération G sur une fonction des variables u, v, w... on devra la considérer comme préalablement multipliée par le facteur $e^{au+yv+zw+\cdots}$ que selon les cas nous ferons figurer ou que nous supprimerons, puisque par convention la fonction est toujours censée multipliée pas ce facteur.

Pour déterminer en quoi consiste cette opération distributive G, nous développerons les deux membres de

l'identité (5) en séries ordonnées suivant les puissances des variables $a, b, c,...$ en remarquant que dans le premier membre

$$e^{au+bv+cw+\dots} = 1 + \frac{au+bv+cw+\dots}{1} + \frac{(au+bv+cw+\dots)^2}{1.2} + \dots$$

et que la fonction du second membre se développe par la formule de Taylor étendue à une fonction de plusieurs variables.

Nous aurons ainsi

$$\begin{aligned} \mathrm{G}\Big(1 + au + \frac{a^2u^2}{1.2} + \dots &= \varphi(x, y, z\dots) + a\frac{d\varphi}{dx} + \frac{a^2}{1.2}\frac{d^2\varphi}{dx^2} + \dots \\ + bv + 2\frac{ab}{1.2}uv + \dots &\quad + b\frac{d\varphi}{dy} + 2\frac{ab}{1.2}\frac{d^2\varphi}{dxdy} + \dots \\ + cw + \frac{b^2v^2}{1.2} + \dots &\quad + c\frac{d\varphi}{dz} + \frac{b^2}{1.2}\frac{d^2\varphi}{dy^2} + \dots \\ + \dots + \dots\ \Big) &\quad + \dots \quad + \dots \end{aligned}$$

En effectuant l'opération G sur chaque terme et en identifiant les coefficients des différentes puissances des variables on obtient:

$$\mathrm{G}1 = \varphi(x, y, z\dots)$$

$$\begin{aligned} \mathrm{G}u &= \mathrm{D}_x\varphi(x, y, z\dots) & \mathrm{G}u^2 &= \mathrm{D}_x{}^2\varphi(x, y, z\dots) \\ \mathrm{G}v &= \mathrm{D}_y\varphi(x, y, z\dots) & \mathrm{G}uv &= \mathrm{D}_x\mathrm{D}_y\varphi(x, y, z\dots) \\ \mathrm{G}w &= \mathrm{D}_y\varphi(x, y, z\dots) & \mathrm{G}v^2 &= \mathrm{D}_y{}^2\varphi(x, y, z..), \text{ etc.} \end{aligned}$$

. . . . . .

Nous devrons donc admettre comme conséquence des considérations dans lesquelles nous venons d'entrer que:

Si l'on avait à représenter la valeur de l'expression symbolique $\mathrm{G}\Psi(u, v, w...)$ *en posant comme équation de définition de la fonction* φ

$$\mathrm{G}e^{au+bv+cw+\dots} = \varphi(x+a, y+b, z+c\dots) \quad (7)$$

il suffirait de remplacer dans cette expression u *par* D_x, v *par* D_x, w *par* D_z, *etc. et de déterminer la valeur de l'expression*

$$\Psi(D_x,\ D_y,\ D_z\ldots)\varphi(x,\ y,\ z\ldots) \qquad (8)$$

lorsqu'on conçoit cette fonction Ψ *développée en série suivant les puissances des caractéristiques* D_x, D_y, D_z..., *envisagées comme de simples variables et qu'on effectue tous les coefficients différentiels indiqués.*

Cela admis, le calcul de généralisation, effectué sur une fonction $\Psi(u, v, w...)$, aura pour but de rechercher la valeur de cette expression (8), valeur qu'on peut considérer comme complètement déterminée à l'aide de l'équation (7) lors même que la fonction Ψ ne paraîtrait pas développable.

Pour nous convaincre qu'une fonction quelconque uniforme peut, dans tous les cas, être considérée comme développable suivant les puissances de ses variables, soient $\alpha, \beta, \gamma...$ des constantes, en posant $u - a = p$, $v - \beta = q$, $w - \gamma = r...$, nous pourrons écrire l'identité

$$\Psi(u, v, w\ldots) = \Psi(\alpha + p, \beta + q, \gamma + r\ldots)$$

Si, maintenant, nous développons le second membre de cette égalité par le théorème de Taylor et si nous remplaçons dans le résultat p, q, $r...$ par leurs valeurs la fonction $\Psi(u,\ v,\ w...)$ ou $\Psi(D_x,\ D_y,\ D_z...)$ pourra être considérée comme développée suivant les puissances de ses variables u, v, $w...$

La représentation d'une fonction à l'aide de l'opération symbolique G qui nous permet de poser pour toute fonction $\varphi(a, b, c...)$

$$\varphi(x + a,\ y + b,\ z + c\ldots) = Ge^{au + bv + cw + \cdots}$$

présente le grand avantage d'exprimer, sous cette même forme généralisatrice, non seulement la fonction elle-même, mais encore tout coefficient différentiel et toute intégrale par rapport aux variables a, b, c..., ou x, y, z... par une opération algébrique qui consiste à multiplier le second membre, sous le signe G. par certaines puissances positives ou négatives de u, v, w...

On déduit en effet de l'égalité précédente

$$\frac{d\varphi}{da} = \frac{d\varphi}{dx} = \mathrm{G}ue^{au+bv+cw+\ldots} \qquad \frac{d\varphi}{db} = \frac{d\varphi}{dy} = \mathrm{G}ve^{au+bv+cw+\ldots}$$

$$\int \varphi dx = \mathrm{G}\frac{1}{u}e^{au+bv+cw+\ldots} \qquad \iint \varphi dx dy = \mathrm{G}\frac{1}{uv}e^{au+bv+cw+\ldots}$$

et généralement

$$\frac{d^{m+n}\varphi\ldots}{da^m db^n\ldots} = \frac{d^{m+n}\varphi\ldots}{dx^m dy^n\ldots} = \mathrm{G}u^m v^n e^{au+bv+cw+\ldots}$$

$$^m\int^n\int \varphi dx^m dy^n = \mathrm{G}\frac{1}{u^m v^n}e^{au+bv+cw+\ldots}$$

On comprend ainsi facilement qu'en passant par la forme généralisatrice on pourra considérablement simplifier le calcul et parvenir à des résultats qui, transformés et présentés sous la forme ordinaire, donneront les solutions que l'on cherche et auxquelles on ne serait arrivé que difficilement et peut-être auxquelles on ne serait pas parvenu sans l'emploi de ce nouveau mode de représentation.

M. le prof. A. Hurwitz, de Zurich, fait une communication *sur la théorie des maxima et minima géométriques.* L'auteur remarque que les méthodes simples employées autrefois par les géomètres, en particulier par L'Huillier

et Steiner, pour traiter les questions de maximum et de minimum donnent prise à la même critique que le principe de Dirichlet, en ce sens que ces méthodes supposent implicitement l'existence du maximum et respectivement du minimum. Toutefois, à l'aide d'une proposition de Weierstrass, la preuve d'existence qui faisait défaut peut être donnée et il en résulte que les considérations de L'Huillier et de Steiner reprennent leur valeur au moyen d'un complément qui devient nécessaire dans la plupart des cas. L'auteur précise ces remarques générales par quelques exemples simples et en particulier par la donnée suivante: « Parmi tous les polygones de n côtés ayant une même surface donnée, déterminer celui pour lequel la somme des λ^{emes} puissances des côtés devient un minimum, où λ exprime une constante réelle et positive ». Le minimum a toujours lieu pour le polygone régulier de n côtés, si $\lambda \geqq 1$. Le cas de $\lambda < 1$ présente des difficultés insurmontables. On peut montrer dans ce cas que déjà pour $n=5$ par un choix convenable de λ, ce n'est point le polygone régulier de 5 côtés qui parmi tous les polygones de 5 côtés donne lieu à la moindre somme des λ^{emes} puissances des côtés.

M. le prof. FRANEL, de Zurich, fait une communication *sur une formule fondamentale de Kronecker*. Soient a, b, c des quantités imaginaires telles que la partie réelle de l'expression $ax^2 + 2bxy + cy^2$ (x et y étant réels), soit une forme positive et

$$F(s) = \Sigma \frac{1}{(am^2 + 2bmn + cn^2)^s}, \qquad (1)$$

la sommation s'étendant à toutes les valeurs entières de m et de n, le système $m = o$, $n = o$ excepté. La fonc-

tion $F(s)$ est développable en série toujours convergente de la forme

$$\frac{A_{-1}}{s-1} + A_0 + A_1(s-1) + \ldots;$$

il s'agit d'exprimer le coefficient A_0 au moyen des fonctions ϑ d'argument 0. A cet effet, faisons

$$F_m(s) = \sum_{n=-\infty}^{n=+\infty} \frac{1}{(am^2 + 2bmn + cn^2)^s}$$

$$\zeta(s) = \sum_{n=1}^{n=\infty} \frac{1}{n^s}, \quad F_0(s) = \frac{1}{c^s}\zeta(2s),$$

on aura

$$F(s) = 2\left[\frac{\zeta(2s)}{c^s} + \sum_{m=1}^{m=\infty} F_m(s)\right]. \qquad (2)$$

Désignons maintenant par $\Psi_m(s)$ la différence

$$F_m(s) - \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(am^2 + 2bmx + cx^2)^s} =$$

$$= F_m(s) - \frac{\sqrt{\pi}\,.\,\Gamma(s-\frac{1}{2}).\,c^{s-1}}{\Gamma(s).\,(\sqrt{D})^{2s-1}.\,m^{2s-1}}.$$

De la formule (2) résultera

$$F(s) - 2\,\frac{\sqrt{\pi^1}\,.\,\Gamma(s-\frac{1}{2})\,.\,c^{s-1}}{\Gamma(s)(\sqrt{D})^{2s-1}}\,.\,\zeta(2s-1) =$$

$$= 2\,\frac{\zeta(2s)}{c^s} + a\sum_{m=1}^{m=\infty} \psi_m(s).$$

Or le second membre converge uniformément dans toute région finie du plan situé à droite de la parallèle à l'axe des y d'abscisse $\frac{1}{2}$. Ce second membre peut donc se développer en série de la forme $B_0 + B_1(s-1) + \ldots$ et le calcul de B_0 conduit immédiatement à la formule de Kronecker.

M. le prof. Dr J.-H. Graf, de l'Université de Berne, démontre une *dérivation des formules Besseliennes concernant le théorême d'addition*[1]. D'après son ancien maître, l'illustre Schläfli (mort 1895), on pose

$$p = \sqrt{x^2 + y^2 - 2xy\cos\varphi},\quad pgh = gx - hy,\ p = hx - gy$$

et en partant de l'expression

$$\overset{a}{\mathrm{J}}(p) = \frac{1}{2i\pi}\int_{(-\mathrm{N},\,o)} e^{\frac{1}{2}p(t-\frac{1}{t})}\, t^{-a-1}\, dt$$

où (N, o) signifie le chemin d'intégration non fermé partant de $-\infty$ en sens positif par zéro et retournant à $-\infty$,

on obtient

$$\overset{a}{\mathrm{J}}(p) = h^{-a} \sum_{-\infty}^{\infty} \overset{a+\lambda}{\mathrm{J}}(x)\, \overset{\lambda}{\mathrm{J}}(y) \left(\frac{g}{h}\right)^{\lambda}.$$

Comme

$$p^2 = x^2 + y^2 - \frac{g^2 + h^2}{gh}\, xy,\quad \frac{g}{h} = e^{i\varphi}$$

$$\overset{a}{\mathrm{J}}(p) = h^{-a} \sum_{-\infty}^{\infty} \overset{a+\lambda}{\mathrm{J}}(x)\, \overset{\lambda}{\mathrm{J}}(y)\, e^{i\lambda\varphi}$$

$$\overset{a}{\mathrm{J}}(p) = h^{-a} \sum_{-\infty}^{\infty} \overset{a+\lambda}{\mathrm{J}}(x)\, \overset{\lambda}{\mathrm{J}}(y) \cos\lambda\varphi.$$

Remplaçant

$$g \text{ par } \frac{1}{g},\ h \text{ par } \frac{1}{h},\ \lambda \text{ par } -\lambda,\ a \text{ par } -a,$$

on obtient

$$\overset{-a}{\mathrm{J}}(p) = h^{-a} \sum_{-\infty}^{\infty} (-1)^{\lambda}\, \overset{-a-\lambda}{\mathrm{J}}(x)\, \overset{\lambda}{\mathrm{J}}(y) \cos\lambda\varphi$$

et enfin par la relation Schläflienne

[1] Consultez les travaux de C. Neumann, E. Lommel, P. Sonine, L. Gegenbauer et E. Heine.

$$\overset{a}{\mathrm{K}}(p) = \operatorname{cotg} a\,\pi.\ \overset{a}{\mathrm{J}}(p) - \frac{1}{\sin a\pi}\ \overset{-a}{\mathrm{J}}(p)$$

$$\overset{a}{\mathrm{K}}(p) = h^{-a} \sum_{-\infty}^{\infty} \overset{a+\lambda}{\mathrm{K}}(x)\ \overset{\lambda}{\mathrm{J}}(y) \cos \lambda\varphi.$$

M. GRAF parle ensuite de la *Correspondance de Schläfli et J. Steiner*, qu'il vient de publier.

Météorologie, Astronomie et Géodésie.

Président : M. le prof. H. Wild, de Zurich.
Secrétaire : M. le prof. A. Riggenbach, de Bâle.

H. Dufour. Sur la radiation solaire en Suisse. — E. Brückner. La fréquence des brouillards en Suisse. — A. Riggenbach. Atlas international des nuages. —A.-L. Rotch. Étude des conditions météorologiques des couches supérieures de l'atmosphère à l'aide de cerfs-volants. — Ch. Dufour. Observations sur cette communication. — C. Billwiller. Carte du régime de la pluie en Suisse. — J.-B. Messerschmitt. Déviation du fil à plomb et mesure de la pesanteur en Suisse. — A. Wolfer. Organisation des observations solaires et des nouvelles installations photographiques à l'Observatoire de Zurich.

M. Henri Dufour, professeur à Lausanne, a fait dans l'assemblée générale du 5 août 1896 une conférence sur *La radiation solaire en Suisse.*

Les observations régulières de la durée de l'insolation, faites au moyen de l'héliographe, sont récentes; autrefois on se contentait d'apprécier la nébulosité et c'est à l'Observatoire de Genève que, dès 1846, on a noté la nébulosité par les chiffres 1 à 10, adoptés dès lors en 1873 par le Congrès météorologique de Vienne comme mode simple d'appréciation de cet élément.

Depuis 1886, les principales stations suisses ont été munies, grâce à l'initiative de M. le directeur Billwiller, de l'héliographe de Campbell; les indications de cet appareil, quoique sujettes à quelques critiques, ont le mérite d'être directement comparables entre elles; on peut fixer par leur moyen avec assez d'exactitude le nombre d'heures de soleil utile et la répartition de ces heures dans chaque station. Ces chiffres expriment l'insolation *réelle;* elle

est par exemple, pour quelques stations disposant de 8 à 10 ans d'observations, donnée par les nombres suivants :

Zurich,	1716 h.	Lausanne,	1931 h.
Berne,	1799	Lugano,	2250
Bâle,	1737	Säntis,	1792

Pour se rendre compte de la clarté relative de diverses régions, il faut en outre connaître l'insolation *possible*, c'est-à-dire le nombre d'heures de soleil qu'enregistrerait l'instrument si tous les jours de l'année étaient clairs; l'insolation réelle est naturellement inférieure, et souvent de beaucoup, à l'insolation théorique telle que la fixe la latitude du lieu.

La clarté d'une station est exprimée par le rapport entre les deux insolations *réelle* et *possible;* elle est, par exemple, pour quelques stations, la suivante :

	I. réelle.	I. possible.	Clarté en %.
Zurich.....	1716	4121	41
Berne.....	1799	4100	44
Bâle.....	1737	4140	42
Lausanne..	1931	4100	47
Lugano....	2250	3955	57
Säntis,....	1792	4473	40

Lorsqu'on étudie la répartition de l'insolation dans les divers mois, on reconnaît que, pour les stations de plaine situées au nord des Alpes, les mois les plus clairs sont : juillet, 53 %, août, 59 % et septembre, 53 %. Au sud des Alpes, on trouve deux maxima d'insolation, l'un en février, l'autre en juillet et août.

A la montagne, le régime de l'insolation est, comme l'indiquait déjà M. Billwiller en 1883, très différent; le

maximum est en décembre 50 %, le minimum en juin 30 %.

En comparant les stations suisses avec celles des régions voisines, on trouve, par exemple, que l'ensemble du plateau suisse, avec ses 43 %, a une insolation supérieure à celle de Vienne, 41 %, et que celle de Lugano est égale à celle de Pola en Istrie, située beaucoup plus au sud; on reconnaît pour cette station l'influence de l'exposition.

L'allure de l'insolation au Säntis, 2500 mètres, est très semblable à celle de Sonnblick, 3100 (en Autriche), mais elle n'est sur ce dernier sommet que de 34 %.

L'intensité du rayonnement solaire n'a pas été, en Suisse, l'objet d'études prolongées comme cela a eu lieu ailleurs; mais de nombreux travaux originaux, dus pour une bonne part à des étrangers, ont été faits dans nos montagnes. Les plus anciennes mesures du rayonnement solaire paraissent être celles faites par Lambert à Coire, en 1756.

Les plus connues sont celles de *de Saussure*, exécutées avec l'héliothermomètre, le premier appareil *statique* rationnel employé pour la mesure du rayonnement solaire; ces expériences datent de 1774.

Le physicien *Herschell*, l'inventeur d'un actinomètre en 1832, paraît avoir employé le premier la méthode *dynamique;* son appareil a été utilisé en Suisse par *Forbes* et *Kämtz*, en 1832, au sommet et au bas du Faulhorn (2683 m.).

Les deux méthodes ont été employées par de nombreux observateurs, entre autres par M. *J.-L. Soret*, qui a fait de nombreuses observations au Mont-Blanc, au Breithorn et au Faulhorn; le premier il a employé avec l'acti-

nomètre des écrans de diathermansie variable, utilisés plus tard par MM. *Desains* et *Brauly*, au Righi et à Lucerne.

L'enregistrement du rayonnement solaire a été réalisé en Suisse, jusqu'ici, par un seul observateur, M. C. d'Apples, dont l'actinomètre différentiel a donné des résultats très semblables à ceux obtenus à Montpellier par le bolomètre enregistreur de M. Crova.

Enfin, la chaleur solaire réfléchie par une grande nappe d'eau a fait l'objet de beaux travaux de M. L. Dufour, de 1863 à 1873. Il a trouvé que, dans les meilleures conditions, la chaleur réfléchie trois quarts d'heure avant le coucher du soleil pouvait être les 50 à 75 % de la chaleur reçue directement du soleil.

Tous ces travaux et toutes ces mesures n'ont pas permis de fixer exactement jusqu'ici la valeur de l'absorption atmosphérique dans nos régions et de faire par conséquent une détermination précise de ce qu'on est convenu d'appeler la constante solaire. Quelques essais seulement ont été faits en Suisse. C'est ainsi que des observations de Forbes et Kämtz, en 1832, on peut déduire pour la constante solaire, 2,82 cal. gr. degré; les recherches beaucoup plus récentes de M. H. Weber dans le massif du Gothard lui ont donné 2,42; les valeurs obtenues par MM. Crova, Violle et Langley vont de 2,5 à 2,8 et même 3 pour le dernier de ces observateurs.

M. Dufour conclut de l'ensemble de ces recherches et de nombreuses déterminations qu'il a faites avec M. Bührer sur l'intensité du rayonnement solaire :

1° Qu'il y a lieu de faire de nouvelles déterminations de la soi-disant constante solaire au moyen de pyrhéliomètres bien étalonnés, tels que ceux de MM. Crova et Weber.

2° Ces observations ont surtout de la valeur lorsqu'elles peuvent être faites entre deux stations ayant une grande différence de niveau et une faible distance horizontale, celles de Montreux et les Rochers de Naye sont particulièrement bien placées.

3° Des observations semblables faites à une station élevée et accompagnées d'observations sur la polarisation atmosphérique, le bleu du ciel et la radiation nocturne auraient une grande importance pour la prévision du temps, car elles signaleraient les premières modifications de la transparence optique et thermique de l'atmosphère.

M. le prof. BRÜCKNER, de Berne, traite de *la fréquence des brouillards en Suisse.*

Quand même les observations sur les brouillards présentent de nombreuses causes d'incertitude, M. G. Streun a pu tirer une série de résultats intéressants d'une revision d'ensemble d'observations de ce genre qu'il a faite à l'instigation de M. Brückner. La période annuelle, en particulier, ressort d'une manière indubitable. Tandis que le flanc nord-ouest du Jura et les environs de Schaffhouse ont surtout des brouillards d'automne, la plaine suisse se distingue par ses brouillards d'hiver qui sont aussi le propre des vallées alpestres profondes. Les vallées supérieures, par contre, ont des brouillards de printemps et d'automne, les sommités des brouillards d'été correspondant au maximum d'été de la nébulosité sur les hautes montagnes.

M. Brückner présente en outre un essai cartographique qu'il a tenté de la fréquence des jours de brouillards en Suisse. Cet essai représente les résultats des observa-

tions faites sur le sujet, de 1884 à 1893[1]. Il ressort clairement de ce travail que la plaine suisse entre Berne et Schaffhouse présente le maximum (plus de 75 jours de brouillard), de même la région occidentale du bassin du lac Léman, sur une étendue beaucoup plus grande que la moitié de ce bassin. Le versant nord-ouest du Jura a moins de 75 jours de brouillard, de même aussi les vallées des Alpes. Les Alpes au sud de la chaîne centrale, y compris les vallées longitudinales, ont moins de 25 jours.

Ce sont là les traits généraux; il va sans dire que dans le détail il y a souvent de grandes différences entre deux points très voisins, ainsi entre le sommet d'une colline, même peu élevée, et le fond de la plaine.

M. le prof. A. Riggenbach, de Bâle, fait hommage à la Section d'un exemplaire de l'*Atlas international des nuages* dressé à l'instigation de la Commission météorologique internationale par MM. Hildebrandsson, Teysserenc de Bort et lui-même. Il ajoute quelques remarques sur les belles planches de cet atlas, dues pour la plupart à la maison Brunner et Hauser, de Zurich, et démontre l'utilité d'une semblable publication pour fixer les règles de la classification des différents types de nuages.

M. A.-Lawrence Rotch, directeur de l'Observatoire météorologique de Blue Hill (près Boston, Massachussetts, États-Unis), fait une communication sur l'*Étude des conditions météorologiques des couches supérieures de l'atmosphère par des cerfs-volants.*

[1] Les observations faites avant 1891 n'étant pas tout à fait exactes, M. Brückner prépare une carte basée seulement sur les observations des années 1891-1895.

Le premier emploi des cerfs-volants dans la météorologie a été fait à Édimbourg, en 1749, par le Dr Wilson. En 1884, M. Douglas Archibald, en Angleterre, attachait des anémomètres aux cerfs-volants et étudiait par ce moyen l'accroissance de la vitesse du vent jusqu'à une hauteur de 500 mètres.

Il y a deux ans, à mon observatoire de Blue Hill, nous avons repris ces expériences et, dans les derniers mois, nous avons apporté de grandes améliorations à nos appareils.

Les cerfs-volants employés sont, ou du type dit Malay, sans queue, ou de la forme cellulaire de Hargrave. Ils sont attachés à un fil d'acier de 3 km. de longueur qui peut supporter une traction de 120 kg. sans rupture et qu'un treuil sert à manier. Un météorographe, dans une cage d'aluminium, construit par MM. Richard frères, de Paris, ne pesant que 1270 grammes, enregistre la pression barométrique, la température et l'humidité de l'air (Voyez description illustrée dans *La Nature*, 8 février 1896). Un autre instrument, construit par M. Fergusson, attaché à notre Observatoire, enregistre aussi la vitesse du vent.

Le calcul de l'altitude se fait soit par un procédé trigonométrique, soit par le barographe, quand le cerf-volant est caché dans les nuages.

A plusieurs reprises, ces météorographes, attachés à des séries de cerfs-volants, ont été élevés à une hauteur d'un kilomètre au-dessus de Blue Hill, soit 1200 mètres au-dessus de la mer. L'altitude maximum atteinte par le météorographe Richard, le 20 juillet passé, était de 1800 mètres au-dessus de la colline, ou 2 kilomètres au-dessus du niveau de la mer. Dans cette ascension, les cerfs-vo-

lants avec les météorographes ont passé au-dessus des nuages, où l'air était très sec. Il y avait un abaissement de température de 10° C. dans les 2000 mètres.

Ces « sondages » de l'atmosphère sont faits tous les deux ou trois jours, même par la pluie ou la neige, quand le vent souffle avec une vitesse de 6 à 15 mètres par seconde. Les données sont actuellement soumises à une discussion, mais déjà on a pu constater des faits importants pour la prévision du temps, celui par exemple que les aires de hausse et de baisse de température se manifestent d'abord dans les régions supérieures de l'atmosphère. Quoique les stations de montagne nous soient indispensables pour les observations continues, elles n'accusent pas réellement les conditions dans l'air libre, qui ne peuvent être mesurées que par un instrument isolé placé dans son milieu.

L'emploi des cerfs-volants présente de grands avantages sur les ballons captifs, ces derniers étant beaucoup plus coûteux et ne pouvant guère monter que par un temps calme.

A tous ces égards les cerfs-volants avec instruments enregistreurs semblent être appelés à réaliser des progrès importants dans la météorologie, et je voudrais que les essais qu'on a commencés à Blue Hill fussent répétés ailleurs[1].

M. Ch. Dufour, professeur à Morges, fait ressortir l'importance de la communication de M. Rotch. En effet,

[1] Le 8 octobre 1896, le météorographe atteignait 7650 mètres au-dessus de Blue Hill et en rapportait de bons tracés.

A.-L. Rotch.

si d'après les observations faites avec un cerf-volant, on peut déterminer facilement la température de la masse d'air qui est au-dessus de nos têtes, ou arriver à une formule qui permette de connaître cette température d'après les observations faites près du sol, dans la plaine et sur une montagne, il en résulterait un grand avantage pour le calcul des altitudes par le baromètre. On sait, en effet, que ce calcul présente certaines difficultés; ainsi, par un beau temps surtout, si les observations ont été faites au milieu du jour, on trouve une hauteur plus grande que si elles ont été faites le matin ou le soir.

Émile Plantamour, directeur de l'Observatoire de Genève, attribuait cet écart à une erreur dans l'appréciation de la température, que l'on prend toujours forcément dans le voisinage du sol. Quand le ciel est clair, le sol, réchauffé par le soleil, ou refroidi par le rayonnement, donne une température trop élevée au milieu du jour et trop basse le matin et le soir. Ces chiffres défectueux introduits dans la formule produisent des erreurs dans le sens que j'ai indiqué. Pour les corriger, Plantamour donnait certains facteurs, variant suivant les heures, et qui modifiaient d'une manière avantageuse les résultats d'abord obtenus. Mais, il est évident que ce serait encore mieux si, au moyen des procédés indiqués par M. Rotch, on parvenait à connaître d'une manière plus exacte la température de la masse d'air comprise entre les deux stations extrêmes.

M. R. Billwiller, directeur de la station météorologique centrale de Zurich, démontre à la Section la carte qu'il a dressée du *régime de la pluie en Suisse*, d'après les observations des années 1864 à 1893. Ce n'est pas le

lieu de donner ici la description de cette carte qui sera reproduite dans un des prochains numéros des *Archives*, accompagnée d'un mémoire explicatif de M. Billwiller.

M. le Dr J.-B. MESSERSCHMITT, de Zurich, parle des *déviations de la verticale* et des *mesures de la pesanteur en Suisse*. Les observations qui se poursuivent dans la majeure partie du nord et de l'ouest de la Suisse et dans certaines régions de la Suisse occidentale sur les déviations de la verticale, fournissent des résultats qui concordent avec le relief du terrain. Les valeurs trouvées par l'observation sont cependant plus faibles que celles qui résulteraient du calcul des masses, et cela de 12″ à 15″ d'arc environ.

Pour ce qui est de l'intensité de la pesanteur dans la région de Bâle, sa valeur réduite au niveau de la mer est, à très peu de chose près, normale. Dans la plaine suisse, entre les lacs de Genève et de Constance, elle est environ de $0^{mm},1$ à $0^{mm},4$ plus petite que ne la donne le calcul. A mesure qu'on se rapproche des chaînes de montagnes, les différences deviennent de plus en plus grandes et atteignent au Gothard leur maximum, qui est de presque $1^{mm},5$. En cheminant vers le sud, elles redeviennent de nouveau plus faibles, pour arriver à être à peu près nulles dans la région de Côme.

Les deux méthodes indiquent donc un défaut de masse au-dessous des Alpes.

M. le professeur A. WOLFER, directeur de l'Observatoire de Zurich, expose d'abord *l'organisation nouvelle des observations solaires à l'Observatoire* à côté de l'ancienne statistique instituée par le regretté professeur Wolf. Le plan

des observations actuelles a été établi en 1886 et l'exécution a commencé en 1887. D'après ce plan, on doit obtenir durant au moins une période undécennale de l' « activité solaire, » une représentation complète des phénomènes qui constituent cette activité et qui sont les taches, les facules et les protubérances solaires. Pour cette représentation les graphiques sont préférables aux tableaux de chiffres, mais il ne faut pas les établir pour des intervalles de temps trop courts, et la période qui convient le mieux dans le cas spécial pour caractériser l'état moyen du soleil est la durée de la rotation solaire. On possède déjà, dans une mesure restreinte, des représentations graphiques de cette nature dans les travaux de Carrington et de Spörer, mais ils ne se rapportent qu'au phénomène des taches. On devait donc s'attendre, en l'étendant aux autres phénomènes, à obtenir des résultats plus complets et à reconnaître plus clairement les rapports qui existent entre les divers ordres de phénomènes solaires, ainsi qu'entre eux et les phénomènes météorologiques et magnétiques terrestres.

Dans la séance de la section de météorologie et d'astronomie, tenue à l'Observatoire, M. Wolfer a montré et exposé aux membres de la section, *les instruments et la méthode d'observation employés à l'Observatoire de Zurich.* Tout est organisé de manière à utiliser rapidement et par une manipulation aussi simple que possible tous les résultats d'observation. Ceux ci sont finalement reportés sur des cartes d'assez grande échelle (80 centimètres sur 40) dont chacune donne, pour une période de la rotation solaire, une représentation complète de la surface du soleil avec la distribution exacte des taches, des facules et des protubérances. Actuellement ces cartes sont terminées pour les sept années de 1887 à 1893. Une partie de ces

cartes, correspondant aux trois années 1887 à 1889, a été reproduite à petite échelle pour l'impression et constitue une publication de l'Observatoire qui verra prochainement le jour. Un premier résultat de ce travail a déjà paru dans la publication jubilaire éditée pour le 150e anniversaire de la fondation de la Société des sciences naturelles de Zurich. M. Wolfer y constate une distribution remarquable du groupe des facules, durant cette période de trois années, en deux régions de la surface solaire diamétralement opposées l'une à l'autre.

M. Wolfer a ensuite montré aux membres de la section de météorologie et d'astronomie les *nouvelles installations faites au réfracteur de l'Observatoire en vue de la photographie céleste.* Leur but est en première ligne d'obtenir des clichés du soleil avec des grossissements plus ou moins considérables. Mais de bonnes photographies d'étoiles au foyer de l'instrument ont été également obtenues. Les négatifs que M. Wolfer fait circuler montrent que, malgré la dimension relativement petite de la lunette photographique, il peut obtenir des résultats satisfaisants.

Physique.

Président : M. le Dr H.-F. Weber, professeur à Zurich.
Secrétaire : M. Léon Cellier, assistant à l'Institut de physique du Polytechnicum de Zurich.

O. Frœlich. Nouvelles applications de l'électrolyse à la métallurgie. — Eilh. Wiedemann. Des décharges électriques et de la luminescence. — H.-F. Weber. De l'hysteresis dans la polarisation périodique des diélectriques. — Ed. Hagenbach-Bischoff. Effets de soupape qui accompagnent les décharges électriques de haute tension dans les gaz très raréfiés. — N. Oumoff et Samoïloff. Images électriques dans le champ d'un tube de Hittorf. — Oumoff. Formation et écoulement des gouttes dans un champ magnétique ou électrique. — Kleiner. Nouvelles recherches sur les condensateurs. — Kleiner et Seiler. Marche de la charge des condensateurs. — F. Dussaud. Perception des sons aux sourds. — Pernet. Variation de la chaleur spécifique de l'eau avec la température. — Kowalski. Équations thermodynamiques. — L. Zehnder. Parties intérieures du corps humain vivant vues par les rayons Rœntgen.

M. le Dr O. Frœlich, de Berlin, parle à la Section de physique *des progrès récemment réalisés dans l'application de l'électrolyse à la métallurgie des métaux, spécialement du cuivre, de l'or et du zinc.* L'orateur insiste sur les difficultés inattendues que peuvent présenter les applications industrielles de l'électrolyse ; comme exemple de précautions indispensables, il cite le maintien de l'électrolyte en agitation permanente, et cela par un procédé nouveau appliqué par la maison Siemens et Halske à Berlin. Il expose de plus le traitement des pyrites par le chlore naissant, procédé nouveau applicable à tous les métaux ; il illustre sa conférence par une expérience très intéressante, l'application du traitement des pyrites à l'extraction de l'or.

M. Eilhard WIEDEMANN, professeur à l'Université d'Erlangen, parle *des décharges électriques et de la luminescence.* Anciennement, on était enclin à admettre que l'intensité du rayonnement dépend avant tout de la température, et que c'est surtout par l'intensité de cette dernière que cette énergie est augmentée ou la longueur d'onde modifiée au point de produire un effet lumineux. En dernier lieu, on a de plus en plus reconnu que le rayonnement normal est l'exception, tandis que le cas contraire, dans lequel l'intensité a une valeur plus grande que celle qui correspondrait à la température, est beaucoup plus fréquent. C'est ainsi que j'ai pu démontrer, il y a environ vingt ans, que des gaz raréfiés rendus incandescents par le passage de la décharge électrique, possèdent une température qui ne diffère que très peu de celle de l'espace ambiant. J'ai introduit plus tard pour cette forme de rayonnement le terme de *luminescence.*

Un tel rayonnement par luminescence peut résulter des causes les plus diverses, et pas comme pour le rayonnement par haute température, des chocs des molécules et de leur irradiation réciproque. Nous devons donc, comme pour les corps sonores, obtenir des radiations toutes différentes en longueur d'onde et en intensité, suivant le mode de l'excitation.

Une forme donnée de l'excitation ébranle tout différemment les parties des grandes molécules et des atomes, qui ont probablement une constitution assez compliquée, que ne le ferait une autre.

Quelques exemples le feront facilement comprendre.

La vapeur de mercure mono-atomique donne pour une faible excitation un spectre continu dans le vert. Tandis que, pour une forte excitation, elle donne le spectre

discontinu à raies brillantes bien connu et un spectre à bandes.

Pour l'argon, dès que la somme d'énergie agissant sur une molécule dépasse une certaine valeur, il se produit une transformation complète de son spectre.

Le zinc et le cadmium, qui sont aussi mono-atomiques, nous ont donné, à M. Schmidt et à moi, avec relativement beaucoup de vapeur et une faible excitation, un spectre à bandes.

Le cas le plus intéressant est fourni par le sodium et le potassium. Outre le spectre à raies bien connu, nous avons obtenu, M. Schmidt et moi, avec le sodium :

1° dans des tubes de décharge, une bande continue dans le vert et dans le rouge ;

2° un spectre de fluorescence qui se compose de quatre parties: *a)* bandes cannelées dans le bleu et le vert, *b)* bandes non cannelées dans le vert, *c)* la raie D, *d)* une bande continue dans le rouge. Ce spectre de fluorescence présente à beaucoup d'égards un parallélisme incontestable avec le spectre d'absorption des vapeurs de sodium.

Dans le bleu et le vert on voit, dans ce dernier, apparaître en même temps des bandes cannelées et non cannelées, de même dans le rouge. Les premières sont dans le rouge exceptionnellement fines. Les intervalles des lignes d'absorption correspondent à $^1/_8$ ou $^1/_{10}$ de l'intervalle entre les deux raies D. Si on les considère comme étant les harmoniques successives d'un même ton fondamental, on trouve qu'il en est le $n = 10$'ième harmonique et comme longueur d'onde du ton fondamental $\lambda = 0{,}6$ cm.

Il ne sera possible de mettre un peu d'ordre dans le chaos des spectres à beaucoup de raies que lorsqu'on

suivra de près le phénomène dans les différents modes d'excitation.

Nous connaissons le mode d'excitation dans le cas des rayons lumineux. Pour les radiations produites par des décharges, il est probable que l'on arrivera à le débrouiller.

Il est permis d'espérer que ce sont précisément les phénomènes de fluorescence et de phosphorescence, relégués jusqu'ici à l'arrière-plan comme secondaires et résiduels, qui nous donneront les indications les plus précieuses sur les lois de la radiation et sur les causes qui la déterminent.

M. le prof. Dr H.-F. WEBER, de Zurich, traite *de la question de l'hysteresis dans la polarisation périodique des diélectriques.*

L'orateur donne les résultats d'une série de longs travaux. Il commence par développer un procédé destiné à mesurer exactement le retard dû à l'hysteresis, quantité ne comportant que de 6 à 16 cent millièmes de seconde. Puis il expose une méthode fort ingénieuse permettant de mesurer l'énergie absorbée dans le diélectrique par suite de ce retard ; cette énergie si faible que l'échauffement correspondant comporte seulement quelques cent millièmes de degré, ne peut être constatée par le bolomètre le plus sensible ; le problème a été brillamment résolu par M. le prof. H.-F. Weber, les observations ayant été réduites à une lecture unique faite au moyen de l'électromètre à quadrant de Thomson.

M. le prof. HAGENBACH-BISCHOFF, de Bâle, a étudié, en collaboration avec M. le Dr H. VEILLON, les *effets de soupape qui accompagnent les décharges électriques de haute tension dans les gaz très raréfiés.*

Dans le cours d'expériences photographiques avec les rayons Röntgen, M. Hagenbach remarqua que la résistance opposée par le tube de Crookes au courant électrique de haute tension, variait beaucoup suivant le sens de ce courant. Il se rappella alors les expériences faites il y a quelques années et dans lesquelles il avait vu des tubes à air raréfié produire des effets de soupape très singuliers. Cela l'engagea à examiner de plus près, avec M. Veillon, la manière dont se comportent les tubes à la limite de pression à laquelle se produisent les rayons cathodiques et les rayons Röntgen. Pour ces recherches, il se servit d'un tube de Geissler, dans lequel l'une des électrodes était formée d'une mince rondelle de platine de 3 cm. de diamètre environ, disposée normalement à la direction du courant et l'autre, d'une pointe de platine distante de 2 à 3 cm. de la rondelle. Ce tube était en relation avec une pompe à mercure de Kahlbaum et un voluménomètre donnait la pression en millimètres de mercure. Le courant d'induction d'une grande bobine de Ruhmkorff, donnant dans l'air des étincelles de 15 cm., passait tantôt de la pointe à la rondelle, tantôt de celle-ci à la pointe ; son intensité en milliampères se lisait à un galvanomètre intercalé dans le circuit.

Tant que la raréfaction dans le tube n'atteignait pas 0,13 mm., le courant passait sensiblement mieux de la pointe à la plaque que dans le cas contraire. Ainsi toutes circonstances égales d'ailleurs pour une pression de 0,2 mm. le courant de pointe à plaque était environ quatre fois plus fort que le courant en sens inverse. Lorsque la pression était devenue égale à 0,13 mm., le changement de sens du courant n'amenait plus aucune différence dans son intensité. Mais pour une pression inférieure on voyait

se produire un effet de soupape inverse du premier et le courant passait plus facilement de la plaque à la pointe qu'en sens inverse. La différence augmente constamment à mesure que la pression diminue, de telle sorte que lorsque cette dernière était devenue égale à 0,001 mm., le courant ne passait plus que de la plaque à la pointe, rencontrant une résistance insurmontable pour le passage de la pointe à la plaque.

Le tableau qui suit montre cette action :

Pression en millimètres.	Intensité du courant en milliampères.	
	Plaque à pointe.	Pointe à plaque.
0,20	0,40	1,54
0,15	0,33	0,72
0,14	0,34	0,47
0,13	0,36	0,31
0,06	0,33	0,11
0,02	0,23	0,019
0,0029	0,062	0,0062
0,00025	0,0031	0

En prenant des photographies avec des rayons Röntgen il fut facile de constater que cette inversion de l'effet de soupape coïncidait exactement avec l'apparition des rayons Röntgen produits par les rayons cathodiques. On a toutes raisons d'admettre que lorsque la raréfaction a atteint une certaine limite, la propagation d'électricité par conduction est doublée d'une propagation par rayonnement. Tandis que dans le premier mode de propagation, l'électricité positive passe plus facilement de la pointe à la plaque, dans le second, elle passe plus facilement de la plaque à la pointe. Ou, ce qui revient au même, le rayonnement de l'électricité négative émise par la cathode est grandement facilité lorsque celle-ci affecte la forme d'une pointe.

M. Hagenbach a appliqué aussi à ces recherches la méthode du prince Galitzin pour déterminer la position du point central d'où émergent les rayons Röntgen actifs. Il reconnut ainsi que lorsque le courant passe de la plaque à la pointe, les rayons cathodiques s'écoulent en un jet continu de la pointe au centre de la plaque, ce point formant le centre de radiation des rayons Röntgen qui se répandent en tous sens.

M. N. Oumoff, professeur à l'Université de Moscou, communique un travail qu'il a exécuté en collaboration avec M. A. Samoïloff sur les *images électriques dans le champ d'un tube de Hittorf.*

On connaît les procédés employés pour recevoir des images ou des ombres des objets sur une plaque sensible ou un écran fluorescent au moyen d'un tube de Hittorf qui émet les rayons Röntgen. Or ces ombres possèdent encore des propriétés électriques ou, autrement dit, les parties des corps interposées dans ces ombres acquièrent un état électrique. C'est en dévoilant cet état, que les auteurs reçoivent des images qui donnent des points de repère pour porter un jugement sur les propriétés du champ électrique créé par le tube de Hittorff. Les auteurs remplacent dans l'expérience classique de M. Röntgen la plaque photographique par une plaque d'ébonite. On pose des objets au-dessus ou au-dessous de cette plaque ; on met en action le tube de Hittorf pendant deux ou trois minutes, après quoi on retire la plaque ; on jette vivement par terre les objets qui étaient posés au-dessus et on procède au développement des images invisibles qui se sont formées sur la plaque. Dans ce but, on projette sur

les deux côtés de l'ébonite un mélange de soufre et de minium (méthode de Lichtenberg).

On sait que le premier adhèrera aux parties électrisées positivement, tandis que le second à celles qui sont négatives. C'est ainsi que la couleur des taches reçues indiquera l'état électrique des images. Le tube de Hittorf qu'employaient les auteurs avait la forme d'une poire, avec une cathode au sommet, l'anode étant placée de côté; en regard de la cathode, sur la base du tube, on avait une tache fluorescente, produite par des rayons cathodiques.

1. Aucun objet n'étant interposé entre le tube et la plaque d'ébonite, on obtient sur les deux faces de la plaque une tache rouge intense, correspondante à la tache fluorescente du tube. Le même effet est obtenu, en substituant à une plaque plusieurs, placées l'une au-dessus de l'autre et se trouvant en bon contact. — 2. Des découpures en métal, papier, plaques de verre, se trouvant *en bon contact* avec l'écran d'ébonite, donnent des images rouges si elles sont placées sur la face de l'ébonite tournée vers le tube, et des images jaunes si elles touchent la face opposée. Les images sont bordées d'une bande noire, neutre; le reste de l'ébonite possède une teinte rougeâtre, qui est changée en jaune intense quand on applique une plaque en verre à la face de l'écran opposée au tube. — 3. Si les objets ci-dessus mentionnés ne sont pas en contact avec l'ébonite mais sont placés à une distance de un ou quelques centimètres et ont la forme de rectangles, pourvus de trous rectangulaires, on trouve des phénomènes suivants : les images des parties corporelles sont noires. Si l'objet est posé entre le tube et l'écran, l'image du trou est jaune et agrandie; les bords rectilignes du trou sont re-

présentés par des courbes qui tournent leur convexité vers l'extérieur ; les bords rectilignes extérieurs de l'objet donnent dans l'image des courbes qui sont convexes vers l'intérieur. On trouve le contraire si c'est l'ébonite qui est placée entre le tube et l'objet : l'image du trou est rouge et plus petite que le trou ; les bords rectilignes du trou se représentent par des courbes qui tournent leur convexité vers l'intérieur, les bords rectilignes extérieurs sont changés en courbes qui tournent leur convexité à l'extérieur. — 4. Les images des cylindres droits, placés entre l'ébonite et le tube sont pourvues de taches centrales jaunes, qui deviennent plus petites quand on augmente la hauteur du cylindre. En mettant sous l'ébonite une plaque de verre, les taches jaunes deviennent plus petites. Des cylindres placés du côté de l'ébonite opposé au tube donnent dans leur image une tache centrale rouge, dont la grandeur ne dépend pas de la hauteur du cylindre. Ces phénomènes semblent indiquer l'existence d'un écoulement de l'électricité négative de certaines parties du tube, et de l'écoulement de l'électricité positive des objets qui se trouvent dans le champ vers les mêmes parties. On obtient des phénomènes analogues en prenant au lieu du tube de Hittorf une pointe métallique réunie au conducteur d'une machine électrique. Ces expériences et encore d'autres sont exposées en détail dans les *Travaux de l'Institut physiologique de l'Université de Moscou*, t. V, 1896.

M. le prof. Oumoff fait une seconde communication *sur la formation et l'écoulement des gouttes dans un champ magnétique ou électrique.*

L'auteur détermine le temps employé par un nombre de gouttes (200) de différents liquides (l'eau et une disso-

lution de chlorure de fer) pour s'écouler sous pression constante dans différents points d'un champ magnétique. Les mêmes expériences sont faites avec des liquides mauvais ou bons conducteurs dans un champ électrique. La goutte présente un instrument dont les dimensions peuvent être réduites à volonté et qui, par le temps de l'écoulement, par son volume et par sa forme peut servir à l'exploration du champ. On trouve des accélérations et des retards de l'écoulement dans différents points du champ, des maxima et des minima. Ces expériences ont conduit l'auteur à la généralisation des formules de la théorie des phénomènes capillaires, en ayant égard non seulement à la pesanteur, mais aussi aux forces magnétiques ou électriques. En posant $\varkappa = \frac{\mu}{8\pi\rho g}$, $\varkappa_0 = \frac{\mu_0}{8\pi\rho g}$, où μ et μ_0 désignent, selon le cas, la perméabilité magnétique ou la constante diélectrique du liquide et de l'air, ρ la densité du liquide, g la constante de gravité, on doit ajouter à l'expression bien connue de la fonction de force qui sert de base au développement de la théorie de capillarité, l'expression :

$$\rho g \iiint \varkappa_0 H_0^2 d\tau + \rho g \iiint \varkappa H^2 d\tau$$

Le premier terme se rapporte à l'air, le second au liquide; H_0 et H désignent l'intensité du champ dans l'air et dans le liquide, $d\tau$ l'élément de volume. En nommant ω le potentiel dans un point du champ, a^2 la constante capillaire, on trouve par des méthodes connues en ayant égard aux conditions à la surface, données par les théorie des champs magnétiques ou électriques, l'équation de la surface de la goutte :

$$\lambda + z - (\varkappa - \varkappa_0)\left[H^2 + \frac{\varkappa - \varkappa_0}{\varkappa_0}\left(\frac{d\omega}{dn}\right)^2\right] = a^2\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}\right)$$

dn est l'élément de la normale menée à l'intérieur de la goutte, H et ρ se rapportent de même à cet intérieur, λ est une constante. Dans un champ magnétique la valeur $\varkappa - \varkappa_0$ est très petite, à cause de quoi le membre avec $(\varkappa - \varkappa_0)^2$ peut être rejeté. Si le champ magnétique est symétrique relativement à deux plans rectangulaires *zx* et *zy*, comme par exemple le champ créé par deux pôles contraires placés sur l'axe des *x*, l'axe des *z* étant vertical et compté de bas en haut, l'axe de la goutte coïncidant avec l'axe des *z*, on trouve, pour la différence des courbures dans les deux méridiens principaux de la goutte, la valeur très petite :

$$\left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}\right)_{x=o} - \left(\frac{1}{R} + \frac{1}{R_1}\right)_{y=o} = \frac{\varkappa - \varkappa_0}{a^2} Z^2_{y=o}$$

Z étant la composante de la force du champ. En admettant à cause de cela que la surface de la goutte est une surface de révolution, on trouve que dans un champ magnétique la constante capillaire a^2 prend une valeur nouvelle :

$$a^2 = \frac{a^2}{1 - (\varkappa - \varkappa_0)\dfrac{dH^2}{dz}}$$

En désignant par ξ et ξ_1 les valeurs positives des rayons de courbure de la gorge de la goutte, on trouve pour son volume :

$$v = \frac{\pi a^2 \xi^2}{1 - (\varkappa - \varkappa_0)\dfrac{dH^2}{dz}}\left(\frac{1}{\xi} + \frac{1}{\xi_1}\right)$$

En nommant T_0, T les temps d'écoulement d'un nombre

de gouttes dans l'absence et en présence du champ magnétique, p la pression sous laquelle l'écoulement s'effectue, on a :

$$\frac{T}{T_0} = \frac{\xi\xi^0{}_1(\xi+\xi_1)}{\xi_1\xi^0(\xi^0+\xi^0{}_1)} \frac{1}{\left(1-(\varkappa-\varkappa_0)\frac{dH^2}{dz}\right)\left(1-\frac{\varkappa-\varkappa_0}{p}H^2\right)}$$

Dans un champ électrique l'équation de la surface libre d'un liquide conducteur sera :

$$\lambda + z - \varkappa_0 H_0{}^2 = a^2\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R_1}\right)$$

Si le champ est symétrique dans le sens mentionné plus haut, l'équation du méridien dans le plan zy aura la forme normale :

$$\lambda + z = a^2\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R_1}\right)$$

En désignant par ζ la distance verticale d'un point de la surface au sommet de la goutte, par γ et γ_1 les rayons de courbure au sommet, la densité électrique e dans un point de la surface de la goutte sera trouvée de la formule :

$$e^2 = \frac{\rho g}{2\pi}\left\{\zeta - a^2\left(\frac{1}{R}+\frac{1}{R_1}-\frac{1}{\gamma}-\frac{1}{\gamma_1}\right)\right\}$$

L'exposition détaillée de la théorie est insérée dans les *Travaux de la section de physique de la Société des amis des sciences naturelles, d'anthropologie et d'ethnographie*, t. VIII, 1896.

M. A. Kleiner, professeur à l'Université de Zurich, expose les résultats de ses dernières recherches *sur les condensateurs.*

Les propriétés essentielles des condensateurs sont de se charger et de se décharger instantanément sans con-

server aucun résidu. C'est le cas de ceux qui présentent comme diélectrique un gaz. Cependant les condensateurs à gaz ont l'inconvénient de ne pas supporter de charge d'un potentiel élevé et de ne posséder que de faibles capacités, si on ne leur donne pas des dimensions exceptionnellement grandes. Il est donc désirable de se procurer des condensateurs constitués avec un isolant solide qui ait les mêmes propriétés diélectriques que les gaz. La paraffine en est un comme on pouvait l'augurer du fait qu'on n'a pu jusqu'ici constater aucune hysteresis diélectrique avec cette substance, et comme d'ailleurs M. Arons l'a établi avec un condensateur à deux plateaux.

Pour construire un condensateur de grande capacité dont les conducteurs soient séparés par une couche de paraffine bien continue et homogène, sans bulle d'air ni fentes on a employé le procédé suivant : Sur un disque de base en paraffine (point de fusion 76°), présentant des rainures circulaires on monte un système de 14 cylindres, co-axiaux en feuilles de cuivre très minces séparés l'un de l'autre par un intervalle de 2^{mm}; le diamètre du plus petit de ces cylindres est de 28^{mm}. Celui du plus grand 78^{mm}; leur hauteur commune comporte 18^{cm}; les numéros pairs sont reliés entre eux par un fil conducteur, les numéros impairs de même par un autre fil. Ce système est ensuite plongé dans de la paraffine liquide (point de fusion 42°), préalablement filtrée et exposée avant le retour à l'état solide au vide de la pompe pneumatique, pour éliminer toute trace d'air dans la masse. Il convient que la solidification s'accomplisse lentement et de bas en haut, pour éviter des déformations résultant de la forte contraction qui accompagne la solidification de la paraffine.

Des condensateurs ainsi construits possèdent une capacité de 0,003 MF. Ils n'ont donné jusqu'ici aucune trace de résidu. S'il en existait un il ne serait reconnaissable que par des moyens d'investigation extraordinairement délicats.

M. le prof. KLEINER communique ensuite les recherches que M. SEILER, son assistant à l'institut de physique de l'Université de Zurich, a entreprises *sur la marche de la charge des condensateurs*. Cette charge est oscillante comme l'a déjà démontré Robs [1]. Au moyen d'une disposition convenable de la pendule de Helmholtz. M. Seiler a réussi à enregistrer ces oscillations avec une telle précision qu'il a pu sur environ 25 oscillations déterminer avec une grande exactitude la durée d'oscillation, l'amplitude, la forme de la vibration et l'amortissement.

Le résultat pratique de ce genre de mesures consiste en ce qu'il permet de déterminer directement par l'expérience le selfpotentiel du système à charger, et cela pour des conducteurs dont les dimensions et la forme ne permettraient pas cette détermination par le calcul.

Pour contrôler l'efficacité de ce procédé de mesure des selfpotentiels on prépara un certain nombre de bobines, dont l'enroulement était suffisamment régulier pour qu'on pût, connaissant avec exactitude le nombre des spires et leurs dimensions calculer d'après la méthode de Maxwell, leurs coefficients de selfinduction. Cela fait, ces valeurs étaient comparées avec celles qu'avaient données la mesure des durées d'oscillation.

Pour mesurer ces durées les bobines étaient introduites

[1] *Philosoph. magaz.*, 1892.

dans un circuit contenant en outre un élément de Daniel, un condensateur de Carpentier, d'une capacité de 1 MF. et de deux contacts de la pendule de Helmholtz.

Après que le condensateur avait été chargé pendant un temps donné, la charge ainsi obtenue était mesurée à l'aide d'un galvanomètre sensible et l'on pouvait alors établir la courbe qui donne la charge en fonction du temps. De la période de cette courbe on déduit le coefficient de selfinduction à l'aide de la formule $T = 2\pi\sqrt{CS}$ dans laquelle T est la durée d'oscillation, C la capacité et S le coefficient d'induction.

Le tableau suivant donne les résultats de ces mesures :

Nombre de spires.	Durée d'oscillation.	COEFFICIENT DE SELFINDUCTION		
		Calculé	Donné par l'expérience.	Différence
986	0.004494	502730.10^3	Norm.	—
24	0.0001124	$315{,}07.10^3$	$314{,}7.10^3$	1,2 ‰
42	0.0002198	$1202{,}6.10^3$	$1202{,}8.10^3$	0,2 ‰
120	0.0005533	$7657{,}7.10^3$	$7621{,}5.10^3$	4,7 ‰
240	0.001094	29940.10^3	29811.10^3	4,3 ‰
360	0.001634	66228.10^3	66475.10^3	3,7 ‰
480	0.002158	116142.10^3	115930.10^3	1,8 ‰

M. Frantz Dussaud, de Genève, expose un procédé qu'il a imaginé pour donner la *perception des sons aux sourds.*

L'expérience consiste à placer un très petit microphone sur la membrane d'un phonographe et à faire passer le courant d'une pile électrique dans le susdit microphone, puis dans un cornet de téléphone. On entend alors dans ce cornet de téléphone ce que répète le phonographe. En donnant au courant électrique une valeur toujours croissante, au moyen d'un rhéostat dont on fait diminuer la

résistance, on arrive à des intensités de son si fortes dans le cornet qu'une oreille normale ne peut plus les supporter sans une sensation très douloureuse. A ce moment, on donne le cornet à une personne atteinte de surdité et en continuant à augmenter le courant, on parvient à une intensité de son telle que la personne atteinte de surdité entend, au moyen du cornet du téléphone, ce que dit le phonographe, si elle a conservé des vestiges de capacité auditive.

Dans plusieurs séries d'observations faites sur des sourds de toute espèce, on a pu arriver à leur faire suivre des mélodies et battre la mesure. Cependant M. Dussaud ajoute que les observations sont encore beaucoup trop peu nombreuses et faites trop sommairement pour constituer autre chose qu'une simple indication d'un travail à entreprendre. Il estime qu'il serait téméraire de vouloir tirer aucune conclusion de ces expériences et il ne fait que les signaler à l'attention des personnes plus autorisées qui pourront faire le diagnostic de la maladie dans chaque cas. M. Dussaud termine en disant que l'avenir seul dira si avec beaucoup de perfectionnements on arrivera à donner un côté pratique à ces expériences, c'est-à-dire à se servir de ce dispositif d'une manière courante dans les deux cas suivants : 1° pour mesurer le degré de surdité et ses variations avec le temps et les traitements médicaux appliqués, suivant le courant qu'il faut absorber par le rhéostat pour que le malade cesse d'entendre; 2° pour aider les jeunes sourds-muets à s'habituer aux sensations de l'ouïe lorsqu'il leur en reste quelques vestiges et à entendre ainsi au moyen de ce dispositif.

M. Pernet, professeur à l'École polytechnique fédé-

rale, fait remarquer que les nombres trouvés par son aide le Dr Lüdin pour la *variation de la chaleur spécifique de l'eau avec la température* subiront encore une petite correction. Car depuis des corrections un peu différentes de celles adoptées au Bureau international des poids et mesures, ont été trouvées dans l'Institut physico-technique d'Allemagne pour la réduction exacte des indications des thermomètres à mercure en verre de Iéna 16III à celles du thermomètre à hydrogène. En tenant compte de cette petite correction il se trouve que par hasard la chaleur spécifique moyenne de l'eau entre 0 et 100° concordera assez bien avec celle entre 0 et 1°, de sorte que les deux définitions se trouveront d'accord.

M. Pernet annonce encore que quatre élèves de l'illustre F. Neumann à Königsberg, présents à la réunion (MM. Amsler, Wild, O. Frölich et lui) viennent d'envoyer un télégramme à Mlle Neumann [1] et feront déposer une couronne sur la tombe du célèbre physicien, aussi modeste et aimable que distingué. Cet acte de reconnaissance leur a été dicté par le souvenir du bon accueil que tant de Suisses ont trouvé à Königsberg, non seulement dans les cours et dans le laboratoire privé, mais encore dans la famille charmante de cet homme de bien.

M. le prof. de Kowalski, de Fribourg en Suisse, présente une très courte communication *sur la relation entre les équations thermodynamiques de différents corps.*

[1] Mlle Neumann en a été profondément touchée et a envoyé ses remerciements sincères. Le dépôt de la couronne a donné lieu à une petite cérémonie, les amis intimes s'étant réunis à cette occasion autour de la tombe du maître.

Ce travail paraîtra *in extenso* dans un des prochains numéros des *Archives*.

M. le prof. Dr L. ZEHNDER, de Fribourg i/B, présente comme démonstration extrêmement intéressante au laboratoire d'optique de l'Institut de physique de l'Ecole Polytechnique, différentes parties du corps humain vivant éclairées au moyen des rayons Rœntgen.

Science de l'ingénieur.

Président : M. le Dr J. Amsler-Laffon, de Schaffhouse.
Secrétaire : M. S. Pestalozzi, ingénieur à Zurich.

C. Zschokke. Nouveau procédé pour la prévision des variations du débit des cours d'eau. — Amsler-Laffon. Étude de quelques questions d'hydraulique. — E. Locher. Dernier projet pour le percement du Simplon. — Rud. Escher. Effet des outils à couper. — Em. Huber. Valeur des matériaux employés dans la construction des dynamos. — L. Potterat. Les stations centrales de force et de lumière au point de vue économique. — A. Schindler. Correction des torrents et des rivières au moyen de pilotis.

Dans la première assemblée générale, M. le prof. C. Zschokke, ingénieur à Aarau, a exposé les procédés les plus récents pour la *prévision des variations du débit des cours d'eau.*

M. le Dr Amsler-Laffon présente une *étude de quelques questions d'hydraulique.*

Plusieurs Etats ont exécuté dernièrement d'importants travaux hydrauliques et hydrographiques, et plusieurs vont être entrepris, soit pour étudier les cours d'eau, soit pour établir les conditions d'écoulement des fleuves et de leurs affluents, en se basant sur les observations quotidiennes faites en diverses stations, ainsi que sur les mesures de débits à divers niveaux. Ces observations ont un but scientifique ; elles servent par exemple à déterminer le débit total des fleuves, et à établir une relation entre ce débit et la chute d'eau observée; elles permettent aussi de constater les changements de ce rapport, provenant soit de causes naturelles, soit de l'activité humaiue (telle que destruction des forêts) ; ces observations per-

mettent enfin d'éviter certains dommages, par le pronostic des hautes eaux.

Les renseignements donnés à la première assemblée générale par M. le prof. Zschokke sur les résultats obtenus en France et en Bohême se trouvent confirmés et complétés par les observations faites avec le plus grand soin en Prusse, et principalement dans le bassin moyen de l'Elbe ; ces observations méthodiques permettent en effet, depuis 2 ans environ, de prévoir et même de faire connaître officiellement, les niveaux et durées des hautes eaux (pour Magdebourg, 5 jours à l'avance.) — La publication fort intéressante « Hydrologische Jahresberichte von der Elbe », de 1892 à 1894, traite de cette question, mais les résultats de travaux semblables exécutés dernièrement dans l'Amérique du Nord, n'y sont point encore relatés. — La Suisse a donné à l'étude de cette question une direction quelque peu différente, en s'efforçant d'établir une statistique complète de toutes les forces hydrauliques disponibles. Ces dernières, par décret du 4 avril 1895, sont placées sous la surveillance de la Confédération (ingénieur Epper) ; un premier ouvrage (sur le cours du Rhin) vient du reste de paraître sur ce sujet ; cet ouvrage renferme des renseignements précieux même au point de vue scientifique, sur les cours d'eau considérés dans leurs débits, niveaux, surfaces, ainsi que sur les stations d'observation et les profils correspondants ; le volume suivant traitera d'importantes questions techniques telles que chutes d'eau et basses eaux.

Les méthodes actuelles ne seront bientôt plus suffisantes, du moins pour la solution de questions scientifiques et plus spécialement pour la détermination des débits ; les observations en effet n'ont de valeur que dans le cas

d'un débit constant, car dans le cas d'une crue rapide ou d'un abaissement, la quantité d'eau qui s'écoule par un même profil n'est pas constante, parce qu'elle dépend de la pente superficielle, qui pour la même indication du limnimètre peut être différente. On peut toutefois établir fort simplement un limnimètre permettant d'enregistrer simultanément et avec exactitude le niveau et la pente de la surface ; de semblables limnimètres devraient exister au moins dans les stations principales.

La tâche de l'État n'est pas seulement de déterminer l'importance des forces hydrauliques non encore utilisées ; il est dans l'intérêt de tous que l'État s'occupe du maintien et de la protection de ces forces. Dans les travaux de régularisation des cours d'eau ou des lacs, on ne considère en général que les intérêts immédiats (marécages, inondations, etc.), mais il en résulte souvent, pour les parties en aval, une élévation des hautes eaux ou un abaissement des basses eaux, ou même quelquefois l'impossibilité d'exécution de certaines installations de grande utilité. Il semblerait donc naturel que l'État s'occupât des travaux de correction, ayant pour but de maintenir les niveaux extrêmes dans de certaines limites; les travaux de correction entrepris dans le Haut-Rhin, dans l'Aar, dans le Rhône, et qui ont considérablement modifié l'écoulement des eaux nous montrent que ces corrections se font au profit des parties supérieures, mais au détriment des parties aval; les lacs de Genève et de Thoune sont du reste des exemples concluants de l'utilité des lacs au point de vue de la régularisation. Le lac de Constance pourrait également servir pour cela ; cependant un changement à la sortie du lac tel que le proposait M. Honsell, changerait bien le niveau moyen du lac, mais le débit

maximum en serait augmenté tandis que le débit minimum s'en trouverait encore diminué. Le moyen le plus efficace de remédier à cet état de choses serait évidemment de draguer le cours du Rhin en aval de Stein et de régulariser le débit au moyen d'écluses.

Certaines conditions demanderaient à être établies pour des bassins tout entiers, et cela dans un but technique et scientifique; mais elles ne seraient réalisables que par la création d'un comité international qui fixerait les bases générales; il serait même désirable que cela se fît au plus vite, avant que toutes les conséquences fâcheuses du régime actuel soient devenues inévitables. Cette question est examinée avec soin en Allemagne, en vue de la création d'un Bureau hydrologique.

Resteraient à examiner les nouvelles méthodes ainsi que tous les nouveaux instruments servant entre autres à déterminer les longueurs et profils transversaux, à mesurer les vitesses et les pentes, et qui permettent de faire rapidement et très exactement les diverses opérations répétées. En examinant de plus près la question de l'ajustement des ailes de roues hydrométriques, on remarque là une source d'erreur qui a échappé même aux chefs des stations d'essais et qui ont occasionné dans les calculs des constantes, des erreurs de 30 $^{0}/_{0}$ et cela malgré l'emploi d'instruments de mesure très coûteux, et les plus grands soins dans les opérations. (C'est ainsi que par suite d'un ajustement défectueux des ailes, les résultats peuvent être fort inexacts, surtout si les vitesses sont grandes.)

M. Ed. Locher parle du *dernier projet pour le percement du Simplon* et donne des renseignements sur l'historique de cette entreprise, sur les longueurs et les hauteurs

des différentes galeries successivement projetées, sur les formations géologiques et les températures qu'on doit s'attendre à y rencontrer, sur le dernier système adopté pour la construction au moyen du percement simultané de deux tunnels à une seule voie, sur le travail de perforation de la roche, sur les dispositions destinées à ventiler et à rafraîchir les galeries [1], etc.

M. Rud. ESCHER, professeur au Polytechnicum de Zurich, parle de l'*effet des outils à couper*.

La forme la plus simple de la coupe des substances molles est celle obtenue au moyen d'un fil fortement tendu. La partie qui se trouve sous le fil subit une tension, suivie d'une rupture par déchirement. Pour les corps résistants, l'outil doit avoir la forme d'un coin ; dans ce cas les faces du coin exercent une pression sur la matière et la séparent ; la résistance est d'autant plus forte que l'angle du coin est plus obtus; elle diminue par contre si l'outil est introduit en le tirant.

Si la matière est de plus forte consistance dans le sens de la coupe, et plus faible dans le sens transversal, il peut y avoir rupture sans concours direct du tranchant, par le fait que la matière rejetée de côté transmettra aux parties placées devant le coin, des tensions transversales qui amènent une déchirure de la matière avant même que le tranchant ait pu produire son effet (fendre).

Pour un travail de surface, la partie à détacher est relativement faible (copeau) ; moins le copeau aura de résistance de flexion, et plus il sera facile d'avoir une action

[1] Pour les détails, voir le rapport de M. Locher (*Schweiz. Bauzeitung*, 1894, t. XXIV, n° 18-21.)

tranchante nette. (Destruction des fibres du copeau par écartement rapide : fer double du rabot pour le bois, angle plus grand pour les métaux mous, cuivre, etc.)

Pour les outils agissant par cisaillement, il se produit deux déchirures qui, en commençant par les deux tranchants des lames de la cisaille, passent l'un à côté de l'autre sans se rencontrer ; la coupe ne pourra donc jamais être franche.

En principe tous les outils coupants agissent par *déchirement.*

M. Émile HUBER, de Zurich, directeur du département électrotechnique des ateliers de construction à Œrlikon, traite *de la valeur des matériaux employés dans la construction des dynamos.*

Les machines électriques présentent à première vue l'apparence d'une grande simplicité qui ne fait pas soupçonner les difficultés que rencontre leur construction. Elle diffère en effet de celle des autres machines par le fait que leurs matières premières ne sont pas seulement utilisées pour leurs qualités mécaniques, mais aussi pour leurs qualités magnétiques, galvaniques ou électriques. Les forces électriques ne sont pas même liées à la matière et pénètrent également tout l'espace. Il s'ensuit des règles spéciales de construction et une grande diversité de matériaux employés. De cette variété résulte un grand nombre de phénomènes nuisibles au bon fonctionnement des dynamos qui en réduisent la sûreté de service et le rendement. C'est surtout dans ce domaine que des progrès sont encore à réaliser, car ces phénomènes ont pour conséquence ordinaire une augmentation de la force mécanique absorbée par les dynamos.

I. Parmi les difficultés à résoudre, citons: L'arrangement des forces attractives magnétiques et des forces centrifuges sur des parties d'une armature tournant dans un champ magnétique. Ces forces magnétiques et centrifuges peuvent au besoin être compensées l'une par l'autre, mais aussi leur effet nuisible peut être accumulé. Les principales causes d'augmentation ou de diminution du moment d'inflexion des axes et de la pression sur les paliers, sont le déplacement excentrique des parties mobiles, un champ irrégulier et les fuites magnétiques par l'axe et par l'air.

Ces phénomènes n'entraînent en général que des pertes d'énergie négligeables.

II. Une des principales causes troublantes réside dans l'emploi de mauvais isolants. A cet égard, le mica offre le plus de garanties, bien que sa forme lamellaire n'en permette pas une application générale.

III. Les phénomènes nuisibles qui engendrent des pertes d'énergie résultent de la résistance galvanique des conducteurs parcourus par le courant et se manifestent par une production équivalente de chaleur.

Les principaux phénomènes nuisibles liés à ses pertes d'énergie se manifestent dans le fer aimanté. Pour y remédier, on divise et on lamelle le fer. A côté des dimensions des fers feuilletés ou des tôles employés, leur qualité joue un si grand rôle, que l'on peut constater des différences du simple au double dans leurs qualités magnétiques. Dans les parties métalliques des machines dynamos exposés à une aimantation périodique, il se produit des courants de Foucault dont les effets pernicieux peuvent toutefois être considérablement réduits.

IV. Il résulte de ces quelques remarques que la

plupart des matières employées dans les machines électriques ne peuvent l'être suivant les règles du calcul des résistances, mais qu'il faut, dans chaque cas, se laisser guider par des considérations spéciales.

V. La conductibilité du cuivre n'est jamais utilisée jusqu'aux dernières limites, tandis que les propriétés magnétiques du fer sont entièrement épuisées; on cite cependant des échantillons d'acier coulé Martin, dont la perméabilité magnétique dépasse, dans ses plus hauts degrés de saturation, de 16.000 unités celle du meilleur fer de Suède.

Les phénomènes nuisibles mentionnés au § III, ont tous comme conséquence un développement de chaleur. Les hautes températures que l'on pourrait atteindre, détruiraient les isolants et limitent d'elles-mêmes l'utilisation des propriétés électriques.

Il résulte de ce qui précède, que la limite d'aimantation du fer, la faible résistance des isolants vis-à-vis des hautes températures, ainsi que les pertes d'énergie, spécialement dans le fer non aimanté, lient étroitement les constructeurs de dynamos, et que de nouveaux progrès dans le prix de revient ou dans le rendement des dynamos ne peuvent être envisagés que dans une amélioration qualitative des matériaux de construction.

Pour terminer, citons qu'une augmentation de la perméabilité du fer fondu ou forgé ne peut, en général, pas être espérée, vu que l'on n'a depuis longtemps pas fait de progrès dans ce domaine, malgré les efforts les plus sérieux. Au contraire, se sont les tôles, le siège principal des pertes dans les machines dynamos, qui sont susceptibles de grands perfectionnements. Il s'agirait donc en premier lieu de fabriquer industriellement et à prix réduit des tôles

d'une épaisseur de 0,2 à 0,3 mm et de la plus grande pureté et douceur, comme celles qu'on fabrique exceptionnellement dans des buts spéciaux, et à des prix très élevés. Il appartient donc à la métallurgie et à la technologie en général, de former une nouvelle base pour des progrès ultérieurs dans la construction des dynamos, soit en perfectionnant la qualité des matériaux de construction, soit en en créant de nouveaux.

M. L. POTTERAT, d'Yverdon, fait une communication sur *les stations centrales de force et de lumière au point de vue économique.*

Pour une marche économique il faut rechercher les moyens qui permettent de travailler à charge constante. C'est l'emploi des accumulateurs.

Avec les stations centrales au gaz, l'accumulateur est le gazomètre qui coûte 10 à 20 francs par cheval-heure accumulé, suivant sa grandeur. Avec les stations situées au pied des collines on peut élever de l'eau pendant les heures de faible débit et l'employer comme force motrice quand la demande d'énergie dépasse la moyenne. Ce système d'accumulateur est économique. A la station centrale des Clées qui distribue l'énergie électrique à Yverdon et Ste-Croix, on a projeté une installation comprenant l'élévation de 180 litres par seconde à 100 mètres de hauteur, cette eau étant ensuite dirigée sur des turbines actionnant des dynamos lorsque le besoin s'en fait sentir. On accumule par ce moyen 2400 chevaux-heure, le prix de l'installation revient à 17 francs par cheval-heure accumulé. Le rendement n'est que de 31 pour cent; mais ce système est économique, car il ne fonctionne que peu de semaines par an.

L'accumulateur électrique coûte environ 150 francs par cheval-heure accumulé, son rendement est de 80 pour cent.

M. A. SCHINDLER, de Bâle, parle des dernières expériences qui ont été faites sur l'efficacité de son *nouveau système de correction des torrents et des rivières au moyen de pilotis.* Il distingue, au point de vue du traitement technique, d'une manière excessivement nette et absolue les cours d'eau proprement dits et les torrents qui charrient des graviers plus ou moins grossiers ou terreux. Contrairement à la manière de voir usuelle, il établit la maxime que les rivières et les fleuves des plaines n'ont absolument pas la tâche de servir de moyen de transport pour des matières solides quelconques et que ce charriage, formant un des plus grands facteurs de destruction et d'obstruction pour l'écoulement régulier des eaux, doit être supprimé avec le plus grand soin. Cette suppression, condition élémentaire d'une régularisation des cours d'eau, s'obtient d'après le nouveau système à pilotis, de la manière la plus parfaite et s'exécute par une consolidation entière du fond et des bords de la rivière, de manière à les garantir contre la force dissolvante de l'eau. L'effet régulateur de ce traitement est complété et augmenté par la forme normale et typique que le système de pilotis permet de donner au profil transversal des rivières, c'est-à-dire en lui donnant la forme d'une ligne ovale non interrompue d'un sommet de digue ou de bord à l'autre. Un cours d'eau, pour être parfait et normal, doit être tel que la plus grande profondeur et le plus fort courant se trouve, aussi bien par les hautes que par les basses eaux, — au milieu du profil, dans l'axe longitudinal de la rivière.

Cela étant, l'attaque des bords a perdu tout mordant ce qui est de la plus haute importance surtout dans l'arc extérieur des courbes.

Si le type géométrique des rivières proprement dites est le profil concave ou ovale, le nouveau système à pilotis établit pour les torrents à matières roulantes exactement le type opposé de la convexité. Ici la concentration des eaux est nuisible, la promptitude de l'écoulement entièrement défavorable car, dit le fondateur du nouveau principe, les matières solides qui forment pour les vallées des dangers évidents, sont pour les profondes blessures topographiques des pentes de montagnes, les accessoires indispensables de guérison, comme le sang lui-même pour les blessures corporelles.

Le système pilotis permet non seulement de donner la forme voulue et exacte au terrain, mais il offre en même temps un moyen véritablement spécifique et unique pour consolider le sol mobile, pour séparer l'eau de la matière ferme, en laissant libre passage à l'un et non à l'autre, en offrant une résistance énorme même aux blocs les plus puissants, en étant applicable et exécutable avec grande promptitude et très peu de frais, sur le territoire le plus dangereux et le plus général dans ces localités.

Il est évident qu'en haussant, élargissant et consolidant le fond, généralement si escarpé des ravins à érosion, le mal topographique est frappé du coup mortel et que le grand régénérateur de toute chose — la nature — peut promptement établir et rétablir son bienfaisant règne de la végétation.

M. Schindler n'a encore jamais eu, depuis bientôt trente ans qu'il a établi son système, l'occasion d'exécuter en grand le système des *cônes* de déjection proprement

dit, jusqu'à il y a deux ans dans le canton des Grisons, tandis que pour les rivières, le système pilotis s'est établi en grand et avec le plus grand succès dans bien des contrées. Il a même été désigné par des hommes très compétents de la science, comme étant l'unique système qui conduit au but et qui réunit pour ainsi dire tous les avantages désirables.

L'expérience des Grisons a démontré non seulement la puissante force dépositrice des barrages à pilotis, mais elle a permis aussi de se faire une idée plus exacte des frais de cette méthode.

En général, on peut admettre que ce système à pilotis coûte pour les torrents à érosion environ la dixième partie des systèmes actuels et pour les cours d'eau, environ la cinquième partie. Cette différence devient colossale quand on considère l'extrême solidité et durée de ce moyen et la résistance à toute épreuve qu'il offre dans les cas les plus désespérés de l'hydrotechnique.

Comme preuve de haute valeur du nouveau système pour torrents, nous pouvons ajouter que le gouvernement de Berne vient de confier à M. Schindler la correction du terrible Lammbach qui a dévasté cet été le village de Kienholz près Brienz.

Chimie.

Président : M. le prof. J. Wislicenus, à Leipzig.
Secrétaire : M. le Dr F. Feist, à Zurich.

A. Hantzsch. Isomérie des composés azotés et oxygénés. — R. Meyer. Phtaléines de l'orcine. — Le même. Ethers phtaliques et tétrachlorophtaliques. — Le même. Action de l'oxalate d'éthyle sur les amines aromatiques. — H. Goldschmidt. Formation des éthers organiques. — E. Drechsel. Constitution de la lysine. — A. Pictet. Constitution de la nicotine. — T. Sandmeyer. Colorants sulfonés de la série du triphénylméthane. — E. Bosshardt. Extraction du sel par le froid. — E. Nœlting. Dérivés indazoliques. — Le même. Nouveau mode de formation du diazométhane. — R. Thomas-Mamert. Acides crotonique et isocrotonique. — Le même. Stéréoisomérie des dérivés aminofumariques et aminomaléiques. — Haller. Constitution de l'acide camphorique. — Le même. Vert phtalique. — Guntz. Propriétés du lithium. — S. de Kostanecki Classification des colorants organiques. — A. Werner. Bases cobaltiaques.

M. le prof. A. Hantzsch, de Würzburg, expose ses idées sur *l'isomérie de certains composés azotés et oxygénés.*

Les nitroéthanes existent, comme cela a été constaté en premier lieu chez le phénylnitrométhane, sous les deux formes isomériques suivantes, susceptibles de se transformer facilement l'une dans l'autre :

1. $R—CH_2—NO_2$. *Dérivés nitrés,* indifférents, stables à l'état libre.

2. $R—CH(\diagdown O \diagup)—N—OH$. *Dérivés isonitrés,* doués de propriétés acides, stables en solution alcaline, mais instables à l'état libre.

Ces deux types de composés, qui renferment le groupement C—N, se comportent d'une manière tout à fait semblable aux deux types isomériques analogues caractérisés par le groupement C—C :

1. $R—CH_2—CO—R'$. *Cétones*, indifférentes.

2. $R—CH = COH—R'$. *Enols*, à propriétés acides.

On doit en conclure que les dérivés du méthane ne sont pas transformés directement en corps acides par l'introduction de groupes oxygénés négatifs, mais que ce n'est qu'après transposition du produit primordial en sa forme hydroxylée que le caractère acide apparaît ; les sels de ces composés ne renferment donc pas le métal lié à l'azote, mais à l'oxygène.

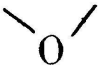
Il en sera de même pour les dérivés de l'ammoniaque que l'on appelle les nitrosamines et les nitramines primaires. On ne considère plus aujourd'hui les corps de la formule RN_2OH (RN_2OM) comme de véritables *nitrosamines primaires*, R—NH—NO (R—NM—NO), mais comme des *hydrates diazoïques*, R—N = N—OH (R—N = N—OM).

Il est aussi extrêmement probable que les composés de la formule RN_2O_2H ne sont pas de véritables *nitramines primaires*, $R—NH—NO_2$, mais bien des *hydrates diazoxiques*, $R—\underset{\diagdown O \diagup}{N}—N—OH$. Leurs sels renferment l'élément métallique lié à l'oxygène et non à l'azote ; cela résulte de leur comparaison avec les nitroéthanes.

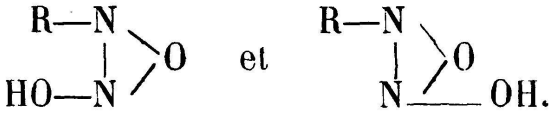
L'*acide diazobenzénique*, $C_6H_5—N_2O_2H$, est à tous les égards l'analogue de l'isophénylnitrométhane, $C_6H_5—\underset{\diagdown O \diagup}{CH}—N—OH$, et non celui du phénylnitrométhane, $C_6H_5—CH_2—NO_2$; c'est de l'isophénylnitrométhane dans lequel le groupe CH est remplacé par un atome d'azote, et sa constitution doit être exprimée par la formule $C_6H_5—\underset{\diagdown O \diagup}{N}—N—OH$.

Les vraies nitramines ne peuvent vraisemblablement pas être isolées ; l'isomérie de structure, déjà si difficile à constater chez les nitrocarbures, semble disparaître complètement lorsque le groupe CH est remplacé par l'azote.

Il n'en existe pas moins, comme on le sait, une série de dérivés qui sont isomériques avec les nitramines ; ce sont ceux que l'on a appelés les *isonitramines*, et que l'on a envisagés jusqu'à ce jour comme des nitrosohydroxylamines, R—NOH—NO. D'après mes recherches, il faut admettre, dans ces deux séries des nitramines et des isonitramines, l'identité de structure, suivant la formule R—N—N—OH ; ce qui les distingue, c'est une isomérie



stéréochimique, que l'on peut représenter par les deux schémas suivants :



Il y a donc entre elles une relation semblable à celle qui existe entre les deux séries isomériques des hydrates diazoïques :

Enfin il existe deux composés inorganiques de la formule $N_2O_2H_2$ pour lesquels on a admis l'isomérie de structure ; ce sont la *nitramide* de M. Thiele, $NO_2—NH_2$, et l'*acide hyponitreux*, HO—N = N—OH.

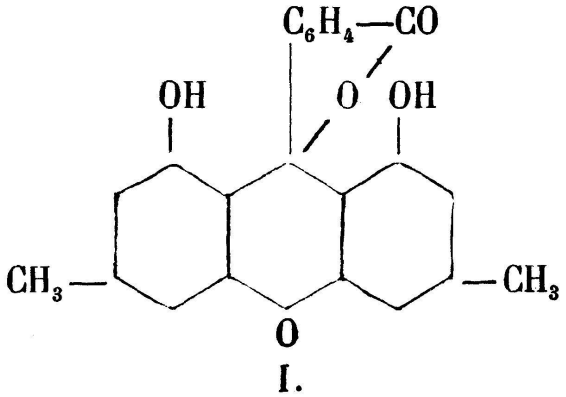
L'étude comparative que j'ai faite de ces deux composés me porte à les regarder comme possédant également une structure identique ; ils constituent tous deux des hydrates du protoxyde d'azote ou des dihydrates diazoïques. Leur isomérie est d'ordre stéréochimique :

HO—N
‖
HO—N
Nitramide (syn.).

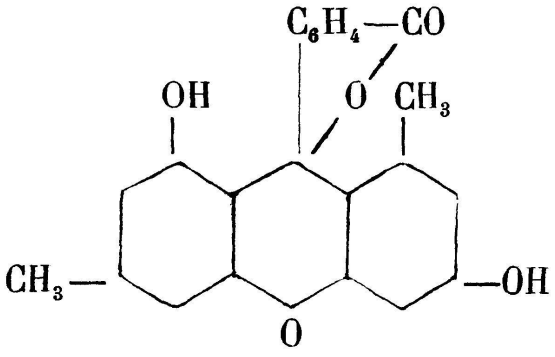
HO—N
|
N—OH.
Acide hyponitreux (anti).

Dans l'état actuel de nos connaissances, on doit admettre qu'il n'existe pas, chez les composés inorganiques, une isomérie de structure proprement dite, résultant d'une différence dans le mode de liaison des atomes ; les divergences que l'on peut observer entre des corps de même composition doivent être expliquées par les positions différentes qu'occupent dans l'espace des groupes d'atomes de structure identique, c'est-à-dire par une isomérie stéréochimique.

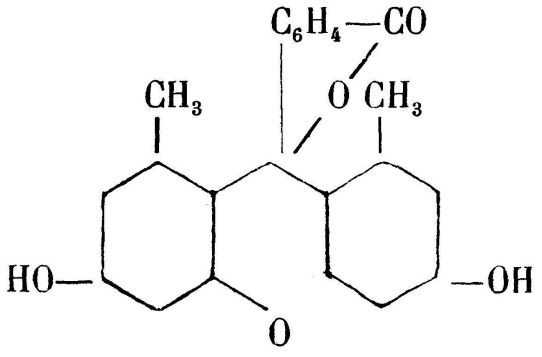
M. le prof. Richard MEYER, à Brunswick. — 1. *Sur les phtaléines de l'orcine.* — Depuis que des recherches récentes ont fixé définitivement la constitution de la fluorescéine (sauf toutefois en ce qui concerne sa forme quinonique ou lactonique), il est permis de se demander pourquoi l'orcine, qui est à tous égards si semblable à la résorcine, fournit avec l'anhydride phtalique un produit de condensation absolument différent de la fluorescéine. Afin d'élucider ce point obscur, j'ai entrepris, en collabotion avec M. Henri Meyer, de Zurich, l'étude de la *phtaléine de l'orcine.* Nous avons pu constater que cette phtaléine est, à l'état brut, un mélange de trois isomères, auxquels correspondent les trois formules suivantes :



I.



II.



III.

Ces corps peuvent être désignés sous les noms de α-,β-, et *γ-orcine-phtaléines.*

Le composé α (orcine-phtaléine de M. Émile Fischer) se dissout dans les alcalis avec une coloration rouge violet, le composé β avec une coloration rouge-cerise, tous deux sans fluorescence. Le composé γ donne en revanche une solution alcaline brune, qui possède une fluorescence absolument semblable à celle de la fluorescéine, quoique un peu plus faible; il fournit avec le brome une véritable éosine qui teint la soie comme la tétrabromofluorescéine, bien qu'avec une intensité également un peu moins grande.

Ces faits montrent que la γ-orcine-phtaléine doit être considérée comme le véritable homologue de la fluorescéine, et que sa constitution répond à la formule III, qui est analogue à celle de la fluorescéine.

Quant aux phtaléines α et β, il n'est pas possible actuellement de déterminer auxquelles des deux autres formules I et II elles correspondent.

Il est remarquable que des trois isomères un seul présente les caractères d'une fluorescéine, tandis que les deux autres se rapprochent par leurs propriétés de la phénolphtaléine, et que cette différence soit due uniquement à la position des groupes substituants.

2. *Sur quelques éthers des acides phtalique et tétrachlorophtalique.* — On sait que le chlorure de phtalyle montre dans certaines de ses réactions (transformation en phtalide par réduction, condensation avec le benzène, etc.) le caractère d'un corps de structure asymétrique, tandis qu'avec les alcoolates de la série grasse il fournit des éthers qui sont identiques à ceux que l'on obtient par double décomposition du phtalate d'argent avec les chlorures, bromures ou iodures alcooliques, et qui possèdent, sans aucun doute, une constitution symétrique. La formation de ces éthers a été principalement étudiée par M. Græbe; mais les résultats auxquels il est arrivé ne me paraissant pas absolument décisifs, j'ai engagé M. A. Jugilewitsch à préparer suivant les deux méthodes un certain nombre d'éthers des acides phtalique et tétrachlorophtalique. Il a obtenu une série de corps bien cristallisés, faciles à caractériser par leurs points de fusion; les éthers provenant des chlorures se sont toujours montrés absolument identiques aux éthers préparés à l'aide des sels d'argent. Il suffira d'indiquer ici leurs points de fusion :

Phtalate de	benzyle	42- 43°
»	p-nitrobenzyle	154-155°
»	cétyle	42- 43°

Tétrachlorophtalate de benzyle.....	92- 93°
» p-nitrobenzyle.	179-180°
» cétyle.....	49- 50°

On a observé à cette occasion la formation des éthers monobenzyliques des acides phtalique et tétrachlorophtalique; le premier fond à 103-105°, le second à 130-133°.

L'identité des éthers neutres obtenus par les deux méthodes montre que le chlorure de phtalyle est un corps tautomérique, qui peut réagir tantôt sous la forme symétrique, tantôt sous la forme asymétrique.

3. *Action de l'oxalate d'éthyle sur les amines aromatiques.* — A propos de recherches que j'ai entreprises récemment, il m'a paru désirable d'étudier les conditions de réaction de l'éther oxalique avec les amines aromatiques; j'ai fait, dans ce but, avec M. A. Seeliger, quelques essais, qui ont montré que le groupe éthoxyle est toujours très facilement remplacé par le reste de l'amine, mais que la nature de cette dernière occasionne certaines différences caractéristiques.

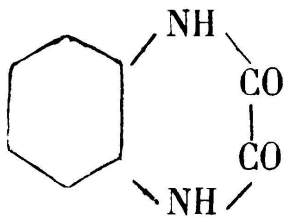
Nous avons obtenu avec l'aniline la *diphényloxamide*, $C_6H_5-NH-CO-CO-NH-C_6H_5$, connue depuis longtemps. L'o-phénylène diamine fournit la *phénylène-oxamide*, $C_6H_4\begin{cases}NH-CO\\ \quad\quad|\\ NH-CO\end{cases}$, l'o-toluylène-diamine la *toluylène-oxamide* correspondante; ces deux corps se décomposent à haute température sans entrer en fusion; ils se dissolvent dans les alcalis et sont précipités sans altération par les acides.

La méta- et la paraphénylène-diamine donnent avec l'éther oxalique, les *éthers phénylène-oxamiques*

$$C_6H_4<\begin{matrix}NH-CO-COOC_2H_5\\ NH-CO-COOC_2H_5\end{matrix}.$$

L'isomère *méta* fond à 154°, l'isomère *para* à 213°; tous deux se saponifient facilement; ils se dissolvent déjà à froid dans les alcalis étendus en se convertissant en sels des acides phénylène-oxamiques. L'acide *para* est caractérisé par son sel de sodium qui est presque insoluble dans l'eau froide. L'ammoniaque aqueuse transforme instantanément les deux éthers phénylène-oxamiques dans les amides correspondantes, $C_6H_4 < \begin{matrix} NH-CO-CO-NH_2 \\ NH-CO-CO-NH_2 \end{matrix}$.

Il va sans dire que les différences que l'on observe dans ces réactions entre les orthodiamines d'une part, et les métadiamines et paradiamines d'autre part, viennent de ce que les premières permettent la formation d'un noyau hexagonal



qui ne peut prendre naissance dans les autres cas.

L'o-aminophénol réagit exactement comme l'aniline; il fournit le corps $HO—C_6H_4—NH—CO—CO—NH—C_6H_4—OH$, fusible à 280°; la présence des groupes hydroxyliques a été démontrée par la préparation d'un diacétate (point de fusion 201°).

Comme on pouvait s'y attendre d'après cette dernière expérience, le phénol et les trois dioxybenzènes se sont montrés sans action sur l'oxalate d'éthyle.

M. le prof. GOLDSCHMIDT, à Amsterdam. *Sur la formation des éthers.* — Dans une précédente publication (*Berichte*, XXVIII, 3218), j'avais émis l'opinion que l'ac-

célération de la vitesse d'éthérification produite par l'addition d'un acide fort au mélange d'un acide organique et d'un alcool, doit être attribuée à la présence d'ions d'hydrogène. Afin de donner une preuve à l'appui de cette interprétation, j'ai étudié la vitesse de l'éthérification dans une solution d'acide phénylacétique dans l'alcool éthylique en employant comme substance catalysante l'acide picrique ($^1/_{100}$ normal). J'ai trouvé comme expression de la constante de cette vitesse à 35° le chiffre 0,0187. En ajoutant ensuite du picrate de paratoluidine (0,01 et 0,02 normal), je vis la constante s'abaisser à 0,0086 et 0,0072. La présence du picrate de toluidine ralentit la dissociation électrolytique de l'acide picrique et diminue par conséquent la concentration des ions d'hydrogène ; le fait que la vitesse de la réaction devient en même temps plus petite, confirme donc mon hypothèse que l'accélération de l'éthérification résulte de la présence de ces ions d'hydrogène.

Pour étudier les phénomènes d'éthérification sans addition d'une substance catalysante, je me suis adressé à une solution d'acide trichloracétique dans l'alcool éthylique, solution dans laquelle la formation de l'éther marche assez vite à la température de 25°. J'ai dosé l'acide libre par titration au moyen de l'ammoniaque ($^1/_{10}$ normale) et du tournesol. Les résultats de ces expériences sont consignés dans le tableau suivant, dans lequel a représente le nombre de centimètres cubes d'ammoniaque nécessaires pour neutraliser 5 cm. cubes de la solution primitive et $a—x$ le nombre de cm. cubes nécessaires après le temps t.

Normalité de l'acide trichloracétique = 0,2462.

$a = 12{,}06.$

t en heures.	$a - x$	$\frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$	$\frac{1}{t} \cdot \frac{x}{(a-x)a}$
47,8	11,18	0,000685	0,00676
118	10,24	601	626
191	9,24	605	663
291	8,30	557	648
407,5	7,50	506	618
554	6,58	475	622
672	6,07	444	605

Normalité de l'acide trichloracétique = 0,5208.

$a = 26{,}04.$

t en heures.	$a - x$	$\frac{1}{t} \log \frac{a}{a-x}$	$\frac{1}{t} \cdot \frac{x}{(a-x)a}$
24,8	23,92	0,00148	0,00689
51,1	22,17	137	657
72	20,68	139	687
120,5	18,39	125	662
168,5	16,45	118	666
240	14,41	107	643
313	12,9	97	622
408	11,53	87	593

Ces chiffres montrent que l'on ne peut avoir affaire ici à une réaction monomoléculaire, telle que celle qui se produirait si l'acide ne réagissait qu'avec l'acool qui se trouve en grand excès ; car dans ce cas on devrait trouver pour x la même valeur, quelle que soit la normalité de la solution. On se trouve donc en présence d'une réaction bimoléculaire s'effectuant d'après la formule :

$$k = \frac{1}{t} \frac{x}{(a-x)a}.$$

On arrive au même résultat en calculant, d'après les méthodes de van t'Hoff et de A. A. Noyes, le nombre des molécules qui réagissent les unes sur les autres.

On ne peut expliquer ces faits qu'en supposant un phénomène d'*autocatalyse* provoqué par les ions d'hydrogène qui résultent de la dissociation électrolytique de l'acide.

Tandis que dans l'éthérification avec addition d'un acide fort la vitesse est exprimée par la formule

$$\frac{dx}{dt} = (a - x)cm\mathrm{K}$$

dans laquelle m représente le degré de dissociation de la substance catalysante, c sa concentration et K la constante de vitesse lorsque la concentration des ions d'hydrogène égale 1, cette formule devient, dans le cas d'une autocatalyse :

$$\frac{dx}{dt} = (a - x)(a - x)m\mathrm{K} = (a - x)^2 k$$

en supposant m indépendant de la concentration, ce qui a approximativement lieu, en effet, pour les solutions alcooliques.

Par intégration on obtient :

$$k = \frac{1}{t} \cdot \frac{x}{(a - x)a}$$

Or cette formule est celle de la réaction bimoléculaire. C'est elle qui a servi à calculer les valeurs des quatrièmes colonnes du tableau ; on voit que ces valeurs concordent bien mieux entre elles que celles des troisièmes colonnes, calculées d'après la formule de la réaction monomoléculaire.

L'existence d'un phénomène d'autocatalyse étant ainsi démontrée, il en résulte que la formation des éthers avec ou sans addition d'un acide fort repose sur une seule et même réaction ; l'acide et l'alcool agissent dans tous les cas l'un sur l'autre par l'intermédiaire des ions d'hydrogène. Les différentes hypothèses par lesquelles on a cherché à expliquer le mécanisme de l'éthérification, sous l'influence de l'acide chlorhydrique par exemple (action déshydratante de l'acide, formation intermédiaire d'un chlorure d'acide, addition et séparation d'HCl) se trouvent ainsi réfutées.

M. le prof. E. Drechsel, à Berne, s'est occupé de la constitution de la *lysine*, $C_6H_{14}N_2O_2$. Cette substance doit être considérée comme un acide diaminé; elle fournit, en effet, lorsqu'on la traite par le chlorure de benzoyle en présence d'alcali, d'après le procédé Schotten-Baumann, un dérivé dibenzoylé. Celui-ci donne avec l'hydrate de baryum un sel de baryte de la formule

$$2\ C_6H_{12}(COC_6H_5)_2N_2O_2 + \left[C_6H_{11}(COC_6H_5)_2N_2O_2\right]_2Ba.$$

Par décomposition de ce sel, on obtient l'acide libre qui fond à 142°.

La lysine fournit un sulfate de la formule $(C_6H_{14}N_2O_2)_2H_2SO_4$. Lorsqu'on traite ce sel par la baryte, on obtient une solution très alcaline qui abandonne par évaporation la lysine à l'état cristallisé.

Soumise à l'action de l'acide nitreux, la lysine se convertit en un acide dioxycapronique,

$$CH_2OH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CHOH - COOH.$$

D'après cette expérience, on doit attribuer à la lysine la formule suivante :

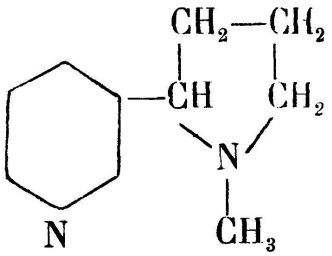
$$NH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH\begin{matrix}COOH\\NH_2\end{matrix}.$$

L'*arginine* est un produit de condensation de la lysine avec la *lysatine*, $C_6H_{13}N_3O_2$; elle fournit ces deux bases par décomposition, et doit probablement posséder la constitution suivante :

$$NH = C - NH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH\begin{matrix}NH_2\\COOH\end{matrix}$$
$$\quad\;\; | \qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad$$
$$\quad NH - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH\begin{matrix}COOH\\NH_2.\end{matrix}$$

Ces résultats sont importants pour la constitution de l'albumine.

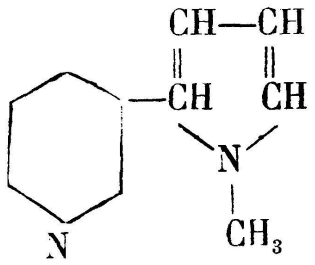
M. le prof. Amé Pictet, de Genève, rend compte des recherches qu'il a faites avec M. P. Crépieux sur la *constitution de la nicotine*. Malgré les nombreux travaux dont cet alcaloïde a été l'objet, on n'est pas arrivé jusqu'à présent à établir avec certitude sa structure moléculaire. Plusieurs hypothèses ont été émises à ce sujet, qui se traduisent par autant de formules constitutionnelles. Parmi ces formules, celle de M. Pinner, qui fait de la nicotine une *n-méthyl-αβ-pyridylpyrrolidine*



paraît aujourd'hui la plus vraisemblable.

On sait que la nicotine, lorsqu'on la soumet à une oxydation ménagée au moyen du ferricyanure de potassium ou de l'oxyde d'argent, se transforme, par perte de

quatre atomes d'hydrogène, en une base monoacide, la *nicotyrine*. Celle-ci constituerait dès lors un *méthylpyridylpyrrol* de la formule suivante :



MM. Pictet et Crépieux ont cherché à vérifier cette hypothèse, et à déterminer ainsi la constitution de la nicotine elle-même, en préparant par voie synthétique le méthylpyridylpyrrol de la formule ci-dessus. Ils y sont parvenus en se basant sur les observations suivantes:

Les dérivés du pyrrol qui renferment un radical hydrocarboné à la place de l'hydrogène imidique, et qui prennent facilement naissance par distillation sèche des mucates des amines primaires, subissent à une température élevée une transposition intramoléculaire; le radical lié à l'azote quitte celui-ci pour venir se fixer à l'un des atomes de carbone du noyau:

$$C_4H_4 = N - R \quad = \quad R - C_4H_3 = NH.$$

Quelle est la position que vient occuper ce radical dans le noyau pyrrolique? Cette question a été résolue de la manière suivante :

Les composés obtenus par transposition ont, comme le pyrrol lui-même, des propriétés acides; lorsqu'on les traite, en solution éthérée ou benzénique, par le potassium, ils fournissent, avec dégagement d'hydrogène, des sels dans lesquels l'atome de potassium est lié à l'azote,

$$R - C_4H_3 = NK.$$

En faisant réagir ensuite les iodures alcooliques sur ces sels, on peut obtenir de nouveaux *n*- dérivés neutres,

$$R - C_4H_3 = N - R'.$$

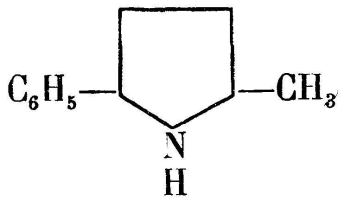
Ainsi le *n-phénylpyrrol* (produit de la distillation sèche du mucate d'aniline) se convertit, lorsqu'on fait passer ses vapeurs à travers un tube chauffé au rouge sombre, en *c-phénylpyrrol.* Celui-ci, traité successivement par le potassium et l'iodure de méthyle, fournit un *c-phényl-n-méthylpyrrol,*

$$C_6H_5 - C_4H_3 = N - CH_3.$$

Si l'on distille ce corps à travers un tube chauffé au rouge, il subit une nouvelle transposition; le radical méthyle abandonne l'azote pour se lier au carbone, et l'on obtient un *c-phényl-c-méthylpyrrol,*

$$\begin{matrix} C_6H_5 \\ CH_3 \end{matrix} \diagdown\!\diagup C_4H_2 = NH.$$

Or, ce dernier produit s'est trouvé identique à l'*α-phényl-α'-méthylpyrrol,*

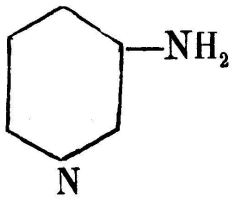


obtenu il y a quelques années par M. Paal en traitant l'acétonylacétophénone, $C_6H_5—CO—CH_2—CH_2—CO—CH_3$, par l'ammoniaque, mode de formation qui fixe d'une manière certaine sa constitution.

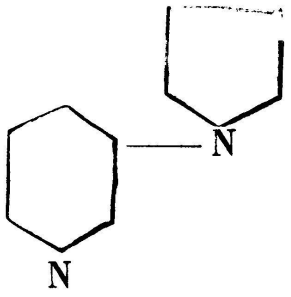
Il est donc prouvé que, dans la transposition pyrogénée des *n*- dérivés du pyrrol, le radical primitivement lié à l'azote vient occuper la position *α* dans le noyau pyrrolique.

Ces résultats ont été ensuite utilisés dans la série de la

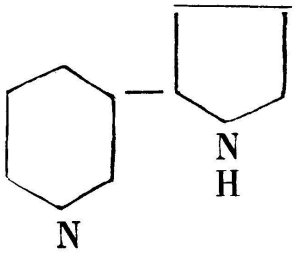
pyridine. En faisant agir l'hypobromite de sodium sur l'amide de l'acide nicotique, on a préparé d'abord la *β-aminopyridine*,



dont le mucate a fourni par distillation le *nβ-pyridyl-pyrrol*,

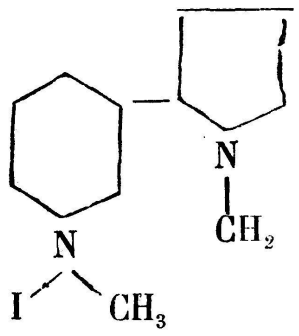


Celui-ci, soumis à la transposition pyrogénée, s'est converti enfin en *αβ-pyridylpyrrol*



Ce corps présente déjà les plus grandes ressemblances avec la nicotyrine dont il constituerait, dans l'hypothèse de M. Pinner, le nordérivé. MM. Pictet et Crépieux ont cherché à en préparer le dérivé *n*-méthylé en le traitant successivement par le potassium et l'iodure de méthyle. Mais, dans ces conditions, il se produit, à côté de la substitution d'un groupe méthyle à l'hydrogène imidique, une addition d'une seconde molécule d'iodure de méthyle

à l'azote pyridique; on obtient un iodométhylate de la formule



Ce corps est, d'après toutes ses propriétés, identique à l'iodométhylate de nicotyrine.

Afin d'arriver à la nicotyrine elle-même, les auteurs ont cherché à opérer la méthylation du pyridylpyrrol par d'autres procédés (action du méthylsulfate de potassium, du diazométhane, etc.), mais sans succès; ils ont donc été forcés de recourir à la décomposition de l'iodométhylate ci-dessus. Ils ont trouvé qu'il est possible d'éliminer la molécule additionnelle d'iodure de méthyle en distillant le sel quaternaire avec de la chaux vive. Le produit de cette opération leur a paru, malgré la très faible quantité de matière qu'ils ont obtenue, identique à la nicotyrine préparée par oxydation de la nicotine. La constitution de ces deux bases leur semble donc démontrée, et conforme aux formules proposées par M. Pinner.

M. le Dr T. Sandmeyer, de Bâle. — *Sur l'influence que la position du groupe* sulfo *exerce sur les propriétés tinctoriales des colorants de la série du triphénylméthane* (travail fait dans le laboratoire de la fabrique de couleurs d'aniline de MM. J.-R. Geigy et Cie).

En 1888, les « Farbwerke vormals Meister, Lucius und Brüning, » à Höchst, livrèrent au commerce, sous le nom de *bleus patentés*, un certain nombre de nouveaux

colorants acides du groupe du triphénylméthane; ceux-ci se distinguaient des autres colorants du même groupe (qui tous ont l'inconvénient d'être détruits par les alcalis) par leur grande résistance à ces agents, ainsi que par leurs belles nuances bleues et leur grande faculté d'égalisation. Le procédé employé pour leur fabrication consistait, d'après la description du brevet, à condenser l'aldéhyde *m*-oxybenzoïque avec les amines aromatiques alcoylées, à sulfoner les leucodérivés ainsi obtenus, puis à les transformer en colorants par oxydation.

Comme d'autres aldéhydes aromatiques métasubstituées fournissaient des colorants semblables, on admit généralement que les propriétés caractéristiques de ces substances étaient en relation avec la position *méta* des groupes substituants qu'elles renfermaient. Une observation que j'ai faite il y a cinq ans m'a conduit à une interprétation toute différente. En introduisant dans le tétraméthyldiaminodiphénylméthane un groupe *sulfo* en *ortho* par rapport au carbone méthanique, en transformant ensuite le produit par oxydation en un hydrol et en condensant celui-ci avec la diméthylaniline, j'avais préparé l'acide orthosulfonique du leucodérivé du violet cristallisé. Lorsque je voulus soumettre ce composé à l'oxydation pour le convertir en un colorant, je fus étonné d'obtenir une substance qui ne le cédait en rien, pour sa résistance aux alcalis et pour sa belle nuance, au bleu patenté. Comme ce nouveau produit ne différait du violet cristallisé que par la présence d'un groupe *sulfo*, je fus conduit à penser que c'était ce groupe seul, et sa position dans la molécule, qui conféraient au corps ses précieuses propriétés.

Pour contrôler cette opinion, je préparai le dérivé

orthosulfoné du vert malachite en condensant le tétraméthyldiaminobenzhydrol avec l'acide métanilique, puis en éliminant le groupe NH_2 et en oxydant le produit. Conformément à mes prévisions, le colorant que j'obtins de cette manière se montra très résistant aux alcalis et d'une nuance bleue magnifique.

Il était ainsi démontré que les colorants de la série du triphénylméthane acquièrent, par introduction d'un groupe *sulfo* en *ortho* par rapport au carbone méthanique, non seulement une nuance plus bleue, mais aussi la propriété de résister aux alcalis. Il était, de plus, prouvé que la présence de groupes substitués en *méta* n'exerce par elle-même aucune influence essentielle sur les propriétés des colorants du genre du bleu patenté, mais que le rôle que ces groupes jouent réside uniquement dans l'orientation qu'ils donnent au groupe *sulfo* en favorisant sa fixation dans la position *ortho*.

Afin de pouvoir utiliser industriellement ces observations, j'ai dû faire des recherches en vue de la préparation du dérivé orthosulfoné de l'aldéhyde benzoïque, qui n'était pas connu. J'ai pris d'abord comme point de départ l'acide p-nitrotoluène-o-sulfonique et j'ai réussi à le transformer en acide p-aminobenzaldéhyde-*o*-sulfonique en le traitant par le sesquioxyde de soufre ou par une solution de soufre dans la soude caustique; mais l'élimination du groupe NH_2 n'a pu ensuite être réalisée en grand. En revanche, cette réaction a conduit accessoirement à un bon procédé de préparation de l'aldéhyde p-aminobenzoïque à partir du p-nitrotoluène.

Je suis cependant arrivé au résultat cherché en opérant comme suit : l'aldéhyde o-chlorobenzoïque est chauffée pendant 10 h. à 190-200° avec une solution de sul-

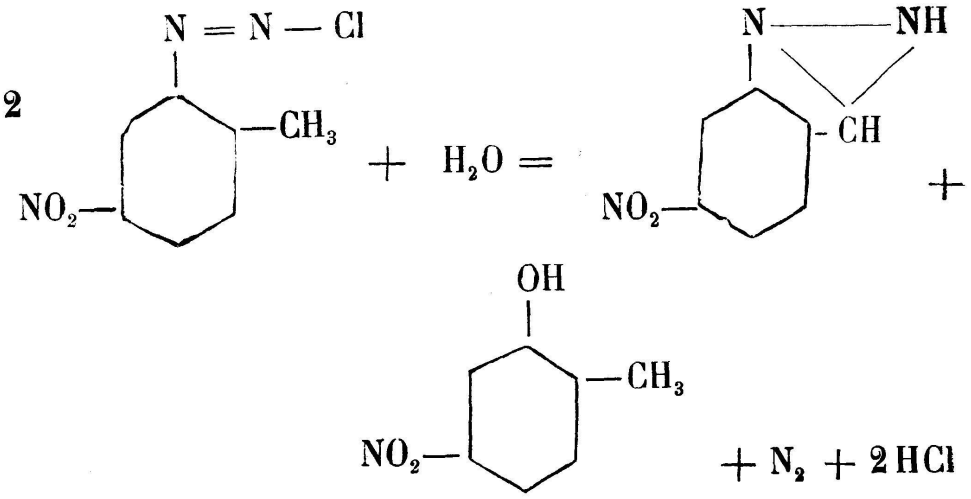
fite de soude. La solution de l'acide sulfonique ainsi obtenue est ensuite acidifiée et portée à l'ébullition, afin de détruire le sulfite en excès; après quoi elle peut être employée immédiatement pour les différentes condensations auxquelles on veut la soumettre.

Parmi les nombreux colorants que l'on peut obtenir de cette manière, je ne mentionnerai ici que l'*érioglaucine*, produit de la condensation de l'acide o-benzaldéhyde-sulfonique avec l'acide éthylbenzylaniline-sulfonique; ce colorant se distingue par sa nuance particulièrement pure, sa grande faculté d'égalisation et le bon épuisement de ses bains de teinture.

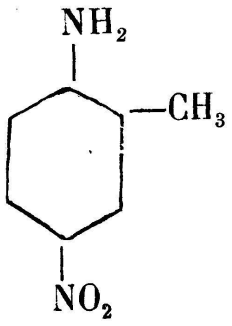
M. le prof. E. Bosshardt, à Winterthur, décrit le *procédé de Hirzel pour extraire le sel de ses solutions au moyen du froid.* — On sait que, lorsqu'on refroidit à — 10° une solution de sel dans l'eau, il se dépose un hydrate de la formule $NaCl + 2H_2O$. Si l'on abaisse plus fortement la température, soit au-dessous de — 17°, il se forme un autre hydrate, $NaCl + 10H_2O$. Ramenés à une température supérieure à 0°, ces deux hydrates se comportent différemment; le premier ne se liquéfie que partiellement et l'on obtient une certaine quantité de sel à l'état anhydre; le second fournit au contraire une solution saturée.

Le procédé de Hirzel est basé sur ces propriétés; il consiste à refroidir la solution saline à — 17°, ce qui provoque la formation de l'hydrate $NaCl + 2H_2O$; on laisse ensuite celui-ci revenir à la température ordinaire; 16 % du sel se séparent alors à l'état solide et anhydre. Le produit ainsi obtenu est très pur; il ne renferme que 0,012 % de gypse et des traces de sels de magnésie.

M. le prof. E. Nœlting, à Mulhouse, communique la suite de ses recherches, effectuées en collaboration avec plusieurs de ses élèves, sur la formation de *dérivés indazoliques*. MM. Witt, Nœlting et Grandmougin avaient trouvé, il y a plusieurs années, que la nitrotoluidine p. de f. 107° donne par diazotation et ébullition avec l'eau un mélange en parties égales de nitroindazol et de nitrocrésylol :

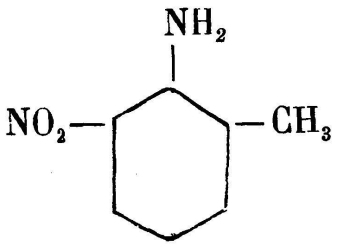


tandis que la nitrotoluidine p. de f. 128°



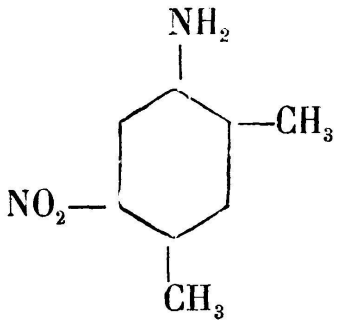
ne fournit que du nitrocrésylol.

La nitrotoluidine p. de f. 97°,



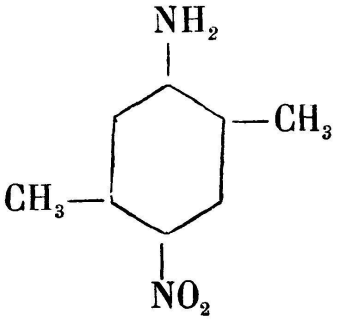
donne au contraire, ainsi que MM. Nœlting et Lorber l'ont montré, presque uniquement du nitroindazol.

Si dans la nitrotoluidine p. de f. 107°, on introduit à la place d'un atome d'hydrogène un groupe méthyle, on obtient la nitroxylidine



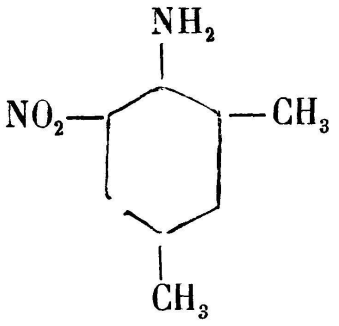
qui ne fournit que du nitroxylénol.

L'introduction d'un méthyle dans la nitrotoluidine p. de f. 128° donne la nitroparaxylidine

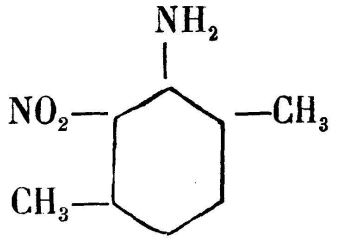


également incapable de fournir de l'indazol.

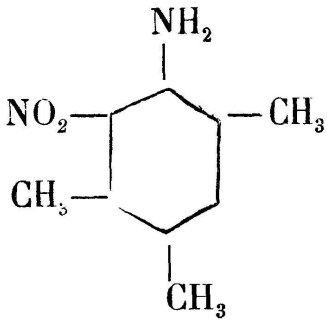
De la nitrotoluidine p. de f. 97° dérivent, par introduction d'un méthyle, les deux nitroxylidines



et



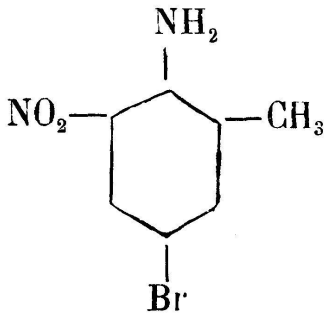
et par l'introduction de deux méthyles la nitropseudocumidine



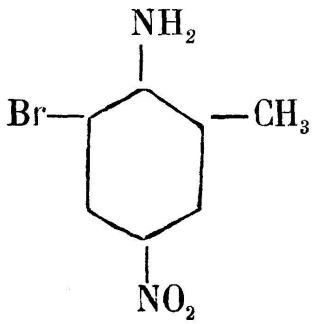
Ces trois corps fournissent des mélanges d'indazols et de phénols, le rendement en indazol étant beaucoup plus faible pour la nitrocumidine que pour les nitroxylidines.

L'introduction de groupes méthyle entrave donc la faculté de fournir des indazols. Si l'on introduit au contraire des atomes de brome, cette faculté est augmentée.

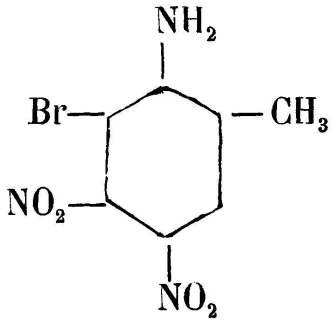
La bromonitrotoluidine



ne fournit pour ainsi dire que de l'indazol. L'isomère

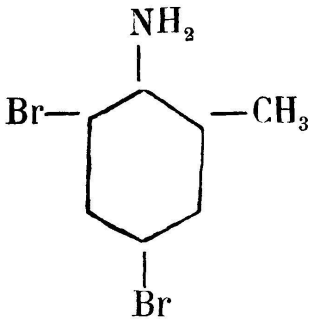


donne un mélange, et la dibromonitrotoluidine



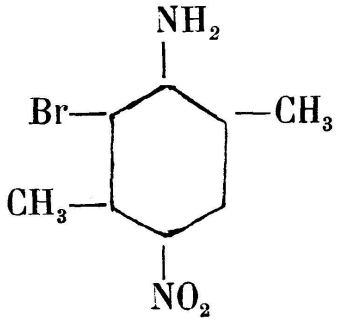
ne donne pas de phénol du tout.

La présence du groupe *nitro* dans la molécule de l'orthotoluidine n'est même pas nécessaire, car la dibromotoluidine



est susceptible de fournir du dibromindazol presque pur.

La nitroparaxylidine, qui ne possède pas la faculté de donner de l'indazol, l'acquiert par l'introduction d'un atome de brome

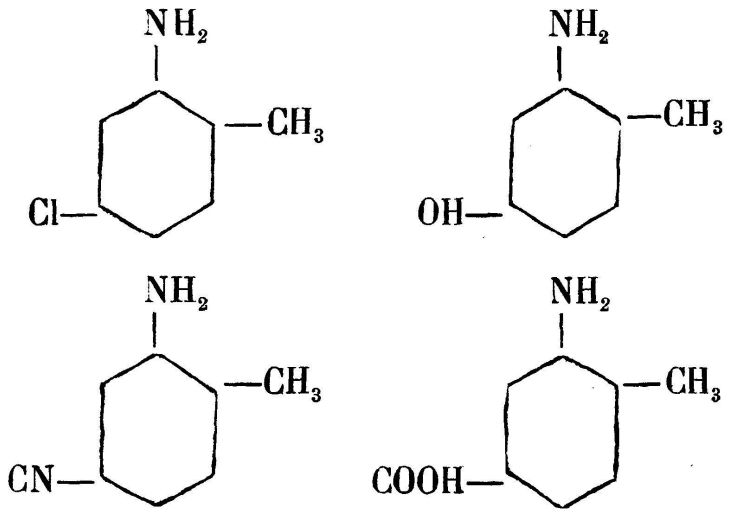


et fournit alors un mélange contenant environ 40 % d'indazol.

En général, plus le caractère basique d'une orthoto-

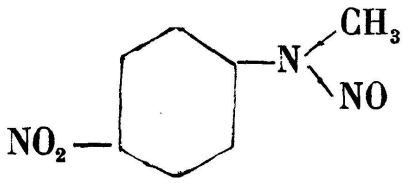
luidine est atténué, plus elle semble susceptible d'être transformée en dérivés indazoliques.

On a essayé enfin, en remplaçant dans la nitrotoluidine p. de f. 107° le groupe NO_2 par Cl, OH, CN et COOH, d'obtenir encore des dérivés indazoliques. Le résultat a été négatif; les composés



n'ont fourni que les dérivés hydroxylés correspondants.

M. Nœlting indique ensuite un *nouveau mode de formation du diazométhane* de M. de Pechmann. La p-nitrométhylphénylnitrosamine



que l'on obtient facilement en nitrant la méthylphénylnitrosamine, se scinde sous l'influence de la potasse alcoolique en p- nitrophénol et diazométhane.

Le rendement est toutefois jusqu'à présent insuffisant, car une grande partie du diazométhane réagit immédiatement sur le nitrophénol et le transforme en nitroanisol

$$C_6H_4\,(NO_2)\,(OH) + CH_2\,N_2 = C_6H_4\,(NO_2)\,(OCH_3) + N_2.$$

M. le prof. R. THOMAS-MAMERT, à Fribourg, Suisse. — 1. *Sur les formules des acides crotonique et isocrotonique.* — En s'appuyant sur un travail paru dans le *Bulletin de la Société chimique de Paris*, l'auteur donne un nouvel argument en faveur des formules stéréochimiques proposées par M. J. Wislicenus pour ces deux acides.

Les acides chlorocrotonique et chlorisocrotonique sont formulés par Fittig comme suit :

$CH_3 - CCl = CH - COOH$ — Acide chlorocrotonique fusible à 94°.

$CH_2 = CCl - CH_2 - COOH$ — Acide chlorisocrotonique fusible à 59°,5.

On sait que le premier de ces corps fournit par l'action de l'hydrogène naissant l'acide crotonique et le second l'acide isocrotonique, formulés, par suite, d'après le point de vue de Fittig :

$CH_3 - CH = CH - COOH$ — Acide crotonique.

$CH_2 = CH - CH_2 - COOH$ — Acide isocrotoniqne.

Or, en étudiant l'action de l'ammoniaque alcoolique sur les deux éthers chlorocrotoniques, l'auteur a constaté que l'éther chlorisocrotonique seul se transforme complètement et régulièrement en aminocrotonate d'éthyle, identique à celui que l'on obtient à partir de l'éther acétacétique. Le chlorocrotonate donne à peu près uniquement une autre réaction, avec élimination d'acide chlorhydrique.

D'un autre côté, toutes les propriétés de l'aminocrotonate d'éthyle y montrent la double liaison en $\alpha\beta$ et non en $\beta\gamma$. Il faut donc admettre que cette double liaison en $\alpha\beta$ existe aussi dans le chlorisocrotonate d'éthyle, qui a dès lors la même formule de structure que le chlorocro-

tonate. Il s'ensuit la nécessité d'admettre dans ce cas et dans celui des acides crotoniques, l'isomérie stéréochimique et les formules de Wislicenus.

2. *Sur la stéréoisomérie des dérivés aminofumariques et aminomaléiques.* — Dans le courant d'un travail sur la série des dérivés aminés des acides maléique et fumarique, l'auteur a constaté que pour les corps suivants :

Aminofumarate d'éthyle

Aminofumaramide

la stéréoisomérie ne paraît pas exister, car dans les conditions les plus favorables, il n'a pu obtenir un dérivé maléique. Au contraire, pour l'aminobutène-amidoate d'éthyle, de formule plane :

$$CONH_2 - C(NH_2) = CH - COOC_2H_5,$$

il a obtenu deux isomères. Ces faits peuvent être rapprochés de ceux que l'on connaît déjà et qui montrent que la stéréoisomérie éthylénique n'a pas le caractère de la nécessité et que la rigidité du double lien, qui lui sert de base, peut être surmontée par les attractions et les répulsions des radicaux, rendant sans doute l'une des formes absolument instable.

M. le prof. HALLER, à Nancy, parle de la *constitution de l'acide camphorique.* Il combat la formule de M. Friedel, d'après laquelle ce composé serait un acide monocarboxylé à fonctions alcoolique et cétonique. Il le regarde au contraire comme un acide dicarboxylé, $C_8H_{14}(COOH)_2$, et appuie cette opinion sur l'observation suivante :

Lorsqu'on traite les deux éthers méthyliques de l'acide camphorique par l'isocyanate de phényle, on obtient deux anhydrides isomériques ; la présence d'un groupe

alcoolique donnerait lieu à la formation d'un uréthane. Il faut donc conclure à l'absence de ce groupe.

Les carboxyles sont dans la position *méta* ; en effet, soumis à l'action de l'isocyanate de phényle, l'acide camphorique fournit une dianilide, comme les acides isophtalique et glutarique, tandis que les acides orthodicarboxylés (orthophtalique, succinique) donnent dans les mêmes conditions des phénylimides.

M. Haller a réussi à transformer l'acide camphorique en camphre. En réduisant l'anhydride camphorique en solution alcoolique au moyen de l'amalgame de sodium, il a préparé d'abord le *campholide* (correspondant au phtalide). Celui-ci, traité par le cyanure de potassium, a donné l'*acide cyanocampholique*,

$$C_8H_{14}\begin{cases}CH_2 - CN\\COOH\end{cases}$$

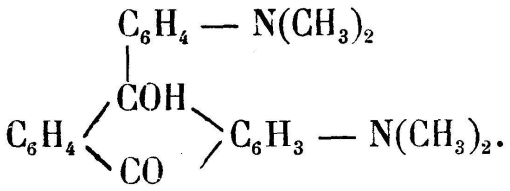
Par saponification de ce composé on obtient l'*acide homocamphorique*

$$C_8H_{14}\begin{cases}CH_2 - COOH\\COOH\end{cases}$$

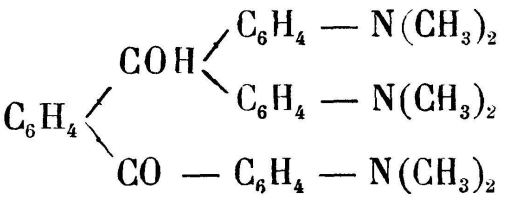
dont le sel de plomb fournit à la distillation le camphre

$$C_8H_{14}\begin{cases}CH_2\\|\\CO.\end{cases}$$

Dans une seconde communication, M. Haller s'occupe du *vert phtalique* qui se produit lorsqu'on chauffe le chlorure de phtalyle avec la diméthylaniline en présence de chlorure de zinc. M. Otto Fischer avait attribué à ce corps la formule



L'auteur a trouvé que la formation de ce colorant est due à la présence, dans le dichlorure de phtalyle, d'une petite quantité de tétrachlorure. Ses recherches ont montré qu'il possède la constitution suivante :



facile à expliquer si l'on admet que le tétrachlorure de phtalyle est $C_6H_4 < \begin{matrix} CCl_3 \\ COCl \end{matrix}$.

M. le prof. GUNTZ, à Nancy. *Sur quelques propriétés du lithium métallique.* — Lorsqu'on prépare le lithium par l'électrolyse du chlorure fondu pur à une température supérieure à son point de fusion, les rendements sont très faibles, ce qui tient à ce que, à haute température, le métal se dissout dans le chlorure fondu pour donner un sous-chlorure de formule Li_2Cl.

A froid, le lithium absorbe l'azote pour donner un azoture de formule Li_3N ; à chaud la réaction s'effectue avec une vive incandescence.

Au rouge vif, le lithium absorbe l'hydrogène, avec incandescence également, pour donner un produit blanc, cristallisé, de formule LiH. Ce produit est intéressant en ce que, décomposé par l'eau, il dégage de l'hydrogène pur ; c'est, de tous les corps connus, celui qui peut dégager le volume maximum d'hydrogène sous le poids minimum.

Chauffé avec l'éthylène, le lithium absorbe rapidement ce gaz pour donner un mélange de carbure et d'hydrure de lithium.

Les propriétés du lithium diffèrent donc beaucoup de celles des autres métaux alcalins par la facilité avec laquelle il donne un sous-chlorure, un azoture, un hydrure et un carbure.

M. le prof. S. de KOSTANECKI, à Berne. *Essai de classification des matières colorantes organiques.* — Les colorants organiques sont caractérisés, d'après les formules actuelles, par des chromophores qui renferment tous des doubles liaisons. Si l'on range ces colorants d'après la nature et le nombre de ces chromophores, on arrive à la classification suivante :

A. COLORANTS RENFERMANT UN SEUL CHROMOPHORE.

C = C	(Dibiphénylène-éthène).
C = O	Oxycétones, oxycoumarines, oxyxanthones, oxyflavones.
C = N	Auramine, thioflavine, jaune de quinoléine.
$N \ll^{O}_{O}$	Colorants nitrés.
N = N	Colorants azoïques.
N = N = O	Colorants azoxiques.

B. COLORANTS RENFERMANT PLUSIEURS CHROMOPHORES.

a) *Chromophores streptostatiques (type cétonique).*

C = C C = O	Oxycétones non saturées, indogénides, oxindogénides, indigo.
C = O C = O	Oxydicétones, oxydixanthones.
C = N C = N	Colorants hydrazoniques.
N = N N = N	Colorants disazoïques.

b) *Chromophores cyclostatiques (type quinonique).*

	C = C	C = O	C = N
C = O	Aurines. Benzéines. Phtaléines.	Oxyquinones.	—
C = N	Colorants basiques du groupe du triphényl-méthane. Pyronines.	Indophénols. Nitrosophénols	Indamines. Azines. Safranines. Indulines.
C = N = O	—	Résazurine.	—

c) *Chromophores streptostatiques et cyclostatiques.*

Ce groupe comprend quelques colorants compliqués, tels que le bleu d'alizarine, le styrogallol, etc.

M. le prof. A. WERNER, à Zurich. *Sur quelques nouvelles séries de bases cobaltiaques.* — Il existe différentes séries de bases cobaltiaques, encore peu étudiées et mal connues, dont la constitution présente un intérêt particulier, leur composition centésimale différant beaucoup de celle des autres séries. Ces bases appartiennent à deux groupes distincts, celles du premier groupe contenant très peu d'ammoniaque, celles du second groupe renfermant un nombre impair de molécules d'ammoniaque pour deux atomes de cobalt.

Les bases du premier groupe que nous avons étudiées, sont caractérisées par les radicaux positifs monovalents

$$\left[\begin{matrix}(H_2O)\\ Co\ (NH_3)_3\\ Cl_2\end{matrix}\right] \quad \text{et} \quad \left[\begin{matrix}(H_2O)\\ Co\ (NH_3)_2\\ Cl_2\end{matrix}\right].$$

On a pu en préparer les sels suivants :

$$\left[\begin{matrix}(H_2O)\\ Co\ (NH_3)_3\\ Cl_2\end{matrix}\right]Cl, \quad \left[\begin{matrix}(H_2O)\\ Co\ (NH_3)_3\\ Cl_2\end{matrix}\right]NO_3, \quad \left[\begin{matrix}(H_2O)\\ Co\ (NH_3)_3\\ Cl_2\end{matrix}\right]SO_4H,$$

et

$$\left[\begin{matrix}(H_2O)_2\\ Co\ (NH_3)_2\\ Cl_2\end{matrix}\right]Cl, \quad \left[\begin{matrix}(H_2O)_2\\ Co\ (NH_3)_2\\ Cl_2\end{matrix}\right]NO_3, \quad \left[\begin{matrix}(H_2O)_2\\ Co\ (NH_3)_2\\ Cl_2\end{matrix}\right]SO_4H.$$

Quant aux bases du second groupe, nous avons principalement étudié les séries suivantes :

1° *Série verte* (*fusco* de Vortmann), représentée par la formule

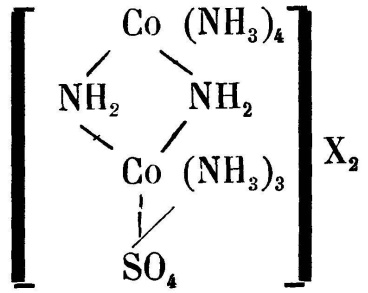
$$\left[\begin{matrix}Co\ (NH_3)_5\\ \diagdown\ NH_2\\ \diagup\\ Co\ (NH_3)_3\\ H_2O\\ OH\end{matrix}\right]X_4$$

Nous en avons préparé différents sels (chlorure, bromure, nitrate, sulfate, chloroplatinate, etc.)

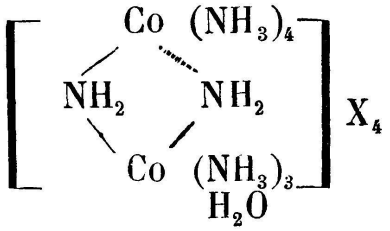
2° *Série orangée*, dérivant de la série verte par l'action de l'acide nitreux, et correspondant à la formule

$$\left[\begin{matrix}Co\ (NH_3)_5\\ \diagdown\ NH_2\\ \diagup\\ Co\ (NH_3)_3\\ H_2O\\ NO_2\end{matrix}\right]X_4$$

3° *Série violette*, se formant par l'action de l'acide nitrique sur le sulfate fuscocobaltiaque de Vortmann. Les nombreux sels que nous avons obtenus montrent que les corps de cette série doivent être représentés par la formule de constitution suivante:



4° *Série rouge*, obtenue par l'action prolongée de l'acide chlorhydrique sur les chlorures de la série violette. Les sels de cette série répondent à la formule



A côté de ces séries, nous en avons obtenu plusieurs autres, toutes caractérisées par le fait que leurs molécules contiennent au moins deux atomes de cobalt ; leur étude n'est pas encore terminée.

Pharmacie et Chimie des denrées alimentaires

Président : M. le prof. C. HARTWICH, à Zurich.
Secrétaire : M. A. PFENNIGER, chimiste à Zurich.

O. Roth. Tuberculose de la race bovine. — Schuhmacher-Kopp. Divers sujets de chimie légale. — E. Schær. Sur un kino provenant de diverses espèces du genre Myristica. — Schær. Réactions semblables à celles de la digitaline. — Schær. Action de l'iode sur une dissolution d'amidon dans de l'hydrate de chloral. — A. Tschirch. Sur les sécrétions végétales. — Tschirch. Formation des sécrétions dans les plantes. — H. Kunz-Krause. Constitution de l'émétine. — Kunz-Krause. Combinaisons ferreuses volatiles dans l'hydrogène sulfuré. — Gerber. Le lait et les méthodes modernes de son contrôle. — A. Pfenniger. Sonde pour l'étude bactériologique des eaux profondes. — C. Hartwich. Objets antiques d'un intérêt pharmaceutique. — Hartwich. Cristaux d'oxalate de chaux dans Hyoscyamus. — Roth. Cultures bactériologiques. — Schær. Présentation de drogues et produits nouveaux. — Hartwich. Collection de drogues.

M. O. ROTH, prof. à Zurich communique ses recherches *sur la présence des bacilles de la tuberculose dans le beurre et les méthodes de leur recherche microscopique*. L'auteur constate d'abord que la tuberculose de la race bovine n'a pas augmenté en Suisse et que l'augmentation apparente est due à une surveillance plus rigoureuse exercée depuis quelques années. Ayant démontré précédemment par l'expérience sur les animaux que sur 20 échantillons de beurre livrés au marché 2 contenaient des bacilles de la tuberculose, M. Roth fait ressortir le danger couru par la consommation de lait non cuit et explique sa méthode de recherche au moyen d'un appareil spécial, qui permet l'extraction de ces bacilles du beurre fondu par un lavage à l'eau tiède.

M. SCHUHMACHER-KOPP, chimiste cantonal à Lucerne,

parle *sur divers sujets de la chimie légale.* Dans un procès de meurtre avec effraction, l'aveu de l'accusé fut obtenu par suite du résultat de l'expertise microscopique, constatant l'identité de fibres trouvées attachées aux épines d'une haie en ronces artificielles avec l'étoffe du pantalon de l'accusé et par suite de la présence de rouille au semelles des souliers du prévenu. Cette rouille provenait d'une chaudière rouillée placée à proximité de la dite haie.

Sur la constatation de faux en écriture (testament) ; les détails furent illustrés par des photographies très instructives.

Rapport sur l'assemblée annuelle de la Société bavaroise de chimistes analystes. Le rapporteur donne quelques détails sur l'*air liquéfié, sur le dosage de l'amidon dans les saucisses, sur l'emploi de la formuline pour le dosage de l'albumine, sur le moyen de recueillir les matières colorantes qui servent à la coloration des grains de café.*

M. E. Schær, prof. à Strasbourg, communique ses observations *sur un kino provenant de diverses espèces du genre Myristica.* Diverses espèces du genre *Myristica* des Indes et de l'Asie orientales sécrètent, par suite d'entailles opérées dans leur écorce, un suc qui se colore à l'air en rouge et forme après dessiccation une masse brun rougeâtre foncée. En Europe ces extraits furent jusqu'ici représentés par un seul échantillon, provenant de *Myristica malabarica* et qui fut conservé, sous la désignation de *Kât jadikai* dans le musée de Kew. Selon le botaniste M. Kurz la *Myristica longifolia* dans l'Inde septentrionale fournit un extrait semblable.

Le *Kât jadikai* présente — pour ce qui concerne les propriétés physiques et chimiques — une grande analo-

gie avec le kino provenant des diverses espèces du genre *Pterocarpus* et spécialement avec le kino officinal de *Pterocarpus Marsupium* Roxb.

Cette même analogie dans les propriétés a pu être constatée avec les sucs encore liquides ou desséchés des écorces de *Myristica glabra, M. succedanea* et surtout de *M. fragrans*. Ces divers échantillons avaient été récoltés dans le jardin botanique de Buitenzorg (Java).

Le *Rouge de kino* obtenu avec ces différents échantillons de kino de *Myristica* correspond dans tous les cas à l'acide kinotannique, tel qu'il résulte du dédoublement du kino officinal. La seule différence consiste en ce que le kino de *Myristica* est rempli de cristaux de tartrate de calcium, qui se séparent de l'extrait frais sous la forme d'un dépôt sablonneux.

M. Schær fait ensuite une communication *sur quelques réactions semblables à celles de la digitaline et obtenues avec certains principes immédiats des écorces de quinquinas.*

La réaction indiquée par M. Keller pour la recherche de la *digitoxine* et de la *digitaline*, — production d'un anneau (d'une zone) rouge, lorsqu'une dissolution de ces substances dans l'acide acétique glacial, additionnée d'un sel ferrique, est placée sur l'acide sulfurique concentré — s'obtient également avec les eaux mères qui restent après le traitement des extraits acides d'écorces de quinquinas par l'éther. Les recherches entreprises par M. *Beitter* dans l'Institut pharmaceutique de Strasbourg, ont démontré que cette réaction est exclusivement due à la présence d'*acide quinotannique*, tandis que la *quinovine*, ainsi que les acides *quinovique* et *quinique* ne donnent pas cette réaction, sitôt qu'ils sont absolument purs. Dans

tous les cas où une réaction se fait apercevoir, la cause en est que ces substances renferment, comme c'est du reste souvent le cas, un peu d'*acide quinotannique* ou de *rouge de quinquina*.

L'acide quinotannique absolument pur donne une coloration rouge bleuâtre, semblable à celle de la *digitoxine*, tandis que les réactions des produits moins purs rappellent plutôt celle de la *digitaline*, c'est-à-dire la zone rouge bleuâtre se communiquant à l'acide sulfurique.

Il paraît, du reste, que cette fausse réaction de la digitaline (« Pseudodigitalinreaktion » selon M. Schær) soit aussi partagée par d'autres tannins glucosidiques, qui sont colorés en vert par le chlorure ferrique. C'est par exemple le cas pour les semences de *Paullinia sorbilis*, dont se compose essentiellement la *pasta Guarana* et dans laquelle M. Schær a déjà signalé, il y a quelques années, la présence d'une substance qui partage certaines réactions des alcaloïdes. M. Schær fait encore ressortir que l'examen approfondi de cette réaction, qui montre une certaine analogie avec celles des principes immédiats de la digitale, est très désirable, vu son importance pour la toxicologie.

M. Schær parle enfin de l'*action de l'iode sur une dissolution d'amidon dans de l'hydrate de chloral*. — L'amidon est facilement dissout par l'hydrate de chloral ; mais cette dissolution renferme l'amidon à un état particulier, car elle n'est pas colorée en bleu par l'iode. La coloration bleue apparaît immédiatement par l'addition d'eau.

M. A. Tschirch, prof. à Berne, expose la suite de ses *recherches sur les sécrétions végétales*, dont les premiers ré-

sultats avaient été communiqués à la « Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte » à Vienne en 1894. Ces recherches ont été étendues jusqu'ici, en collaboration avec divers élèves, aux résines suivantes :

Copal, Dammar, Sandarac, Sang de dragon, Asa fœtida, Galbanum, Ammoniac, Sagapène, Opopanax, Acaroïde, Benjoin, Baume de Tolu et de Pérou (y compris les fruits de Myroxylon peruiferum), Styrax, Succin et Gutta-percha[1].

M. Tschirch résume ses résultats récemment obtenus comme suit :

1. Les résines renferment comme principes immédiats essentiels :

a) Des *éthers résineux* («Harzester» ou résines), resp. les produits de dédoublement de ceux-ci ;

b) Des *acides résineux* ou *résinoliques* (« Harzsäuren ou Resinolsäuren »);

c) Des *résènes*, substances indifférentes et de constitution encore inconnue.

Dans très peu de résines on rencontre simultanément les représentants de ces trois groupes ; la plupart sont ou bien des *Harzester*, (*Esterharze*), ou bien des *Harzsäuren*, (*Resinolsäureharze*), ou enfin des *Résènes* (*Resenharze*).

L'odeur particulière de certaines résines est due à la présence soit d'huiles essentielles resp. d'aldéhydes, soit d'éthers liquides (le plus souvent présents en quantités très minimes). Parmi ces derniers, les éthers cinnamiques et plus spécialement l'éther phényl-propyl-cinnamique joue un rôle prédominant.

2. Les acides aromatiques qui forment des « Harzester »

[1] Voir *Archiv der Pharmacie*, 1892-1896.

ou résines sont en rapports génétiques. Ils se divisent en deux classes :

a) En ceux qui dérivent de l'acide benzoïque, et *b)* en ceux qui dérivent de l'acide cinnamique.

Dans la première classe figurent les trois termes :

α) acide benzoïque : C_6H_5. COOH, retrouvé dans le baume de Pérou et de Tolu, dans le benjoin de Siam et dans le sang de dragon ;

β) Acide benzoylacétiqne : CH_2 (C_6H_5CO). COOH, dans le sang de dragon.

γ) Acide salicylique: $C_6H_4 < \begin{matrix} OH \\ COOH \end{matrix}$, dans l'ammoniac.

La seconde classe est formée des cinq acides :

α) Acide cinnamique : C_6H_5. CH = CH. COOH, dans le baume de Tolu et de Pérou, dans le styra et dans la résine d'acaroïde jaune ;

β) Acide β-phényl-hydracrylique: $C_6H_5C(OH) = CH$. COOH (acide phényl-β-monoxy-acrylique) : paraît se trouver dans le sang de dragon ;

γ) Acide p-coumarique : $C_6H_4 < \begin{matrix} OH & (1) \\ CH = CH.\,COOH & (4) \end{matrix}$ dans la résine d'acaroïde jaune et rouge;

δ) Acide férulique : $C_6H_3 \begin{matrix} OH & (1) \\ OCH_3 & (2) \\ CH = CH.\,COOH & (3) \end{matrix}$ dans l'asa fœtida;

ε) Acide umbellique : $C_6H_3 \begin{matrix} OH & (1) \\ OH & (3) \\ CH = CH.\,COOH & (4) \end{matrix}$ et l'anhydride de ce dernier: l'umbelliférone, dans l'asa fœtida, galbanum et sagapène.

Ces acides aromatiques, formant des « Harzester, » sont par conséquent pour la plupart des « oxyacides. »

De la série des acides gras, l'*acide succinique* seul a été rencontré jusqu'ici — dans le succin — comme formant des résines.

3. Les *alcools résineux* « Harzalkohole, » qui forment des « Harzester, » sont les uns *incolores:* « *Résinols* » et ne donnent alors pas la réaction du tannin; les autres, *colorés:* « *Résinotannols* » — caractérisés par la réaction du tannin.

Les *Résinols* sont jusqu'ici connus au nombre de quatre :

α. *Succinorésinol :* $C_{12}H_{20}O$, retiré du succin (Tschirch et Aweng);

β. *Storésinol*: $C_{12}H_{30}O$, resp. $C_{36}H_{58}O_3$, retiré du styrax (Miller);

γ. *Benzorésinol:* $C_{16}H_{25}$ (OH)O, dans le benjoin (Tschirch et Lüdy);

δ. *Chironol*: $C_{28}H_{47}$(OH), dans l'opopanax (Tschirch et Baur).

A ce groupe paraît appartenir l'*amyrine*: $C_{30}H_{49}OH$.

Parmi ces résinols le *Storésinol* et le *Benzorésinol* sont sans doute en relations génétiques.

Un fait à l'appui de cette supposition est donné par le résultat de l'examen spectroscopique de leurs dissolutions dans l'acide sulfurique.

En appliquant la formule simple, le *Succinorésinol* et le *Storésinol* ne diffèrent point par leur composition centésimale. Ces deux substances sont évidemment parentes.

Des *Résinotannols* sont connus les suivants :

Siarésinotannol : $C_{12}H_{13}O_2$(OH), dans le benjoin de Siam (Tschirch et Lüdy);

Soumarésinotannol : $C_{18}H_{19}O_3$(OH), dans le benjoin de Sumatra (Tschirch et Lüdy);

Pérourésinotannol : $C_{18}H_{19}O_3(OH)$, dans le baume de Pérou (Tschirch et Trog);

Tolurésinotannol : $C_{17}H_{17}O_4(OH)$, dans le baume de Tolu (Tschirch et Oberländer);

Galbarésinotannol : $C_{18}H_{29}O_2(OH)$, dans le galbanum (Tschirch et Conrady);

Ammorésinotannol : $C_{18}H_{29}O_2(OH)$, dans l'ammoniac (Tschirch et Luz);

Sagarésinotannol : $C_{24}H_{27}O_4(OH)$, dans le sagapène (Tschirch et Hohenadel);

Dracorésinotannol : $C_8H_9O(OH)$, dans le sang de dragon (Tschirch et Dieterich); formule triple : $C_{24}H_{30}O_6$;

Panaxrésinotannol : $C_{34}H_{49}O_7(OH)$, dans l'opopanax (Tschirch et Baur); formule divisée par deux : $C_{17}H_{25}O_4$;

Xanthorésinotannol : $C_{43}H_{46}O_{10}$, dans la résine d'acaroïde jaune (Tschirch et Hildebrand);

Erythrorésinotannol : $C_{40}H_{40}O_{10}$, dans la résine d'acaroïde rouge (Tschirch et Hildebrand).

La comparaison de ces formules démontre que six d'entre elles représentent, quant au carbone, un multiple de six. Ce sont :

Le Sia- résinotannol.
Le Souma- »
Le Pérou- »
Le Galba- »
L'Ammo- »
Le Saga- »

Peut-être aussi le Dracorésinotannol appartient-il à ce groupe. De plus le Galba- et l'Ammorésinotannol possèdent la même composition centésimale, et le Pérou- et Soumarésinotannol ne diffèrent que par un atome d'oxygène.

D'autres relations sont encore à constater : Le Pérourésinotannol est l'homologue du Tolurésinotannol (il renferme un CH_2 en plus que ce dernier). Le Xanthorésinotannol paraît également être un homologue de l'Erythrorésinotannol, car la différence des deux formules correspond à 3 (CH_2). Des relations pareilles existeront entre le Sagarésinotannol et le Xanthorésinotannol. Peut-être enfin, le Panaxrésinotannol appartient-il également au groupe avec 18, resp. 17 atomes de carbone.

De plus, tous ces résinotannols ne renferment qu'un *seul* groupe OH dans leur molécule.

Le fait que ces résinotannols fournissent très facilement *de l'acide picrique*, lorsqu'on les traite par l'acide azotique, fait supposer que ce groupe OH sera combiné à un noyau *benzoïque* et non à une chaîne latérale, c'est-à-dire qu'il est *cyclostatique* et *non streptostatique*.

De tous ces composés, les *tannols* de la résine d'acaroïde fournissent le plus facilement de l'acide picrique, mais aussi les autres le fournissent aisément. L'Ammorésinotannol et le Sagarésinotannol donnent comme produit de l'oxydation de *l'acide styphnique* (Trinitrorésorcine), le Galbarésinotannol donne de l'*acide camphorique* et de l'*acide camphoronique*. Par fusion avec de la potasse caustique, on obtient *des acides gras* et dans quelques cas de l'*acide protocatéchique* resp. de la *Résorcine*.

Les Résinotannols font par conséquent également partie de la série aromatique.

4. *Les acides résineux* ou *résinoliques* (Resinolsäuren) se trouvent essentiellement à l'état libre dans les résines. Ceux qui ont été examinés sont tous des *oxyacides*, c'est-à-dire renferment les groupes (COOH) et (OH) :

α. *Acide podocarpique* : $C_{17}H_{22}O_3$, dans la résine de Podocarpus (Oudemans),

β. *Acide abiétique* : $C_{44}H_{64}O_5$, dans la colophane (Maly) (formule selon Mach : $C_{19}H_{28}O_2$);

γ. *Acide pimarique* : $C_{20}H_{30}O_2$, dans la résine Pini (Maly);

δ. *Acide succinoabiétique* : $C_{80}H_{120}O_5$, dans le succin (Tschirch et Aweng);

ε. *Acide sandaracolique* : $C_{45}H_{66}O_7$, dans le sandarac (Tschirch et Balzer):

$$= C_{43}H_{61}O_3\begin{cases}\text{OCH}_3\\ \text{OH}\\ \text{COOH}\end{cases}$$

ζ. *Acide callitrolique* : $C_{65}H_{84}O_8$, dans le sandarac (Tschirch et Balzer):

$$= C_{64}H_{85}O_5\begin{cases}\text{OH}\\ \\ \text{COOH}\end{cases}$$

η. *Acide trachylolique* : $C_{56}H_{88}O_8$, dans le copal (Tschirch et Stephan);

θ. *Acide iso-trachylolique* : $C_{56}H_{88}O_8$, dans le copal (Tschirch et Stephan);

ι. *Acide dammarolique* : $C_{56}H_{80}O_8$, dans la résine de Dammar (Tschirch et Glimmann);

$$= C_{54}H_{77}O_3\begin{cases}\text{OH}\\ \text{COOH}\\ \text{COOH}\end{cases}$$

κ. *Acide résineux du Guajac* (« Guajakharzsäure ») : $C_{20}H_{26}O_4$, dans la résine de guajac (Hlasiwetz);

λ. *Acide guajaconique* : $C_{19}H_{20}O_5$, dans la résine de guajac (Hadelich);

μ. *Acide copaivique* : $C_{20}H_{30}O_2$, dans le baume de copahu (Schweitzer).

Les autres acides copaiviques et l'acide élémique sont probablement aussi des « Resinolsäuren ».

ν. *Acide agaricique* : $C_{14}H_{27}(OH)\begin{matrix}COOH\\COOH\end{matrix}$ dans l'agaricum (Schmieder).

Il paraît hors de doute que les acides résineux (« Harzsäuren ») sont entre eux également en relations génétiques. Les acides *trachylolique* et *iso-trachylolique* ne diffèrent de l'acide *dammarolique* que par huit atomes d'hydrogène en plus. On peut, par conséquent, les considérer comme étant de l'*acide octohydrodammarolique*.

L'acide *sandaracolique* serait, en se basant sur la formule de M. Maly, un *acide homodioxyabiétique*. Aussi l'*acide succinoabiétique* et l'*acide abiétique* paraissent en relations de parenté, ce qui ressort lorsque l'on double la formule de l'*acide abiétique*. Enfin les acides de la résine de guajac sont sans doute en rapports génétiques entre eux et avec les acides *copaivique* et *pimarique*.

Selon la formule, que M. Mach attribue à l'acide abiétique, l'acide *pimarique* serait un *acide homoabiétique* et l'acide abiétique entre ainsi en rapports plus intimes avec les acides copaiviques et ceux de la résine de guajac.

Des rapports plus intimes se manifestent encore entre l'acide succinoabiétique et l'acide pimarique. En quadruplant la formule de ce dernier, celui-ci paraît être un *acide heptaoxysuccinoabiétique* et l'acide copaivique corres-

pond même — quant à sa composition centésimale — entièrement à l'acide pimarique.

Tous les acides résineux (« Harzsäuren ») qui, jusqu'ici, ont été examinés, ne renferment qu'un seul groupe (OH). Le nombre des groupes (COOH) par contre varie. Quelques-uns (les acides sandaracolique et podocarpique) n'en renferment qu'un seul; d'autres (les acides dammarolique, trachylolique, succinoabiétique, abiétique) en contiennent deux.

Il mérite d'être mentionné que beaucoup de ces acides sont relativement très résistants contre la potasse caustique fondue et d'autre part le fait est intéressant que l'*acide abiétique* et l'*acide succinoabiétique* fournissent les deux, par fusion avec la potasse caustique, de l'*acide succinique*.

5. La classe la plus difficile, quant à l'éclaircissement de leur constitution, parmi les principes immédiats des résines, sont sans doute les *Résènes*. A leur classification s'oppose actuellement encore leur résistance contre la plupart des réactifs. Ils ne sont ni des hydrocarbures, ni des alcools ou acides, ou éthers, ou cétones, ou aldéhydes. Ils appartiennent cependant — au moins ceux qui, jusqu'ici, ont été examinés — à la série aromatique. Tous sont insolubles dans la potasse caustique. C'est cette grande résistance, qui en fait pour l'usage technique les parties les plus précieuses des résines. Une résine sera d'autant plus utilisable, qu'elle est résistante contre les influences les plus diverses. Les résènes, connus à l'heure qu'il est, sont les suivants :

α-Panax-résène : $C_{32}H_{54}O_4$, dans l'opopanax (Tschirch et Baur);

β-Panax-résène : $C_{32}H_{52}O_5$, dans l'opopanax (Tschirch et Baur);

α-Dammar-résène : $C_{33}H_{52}O_3$, dans la résine de Dammar (Tschirch et Glimmann) ;

β-Dammar-résène : $C_{31}H_{52}O$, dans la résine de Dammar (Tschirch et Glimmann) ;

Fluavil : $C_{40}H_{64}O_4$, dans la gutta-percha (Tschirch et OEsterle) ;

Albane : $C_{40}H_{64}O_2$, dans la gutta-percha (Tschirch et OEsterle);

α-Copal-résène : $C_{25}H_{38}O_4$, dans le copal (Tschirch et Stephan);

Dracoalbane : $C_{20}H_{40}O_4$, dans le sang de dragon (Tschirch et Dieterich);

Dracorésène : $C_{26}H_{44}O_2$, dans le sang de dragon (Tschirch et Dieterich);

Myroxorésène : $C_7H_{10}O$, dans les fruits de Myroxylon (Tschirch et Germann). Formule triple : $C_{21}H_{30}O_3$.

Quant aux deux Panax-résènes, la comparaison de leurs formules seule indique leur parenté. Le β-Panax-résène est certes un produit de l'oxydation de l'α-résène. Il en est autant du Fluavil et de l'Albane, et probablement aussi des Dammar-résènes. D'autre part, les Panax-résènes auront probablement des rapports rapprochés avec les Dammar-résènes, de même que Fluavil et Albane avec les α-Copal-résènes.

M. TSCHIRCH communique en second lieu la suite de ses *recherches sur la formation des sécrétions dans les plantes*. Il en résulte que la règle, établie par M. Tschirch et suivant laquelle la sécrétion dépend de la présence d'une *couche résinogène* (« resinogene Schicht ») a partout pu être confirmée par l'observation. Cette couche résinogène appartient fort probablement, quant à sa

structure, au genre de membranes. Son existence a toujours pu être constatée chez les canaux et vacuoles schizogènes (« schizogene Gänge und Behälter »), ainsi que chez les vacuoles schizo-lysigènes et oblitoschizogènes (« schizo-lysigene und oblitoschizogene Behälter »). Mais aussi chez les cellules olifères sa présence peut facilement être démontrée. Enfin, lors de la sécrétion de résine dans les « Harzgallen » l'existence d'une couche spéciale a pu être constatée, qui peut être considérée comme couche résinogène.

Une forme spéciale et qui diffère de la formation typique de la résine a été observée dans les réceptacles fructifères de *Polyporus officinalis* (Agaricum). Mais aussi dans ce dernier cas la membrane participe à la sécrétion. Dans de nombreux cas on peut constater d'une manière certaine que la membrane des hyphes est détruite en même temps que la résine se forme et que seule la couche extérieure est conservée, formant une pellicule mince. Par contre l'hypothèse que l'oxalate de chaux se forme également plus fréquemment que cela n'a été admis jusqu'ici dans la membrane resp. dans des poches membraneuses (« Membrantaschen ») n'a pu être confirmée. Les recherches histologiques ont plutôt démontré que l'oxalate de chaux, même lorsqu'on le rencontre dans des poches formées par la membrane, prend naissance dans le suc cellulaire et qu'il est seulement secondairement enveloppé par une pellicule. La « poche » des cristaux dans les rhizomes d'Iris représente une cellule retardée dans son développement transversal. Les cristaux du rhizome d'Iris se forment également dans l'intérieur de l'utricule protoplasmatique.

M. Tschirch termine ses communications par quelques

notes relatives à ses « Nouvelles recherches sur le bois de réglisse (la racine de *Glycyrrhiza glabra*). »

M. H. KUNZ-KRAUSE, privat-docent à Lausanne, traite les sujets suivants :

a) *Recherches sur la constitution de l'émétine* (suite). Basé sur ses publications précédentes, il constate d'abord que toutes ses recherches, concernant cet alcaloïde, ont été effectuées avec de l'émétine amorphe et pure. Il prouve le non-fondé des assertions contraires de MM. Paul et Cownley. Étant persuadé que l'émétine employée par lui à l'établissement de la formule a été exempte de céphaéline, il soutient la formule de l'émétine : $C_{30}H_{40}N_2O_5$ contre celle donnée par MM. Paul et Cownley, et cela à la plus forte raison que la formule établie par ces auteurs est dès l'abord inadmissible, vu qu'elle ne tient pas compte de la loi de parité des chiffres atomiques.

L'existence de quatre groupes de méthoxyle (OCH_3) dans la molécule de l'émétine a pu être démontrée en employant soit la base libre, soit le chloroplatinate de celle-ci. Soumise à l'oxydation par le permanganate de potassium en dissolution alcaline, l'émétine fournit comme produits principaux de l'oxydation une substance jaune, amorphe, — qui par l'oxydation à l'acide azotique est transformée en un dérivé exhalant fortement l'odeur de la racine de Sumbul, — et deux acides azotés. L'un de ces derniers se colore en rouge par le sulfate ferreux; présente par conséquent le caractère des acides α-pyridine-resp. quinoline-carboniques. Le second acide, qui n'est pas coloré par le sulfate ferreux, se décompose, lorsqu'il est calciné avec du potassium métallique, en dégageant de la *carbylamine*, d'où il est permis de conclure

que lui et par conséquent aussi l'émétine même renferme *une chaîne latérale attachée à l'azote.*

b) Sur la présence de combinaisons ferreuses (resp. de manganèse) volatiles, dans l'hydrogène sulfuré dégagé avec du sulfure de fer et la méthode de leurs recherches. — Une dissolution de monosulfure de sodium, qui a été préparée en saturant une lessive de soude au 16 % par l'hydrogène sulfuré et en ajoutant à ce liquide le même volume de lessive de soude au même titre, abandonne après quelque temps un précipité noir verdâtre, dont la formation se répète encore plusieurs fois, même après avoir séparé les premiers dépôts par décantation et filtration. La couleur et les conditions, dans lesquelles ce précipité prend naissance ont d'abord fait penser à son identité avec du sulfure de fer, dont la formation s'expliquerait par la présence de fer dans la soude caustique, ou bien parceque de minimes quantités de la solution de fer sont mécaniquement entraînées par le courant du gaz sulfhydrique. Cependant cette explication devint pour le moins douteuse par le fait que le dit précipité se forme également lorsque l'on supprime ces deux éventualités en employant de la soude caustique exempte de fer et un courant d'hydrogène sulfuré lavé. La composition du précipité en question la fait même paraître inadmissible, car ce dernier renferme à côté du fer, du manganèse et du soufre *des quantités considérables de carbone.* Or, vu l'existence du tétracarbonyle de fer volatil, découvert par MM. Mond et Quincke, il semble probable que la formation du précipité en question soit également due à la présence dans l'hydrogène sulfuré, dégagé avec du sulfure de fer, d'une combinaison de fer et de carbone volatile. En faisant pas-

ser le gaz sulfhydrique par un tube de verre chauffé au rouge à quelques endroits, M. Kunz-Krause a pu constater la présence de traces de fer dans les dépôts de soufre, qui s'étaient formés derrière les places chauffées au rouge. Il reste encore à examiner si ces combinaisons volatiles sont formées de carbonyles de fer, ou bien si elles constituent des thio-dérivés, c'est-à-dire des composés dans lesquels l'oxygène est tout ou en partie remplacé par du soufre. La présence de combinaisons volatiles de fer dans l'hydrogène, dégagé avec du sulfure de fer, semble aussi être prouvée par l'observation suivante. Les acides α-pyridine-carboniques sont caractérisés par la coloration plus ou moins jaune rougeâtre ou rouge-sang qu'ils prennent lorsque l'on les met en contact avec un sel ferreux. Or, en introduisant dans la dissolution aqueuse d'un tel acide un courant lavé d'hydrogène sulfuré, ou bien en traitant le sel plombique d'un de ces acides, délayé dans l'eau, par le gaz sulfhydrique, le liquide prend souvent la coloration caractéristique pour l'acide employé. Cette réaction prouverait en outre que le fer se trouve dans ces combinaisons volatiles *à l'état ferreux.*

De plus, elle sera peut-être un moyen utilisable à la recherche de ces combinaisons volatiles. Enfin, la formation de celles-ci par dissolution du sulfure de fer et également du fer métallique dans des acides dilués, n'a rien de surprenant, vu que le carbone ne se trouve pas comme tel dans le fer, resp. dans le sulfure de fer, préparé avec du fer carbonifère, mais bien en combinaison chimique avec le métal : à l'état de carbure de fer. L'odeur nauséabonde qui caractérise l'hydrogène dégagé avec du fer carbonifère, provient peut-être non plus seulement

d'hydrocarbures, mais bien de la présence de carbonyles de fer dans ce gaz [1].

M. GERBER à Zurich, fait des communications *sur le lait et les méthodes modernes de son contrôle.* — Après une récapitulation des méthodes physiques et chimiques qui servent aujourd'hui au contrôle du lait, il examine et expose les services, que les diverses nouvelles méthodes — le dosage de la graisse à l'aide du réfractomètre, la bactériologie et l'acidbutyrométrie — rendent actuellement dans ce domaine. L'auteur fait ressortir que la première de ces trois méthodes, bien qu'on la dise très juste, exige des appareils très compliqués, et se plaint qu'il n'existe pas encore, quant à la seconde des trois méthodes sus-citées, un manuel de bactériologie, qui traite spécialement des méthodes applicables à l'examen du lait. Il termine en indiquant les avantages de la méthode acidbutyrométrique et recommande, pour les cas, où le résultat de l'analyse est contesté, de faire prendre, à deux ou trois reprises par semaine, des échantillons à l'écurie même (Hüttenprobe).

Une collection d'appareils et d'ustensiles, servant au contrôle du lait, était exposée au laboratoire pharmaceutique de l'École polytechnique, attenant à la salle de séance de la section de pharmacie (voir plus loin le compte rendu sur l'exposition de drogues, arrangée par M. le prof. Hartwich dans le même local). Cette exposition d'appareils, etc., fut expliquée par M. Gerber à la fin de la séance de l'après-midi.

M. A. PFENNIGER, chimiste à Zurich, présente un appa-

[1] Pour les détails de ce travail voir : *Pharmaceutische Centralhalle*, 37 (1896), n° 35, p. 569.

reil par lui construit, à l'aide duquel il est possible de prendre dans les eaux profondes des échantillons d'eau destinés à l'analyse bactériologique. Employé depuis quelque temps déjà par le Laboratoire municipal de Zurich pour la prise d'échantillons de l'eau du lac, le dit appareil s'est montré pratique et sûr dans son fonctionnement. Celui-ci consiste en un petit ballon stérilisé, évacué et effilé en tube capillaire, et est descendu dans l'eau à l'aide d'un poids. Lorsque l'appareil est arrivé à la profondeur voulue, un poids, qui se détache automatiquement, casse la pointe fermée du tube capillaire et permet ainsi à l'eau de pénétrer et de remplir le ballon.

M. C. HARTWICH, prof. à Zurich, fait une communication :

a) Sur quelques objets antiques, d'un intérêt pharmaceutique, trouvés en Suisse. — Les objets en question, qui datent des premiers siècles de notre ère, ont été trouvés à Baden, près Zurich (canton d'Argovie), à un emplacement qui, paraît-il, représente les restes d'un hôpital militaire romain. Ces trouvailles se composent :

1. De deux petits disques en bronze — probablement des étiquettes — perforés au bord et portant l'inscription bien lisible : *Manna*. Sous cette désignation fut comprise une espèce d'Olibanum.

2. D'un morceau d'une substance résineuse, qui se compose sinon entièrement, tout au moins pour la plus grande partie, de goudron de bouleau épaissi. L'auteur a pu imiter ce produit en soumettant le goudron de bouleau frais à une cuisson prolongée. Il constate ensuite que l'emploi de cette espèce de goudron remonte à la plus haute antiquité, c'est-à-dire jusqu'à l'âge de la

pierre. Le rôle, que cette matière a joué dans l'antiquité ne fut pas toujours un rôle purement médical. La preuve en est que l'auteur a trouvé la même masse résineuse dans des tombeaux (tumulus) de l'Allemagne du Nord, où on la trouve ensemble avec des objets en verre et en métal.

b) Sur les différentes formes des cristaux de l'oxalate de chaux dans les diverses espèces de Hyoscyamus. — Il est un fait connu que *Hyoscyamus niger* renferme ce sel essentiellement sous la forme de cristaux isolés, tandis que *Hyoscyamus pallidus* en mamelons agglomérés. Or il est intéressant à constater que la variété, résultant de l'hybridation de ces deux espèces, contient dans ses feuilles les deux formes — cristaux isolés et mamelons — réunies. Enfin il a pu être démontré que la forme annuelle de *Hyoscyamus niger* renferme l'oxalate de chaux en état de gravelle.

M. Roth, prof. à Zurich, reçoit les membres de la section de pharmacie dans l'Institut de bactériologie, où il avait exposé une collection de cultures et de préparations de diverses bactéries pathogènes et phosphorescentes, ainsi que divers appareils employés en bactériologie ou destinés à stériliser les objets de pansement dans les lazarets de campagne.

M. Schær, prof. à Strasbourg, présente une série de drogues et produits nouveaux et donne quelques notes explicatives sur :

a) Ngai-camphre : $C_{10}H_{18}O$, provenant de *Blumea balsamifera* D. C. (fam. Compositæ) dans l'île de Hainan. Il a la même composition centésimale que le camphre de

Bornéo. Les Chinois le préfèrent au camphre des Laurinées et l'employent comme médicament et pour parfumer certaines qualités de l'encre de Chine.

b) Des semences, appelées *Lukrabo*, provenant d'une espèce de *Gynocardia*, (fam. Bixineæ), au Siam. La drogue est employée en Chine contre diverses affections de la peau. Les semences ont une certaine ressemblance avec les semences de Strychnos Ignatii (fabæ St. Ignatii).

c) Les semences de *Pangium edule*, très toxiques à cause de la présence d'acide prussique, mais qui peuvent être rendues comestibles en les macérant dans l'eau. L'acide prussique se trouve du reste dans toutes les parties de cette plante, et cela en si fortes proportions, que la totalité renfermée dans un exemplaire de ces arbres atteint, d'après des calculs, 350 grammes.

d) Les semences de *Aleurites moluccana* Willd. (fam. Euphorbiaceæ), très riches en huile grasse.

e) L'huile essentielle de diverses espèces de *Gaultheria*, entre autres de *G. punctata*, connue à Java comme *Minjak Gandapura*. L'huile essentielle de cette espèce est identique, quant à sa composition qualitative et quantitative, à l'essence de *Wintergreen* et à l'essence de *Betula lenta*.

f) Les semences et écorces des fruits de *Litsæa sebifera* (fam. Lauraceæ), renfermant un mélange de graisses solide et mi-liquide. Ces graisses, appelées *Minjak tang kallak* dans les Indes hollandaises, sont d'une certaine importance économique et servent à la fabrication de savons et de bougies.

g) Du bois et de l'amidon du palmier *Metroxylou Sagus*.

M. C. Hartwich, prof. à Zurich, avait exposé dans son laboratoire attenant à l'auditoire, qui servait de salle de séance, une collection très complète de drogues médi-

cinales rares ou servant comme aliment, stimulant, resp. narcotique. Les nombreux groupes étaient complétés par des cartes, des plans et des tableaux, et l'emploi des divers stimulants était illustré par l'exposition des appareils en usage chez les diverses nations ou peuples. Voici un résumé de cette fort intéressante exposition :

a) Une collection de *Cinchonas* et d'écorces de quinquina du Java.

b) *Fructus Cumini*, renfermant environ 20 % de fruits de ciguë.

c) Des exemplaires de feuilles de toutes les espèces de *Pilocarpus*, qui ont pu être constatées dans la marchandise vénale.

d) Une collection d'environ 60 échantillons de cubèbes et une série de principes immédiats, isolés des véritables cubèbes et des fruits de *Piper Loworeg.*

e) Des semences de *Physostigma venenosum* (fèves de Calabar), ainsi que les diverses semences employées à leur falsification : *Canavalia, Mucuna, Dioclea, Porsaetoa.*

f) Une collection de *Strophantus* et des flèches empoisonnées avec l'extrait de *Strophantus*, provenant de l'Afrique orientale.

g) Une collection de saccharose de différentes provenances.

h) Une collection de seigle ergoté, ainsi qu'une série de Graminées, portant ce champignon et récoltées dans les alentours de Zurich.

i) Une collection composée d'Opium, de Maté, Thé, Kola, (avec les semences de *Sterculia, Napoleona, Pentadesmas, Geroioda, Heritiera,* constituant la fausse Kola), Bétel, Haschisch, Kava-Kava, Coca, Kath, Guarana, Cacao, Café, comprenant les drogues et les appareils respectifs en usage pour la préparation.

Géologie et Paléontologie.

Président : M. le Dr DE FELLENBERG, de Berne.
Secrétaire : M. le Dr A. AEPPLI, de Zurich.

C. Schmidt. Géologie du Buochserhorn et des Mythen. — Léon Du Pasquier. Avalanche du glacier de l'Altels. — Charles Sarasin. Observations sur le genre Hoplites. — Mayer-Eymar. Échantillons du Clypeaster du groupe du Clyp. altus. — Dr Carl Burkhardt. Géologie des chaînes crétaciques entre le Klœnthal et le Wœggithal. — Baltzer. Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse. — Le même. Photographies de la débâcle de Kienholz. — E. Renevier. Chronographe géologiqne. — Dr Leo Wehrli. Diorites métamorphiques de l'Oberland grison et continuation du synclinal d'Urseren vers l'est. — Dr Zollinger. Dépôts glaciaires de la vallée de l'Aar. — C. Hagmann. Présentation d'un Spatangidé.

M. le prof. Charles SCHMIDT, de Bâle, rapporte sur la *géologie du Buochserhorn et des Mythen.*

C'est M. E -C. Quereau qui a le mérite d'avoir le premier compris et expliqué quelle est la véritable origine des klippes de la Suisse centrale. Il n'est pas difficile de séparer la région des klippes de celle des hautes Alpes calcaires normales. En effet, toute la série sédimentaire, depuis le trias jusqu'au jurassique supérieur, a, dans la région des klippes, un facies qui se rapproche beaucoup plus du facies connu dans les Alpes orientales que de celui des Alpes suisses. Cette manière de voir est du reste absolument confirmée par les données stratigraphiques que nous trouvons dans les ouvrages de Kaufmann, de Stutz et de Mœsch.

D'après les profils établis par Kaufmann, par Quereau et par Schmidt, les klippes des Mythen et de la région d'Iberg reposent sur le flysch oligocène, et ne sont pas

autre chose que des lambeaux de recouvrement; par contre, Mœsch considère le Buochserhorn et le Stanzerhorn comme des anticlinaux perçant le flysch. Mais ce contraste, assez étonnant du reste, repose sur une erreur, et M. Schmidt croit avoir constaté avec certitude que les klippes de la Musenalp et du Buochserhorn sont aussi des lambeaux de recouvrement reposant sur le flysch et qu'elles présentent une analogie frappante avec les Mythen. Comme l'auteur l'a montré par ses profils, la Musenalp correspond au Grand Mythen, le Bleikigrätli correspond au Petit Mythen, et le Buochserhorn au Spitz. Du reste, M. Schmidt publiera prochainement, en collaboration avec M. le Dr Tobler, un travail plus complet sur cette question.

M. Léon Du Pasquier donne quelques détails sur l'état actuel de *l'avalanche du glacier de l'Altels*. Il s'arrête en particulier à la question *glacier* ou *névé* posée par M. Forel qui pense qu'il ne s'agit pas d'un glacier mais d'un champ de neige. M. Du Pasquier n'a trouvé dans le cône de l'avalanche que de la glace grenue de glacier. Il est cependant probable que la ligne de neige passe par la brèche et que les parties supérieures éboulées présentaient, à la surface, de la glace de névé. Il sera intéressant d'étudier la régénération du glacier, ce que M. Du Pasquier se propose de faire; il prie néanmoins tous ceux qui auraient l'occasion de photographier l'Altels pendant l'été ou ces années prochaines, de bien vouloir lui communiquer leurs épreuves.

Une autre question touchée par M. Du Pasquier, est celle des causes probables de l'avalanche où, d'après une série de photographies prises de 1881-93, paraît entrer

une extension plastique du glacier. M. Du Pasquier prie tous ceux qui pourraient posséder d'anciennes photographies de l'Altels de lui en faire part.

Le même auteur parle d'un *mode de striage non glaciaire des roches.* Ce striage a lieu dans les torrents, en particulier lors de leurs crues catastrophiques. Les stries sont extrêmement analogues aux stries glaciaires, elles ne s'en distinguent que par leur parallélisme à peu près complet et par le fait qu'elles sont plus courtes que les stries glaciaires produites sur la roche en place. C'est en effet surtout avec des blocs striés en place et débités après coup qu'on pourrait confondre, à première vue, les blocs striés des torrents. Les stries torrentielles paraissent se rapprocher davantage des stries glaciaires que de celles dues aux avalanches.

M. Charles SARASIN, de Genève, présente quelques observations sur le genre *Hoplites* dont il a entrepris récemment l'étude. Ce travail est, du reste, loin d'être terminé, il en ressort pourtant déjà que ce genre d'ammonite contient certainement des formes très hétérogènes qui ne se ressemblent que par certains traits d'ornementation, mais dont les cloisons et les caractères du jeune sont essentiellement différents. C'est ainsi que le groupe de l'Am. radiatus et de l'Am. Léopoldinus se rapproche d'une façon indubitable des Sonneratia du gault et pourrait par conséquent appartenir à la famille des Desmocératidés, tandis que les Hoplites neocomiensis, Dufrenoyi, etc., prennent dans le jeune une ornementation et des cloisons qui les rapprochent des Périsphinctinés.

M. MAYER-EYMAR, de Zurich, montre à la Société un

très grand nombre d'échantillons du *Clypeaster* du groupe du Clyp. altus et se sert de cet abondant matériel pour prouver que les différentes espèces créées par différents auteurs, Agassiz, Desor, etc., dans ce groupe, ne sont pas nettement distinctes mais qu'elles passent l'une à l'autre par une série de formes transitoires. De tous les caractères dont on s'est servi pour délimiter les espèces, la hauteur du périsome et sa forme générale, la plus ou moins grande ouverture des ambulacres, la grandeur du péristome etc., il n'en est aucun qui reste fixe pour une même espèce; ils varient tous progressivement et indépendammment les uns des autres, formant ainsi une infinité de variétés reliées entre elles par tous les termes de passage.

Il faut encore remarquer ici que les différents auteurs ne sont nullement d'accord sur les caractères exacts de chaque espèce; leurs descriptions et surtout leurs planches ne se correspondent pas, ce qui rend forcément la détermination beaucoup plus difficile.

M. le Dr Carl BURKHARDT, de Bâle, donne un aperçu général *sur la géologie des chaînes crétaciques entre le Klœnthal et le Wæggithal.*

On distingue dans la région, que la Société géologique va parcourir dans son excursion annuelle, les zones suivantes qui se succèdent du nord au sud :

1° La zone éocène subalpine;

2° La chaîne de l'Aubrig (1re chaîne crétacique);

3° Le synclinal éocène Hinterwæggital-Oberurnen;

4° Les chaînes crétaciques entre le Klœnthal et le Wæggithal qui se subdivisent à leur tour en :

a) Chaîne du Fluhbrig;

b) Hinterwæggithal;
c) Chaîne du Ræderten;
d) Oberseethal;
e) Chaîne du Wiggis;
5° La zone éocène Pragel-Næfels;
7° La chaîne du Deyen (Silbern).

C'est sur toute cette région située au nord du synclinal éocène du Pragel et de Næfels que l'auteur désire donner ici quelques éclaircissements, soit stratigraphiques, soit tectoniques, renvoyant pour des renseignements plus détaillés à ses travaux publiés dans les *Matériaux pour la carte géologique suisse* (livraison 32, nouvelle suite 2 et livraison 35, nouvelle suite 5.)

STRATIGRAPHIE. — Voici en résumé quels sont les caractères stratigraphiques des formations crétaciques et éocènes dans la région qui nous occupe :

1° *Formes barrémiennes à la base de l'hauterivien.* — Il existe dans un grès glauconieux au-dessous des couches à Ostrea Couloni du néocomien moyen et par conséquent bien au-dessous de l'urgonien inférieur, des ammonites barrêmiennes (Holcodiscus Caillaudianus, Desmoceras cassidoïdes, Crioceras hammatoptychum), comme du reste on l'a déjà signalé sur d'autres points des Alpes suisses, au Sæntis, aux Churfürsten, au Pilate, dans les Alpes vaudoises. Mais comme l'on a parallélisé dans d'autres pays le barrêmien avec l'urgonien inférieur, il faut admettre que la faune barrêmienne est apparue tout d'abord en Suisse, puis a émigré et n'est arrivée qu'à l'époque de l'urgonien dans le sud de la France et dans la région des Carpathes.

2° *Subdivision du gault alpin.* — Jusqu'à présent l'on désignait simplement sous le nom de gault le complexe

de grès verts compris entre le Schrattenkalk (urgonien) et les couches de Seewen. L'étude détaillée de cette formation nous a montré que dans notre région l'on peut distinguer dans le gault deux zones : à la base l'albien proprement dit et au-dessus le vraconnien; le mieux serait donc de renoncer complètement à l'emploi du nom de gault. Un autre fait intéressant c'est l'absence de l'albien dans la chaîne du Deyen, tandis qu'au nord les deux zones sont développées. D'après Baltzer et Heim il semble qu'au Glärnisch, au Silbern et au Kistenpass le vraconnien est aussi seul représenté. Il est donc probable qu'il existait à l'époque albienne dans le sud des Alpes calcaires de la Suisse orientale une région émergée qui a été ensuite recouverte par la transgression cénomanienne.

3° *Limite inférieure de l'éocène. Transgression éocène.* — La superposition de l'éocène sur le crétacique peut se faire de deux façons différentes : Au nord et au sud (Aubrig, Silbern), le parisien inférieur repose directement sur les dépôts postnéocomien, soit l'urgonien, soit les couches de Seewen; l'éocène inférieur manque et il faut, par conséquent, admettre une période d'émersion au début de la période et une transgression parisienne. Dans la région médiane (Fluhbrig), au contraire, l'on trouve entre les couches de Seewen et le parisien des calcaires et des marnes à Gryphea Escheri qui nous montrent que cette région était recouverte pendant l'éocène inférieur par un bras de mer peu profond.

4° *Facies septentrional et méridional.* — La zone éocène du Pragel et de Næfels sépare deux domaines très différents au point de vue du facies. Au sud (chaîne du Dayen, Silbern) le valangien et le néocomien sont très différents

de ce qu'ils sont au nord ; il existe, en outre, au sud une lacune entre l'urgonien et le vraconien, tandis que dans le nord la série est ininterrompue. Cette différence de facies peut se suivre d'après les données de Stutz, Baltzer et Heim, et d'après les communications privées de C. Hœsli, depuis le lac des Quatre-Cantons jusqu'aux Churfürsten et c'est partout la même zone éocène (Sisikon, Riemenstalden, Pragel, Næfels, Neuenkamm, Churfürsten) qui sert de limite.

TECTONIQUE. — 1° *La chaîne de l'Aubrig.* — La chaîne de l'Aubrig forme un simple anticlinal crétacique déversé vers l'est-nord-est; elle présente les particularités suivantes : Tout d'abord les couches du flanc renversé de l'anticlinal sont de plus en plus réduites à mesure qu'on avance vers l'est; ensuite l'axe de l'anticlinal s'abaisse notablement entre le Grand et le Petit Aubrig amenant ainsi la formation d'un synclinal transversal entre ces deux sommets.

2° *Les chaînes entre le Klœnthal et le Hinterwæggithal.* — Si nous faisons passer trois profils successifs à travers les chaînes du Wiggis, des Ræderten et du Fluhbrig, nous constatons partout l'existence de trois anticlinaux et deux synclinaux dirigés à peu près de l'est à l'ouest, et partout aussi le premier anticlinal vers le sud s'épanouit en éventail, tandis que le synclinal suivant vers le nord prend la forme d'un C ouvert vers le nord. Il est donc évident que les plis de trois chaînes se correspondent. Mais ils ne sont pas dans le prolongement les uns des autres; ils sont interrompus par les vallées de l'Obersee et de Hinterwæggi, et les axes des synclinaux et des anticlinaux des chaînes orientales sont repoussés vers le nord par rapport à ceux des chaînes occidentales ; il en

résulte une disposition des plis en escalier. En outre, les anticlinaux des chaînes orientales s'abaissent à l'ouest vers les vallées transversales; c'est ainsi que les plis du Wiggis s'abaissent vers la vallée de l'Obersee et ceux des Rœderten vers la vallée de Hinterwæggi.

Les particularités de ces plis dirigés de l'est à l'ouest s'expliquent si nous faisons passer à travers notre région des profils perpendiculaires à ceux que nous venons d'étudier, c'est-à-dire dirigés de l'est à l'ouest. Nous voyons alors, comme cela a été déjà indiqué tout à l'heure, que les couches du Wiggis plongent vers l'Obersee et celles des Rœderten vers le Hinterwæggithal. Le néocomien de Wiggis, des Rœderten, du Fluhbrig est recouvert dans la direction de ces deux vallées par des couches de plus en plus récentes du crétacique qui plongent vers l'ouest; dans les vallées même l'éocène est représenté. Mais entre cet éocène des seuils des vallées et le néocomien du versant est du Fluhbrig et des Rœderten, l'on peut observer les flancs moyens des plis renversés, laminés et dirigés de l'est à l'ouest qui présentent toute la série depuis le néocomien (en haut) jusqu'au Seewerkalk (en bas). L'existence de ces flancs moyens nous amène à considérer le Hinterwæggithal et l'Oberseethal comme de profonds synclinaux transversaux et les chaînes du Wiggis, des Rœderten et du Fluhbrig comme des anticlinaux transversaux dirigés du nord-nord-ouest au sud-sud-est c'est-à-dire perpendiculairement à la direction générale des chaînes alpines.

Ainsi la région qui nous occupe doit la complication de sa tectonique à l'existence de deux systèmes de plis croisés, qui ont été formés par deux forces agissant obliquement l'une par rapport à l'autre. Il résulte nécessai-

rement de ces mouvements que les chaînes dirigées de l'est à l'ouest sont interrompues par les vallées de Obersee et Hinterwæggi, que l'axe des plis dirigés de l'est à l'ouest s'abaisse vers l'ouest, que les plis sont contournés en forme de demi-cercle et passent sans interruption de la direction est-ouest à la direction sud-nord; enfin que les plis dirigés de l'est à l'ouest sont disposés en escalier.

Il est difficile de décider, dès aujourd'hui, si le plissement transversal que nous venons d'étudier est un phénomène local ou au contraire plus étendu. Mais, d'après les derniers travaux publiés sur la tectonique des Alpes, l'on est bien tenté de croire que les plis transversaux jouent un rôle beaucoup plus important qu'on ne l'a admis jusqu'à nos jours.

M. Baltzer, de Berne, présente à la Société la 30e livraison des *Matériaux pour la carte géologique de la Suisse* qu'il vient de terminer, et à ce propos il expose en quelques mots les rapports qui ont existé à l'époque pleistocène entre les glaciers du Rhône et de l'Aar dans la région de Berne. Pour mieux faire comprendre ces rapports, l'auteur montre à l'assistance un profil de la première glaciation et une carte des deux dernières.

M. Baltzer a pu, par l'étude des moraines de fond et des alluvions qui sont intercallées entre elles, constater dans la région de Berne deux glaciations; par contre, l'on ne trouve pas trace d'une première période glaciaire. Cette région présente un grand intérêt parce qu'elle était la zone du contact des deux glaciers et qu'il est par conséquent fort instructif d'étudier la répartition des moraines de chacun d'eux, les superpositions fréquentes de ces moraines et leur remaniement par les eaux.

Cette étude nous montre clairement la non-simultanéité des périodes de progression et de recul pour les deux glaciers, un fait qui correspond du reste absolument avec ce que nous savons des glaciers actuels, grâce aux études de Forel. L'on peut voir en particulier que, soit le glacier de l'Aar, soit ceux de la Sarine et de la Singine avançaient dans la plaine, tandis que la dernière période de progression du glacier du Rhône était dès longtemps terminée, et que celui-ci était en pleine période de recul.

Il semble actuellement certain que lors de la période glaciaire principale et au maximum de la glaciation, le glacier du Rhône ne chevauchait pas sur le glacier de l'Aar, mais qu'il lui formait un barrage et le forçait à s'écouler par le Brunig. Pendant la seconde période glaciaire, au contraire, l'ablation du glacier de l'Aar se faisait régulièrement dans les environs de Berne, et celui-ci construisait d'importantes moraines dans le flanc droit de son puissant rival.

L'auteur considère comme la dernière limite du glacier du Rhône vers le sud-est lors de la grande glaciation, la ligne allant du Gurnigel à l'Emmenthal ou au Napf; pour vérifier cette assertion, il a soumis à une revision les blocs erratiques de l'Emmenthal et a indiqué les plus importants d'entre eux sur sa carte.

Pour terminer sa communication, M. Baltzer donne dans ses grands traits l'histoire des deux glaciers du Rhône et de l'Aar et renvoie pour plus ample information, à la livraison 30 des *Matériaux pour la Carte.*

M. Baltzer présente ensuite une série de photographies de la *débâcle de Kienholz,* près de Brienz, qu'il a prises le 31 mai de cette année. Les différentes vues

exposées montrent le point de rupture, le canal d'écoulement et la région recouverte par les débris.

La débâcle a été produite par un glissement dans le cours supérieur du Lammbach qui a formé un barrage du torrent. Ce barrage, une fois amolli par l'eau, s'est rompu une première fois après 4 jours, et pendant plusieurs semaines, une série de ruptures se succédèrent. Ce qui frappe ici, c'est la quantité énorme de pierres (schistes de Berrias) dont la grosseur atteint généralement celle du poing ou même celle de la tête, tandis que la boue est relativement très peu abondante. Les fentes qui se produisent fréquemment dans les dépôts analogues pendant leur dessiccation, font ici complètement défaut. L'on est ensuite étonné par l'intensité de l'érosion dans les cailloutis anciens du canal d'écoulement, le creusement atteint en effet 45 centimètres au sommet du cône de débris du torrent et une grande partie des matériaux déposés plus bas provient de cette érosion extraordinaire. Enfin un dernier fait intéressant à signaler, c'est l'existence, au milieu des débris, de blocs striés à la façon des blocs glaciaires.

M. Baltzer renvoie du reste à la description géologique complète de la débâcle que M. de Steiger doit publier prochainement et qui sera illustrée de 4 planches.

M. le prof. Renevier présente à l'assemblée la 2e édition de son tableau des terrains sédimentaires, qu'il a nommé *Chronographe géologique* parce que c'est en réalité une *représentation graphique des temps géologiques.* Ce sont douze tableaux imprimés sur papier de teintes différentes, suivant la gamme internationale des couleurs, telle qu'elle a été admise par les Congrès géologiques.

Ces tableaux sont subdivisés en nombreuses colonnes dont les cinq premières représentent la classification générale systématique des terrains en divisions de 1re, 2e, 3e et 4e ordre, plus une colonne consacrée aux fossiles les plus caractéristiques et classiques.

Les dix autres colonnes renfermant l'énumération des diverses formations locales, classées par facies ou types d'origine, dans l'ordre suivant :

Format. marines océaniques ou zoogènes.	*Type abyssal.* — Sédiments des abîmes ± siliceux, en partie d'origine chimique.
	Type récifal. — Calcaires construits par la vie organique et produits accessoires des récifs.
	Type pélagal. — Sédiments zoogènes de la haute-mer.
Format. marines détritiques ou terrigènes.	*Type bathial.* — Sédiments ± argileux, déposés dans les parties profondes ou tranquilles des mers littorales.
	Type littoral a). — Sédiments côtiers, marno-calcaires, détritiques.
	Type littoral b). — Sédiments côtiers arénacés.
Formations terrestres.	*Type lagunal.* — Sédiments chimiques gypso-salifères des nappes d'eau extra-salées.
	Type estuarial. — Sédiments d'embouchure et d'estuaires.

Formations terrestres.	*Type limnal.* — Sédiments d'eau douce; fluviaux, lacustres, palustres, etc.
	Type aérial. — Sédiments locaux sur terre ferme, peu stratifiés. Facies, glaciaire, ossifère, etc.

Cette dernière colonne contient en outre l'énumération des gîtes d'animaux ou plantes terrestres de divers niveaux.

Les 10 dernières colonnes indiquent ainsi l'*homotypie* des formations, tandis que les cases de même niveau donnent leur parallélisme ou homotaxie.

Lu horizontalement ou verticalement, le chronographe fournit ainsi les relations d'âge ou d'origine des dépôts sédimentaires et facilitera une comparaison judicieuse et rationnelle de ces dépôts.

M. le Dr Leo Wehrli, de Zurich, rapporte *sur les Diorites métamorphiques de l'Oberland grison et sur la continuation du synclinal d'Urseren vers l'est.*

On trouve entre Truns et Dissentis, au sud du massif granitique central du Finsteraarhorn, une zone de diorite divisée en deux lentilles, celle de Puntaiglas au nord-est et celle de Rusein au sud-ouest. Celles-ci sont séparées par une bande étroite de porphyre quartzifère qui entoure complètement la diorite de Rusein; elles sont en outre nettement distinctes par leur nature pétrographique, la diorite de Rusein étant une diorite typique tandis que celle de Puntaiglas se rapproche du type gabbro; et pourtant les variétés schisteuses des deux gisements sont presque identiques. Les zones externes des deux lentilles

deviennent de plus en plus acides et passent ainsi aux roches granitiques qui les entourent, et une série d'injections aplitiques se manifestent à l'Alp de Puntaiglas et à la Ruseinbrücke, leur magma tenant le milieu entre les aplites granitiques et les roches correspondantes de la série des diorites.

Ce qui donne sous le microscope un caractère commun à toutes ces roches, c'est leur métamorphisme intense; il est presque impossible de trouver une seule coupe mince qui ne porte pas de nombreuses traces de la haute pression subie : structure générale pseudo-porphyrique (bréchiforme), extinction onduleuse des différents minéraux, plissements et ruptures avec déplacement des cristaux d'amphibole, de mica ou de plagioclase, augmentation de l'angle de clivage des amphiboles jusqu'à 133°, transformation chimique des feldspaths, des micas, des amphiboles, etc., en séricite, épidote, zoïsite, chlorite (transformation qui permet une diminution de volume par une augmentation du poids spécifique), formation secondaire de quartz, etc., etc. En un mot ces roches présentent une série de phénomènes de désagrégation dus à l'action combinée de la pression d'un côté, de l'eau et de l'atmosphère de l'autre.

L'effet du métamorphisme ayant souvent effacé le caractère primaire de la roche, la diagnose en serait difficile, s'il n'était pas possible d'établir par une série d'échantillons et de coupes minces correspondantes, le passage progressif et continu des diorites normales par des types de plus en plus schisteux, à des sortes de schistes sériciteux. Les termes de passage incontestables entre les deux types extrêmes nous permettent de fixer la genèse de ces schistes qui serait impossible à établir sans cela, et de les

considérer comme dérivés directement des diorites. L'analyse chimique nous donne du reste la confirmation de cette conclusion.

Notre zone de diorites est bordée au sud par une zone protogine assez étroite mais continue, puis vient un double synclinal de roches sédimentaires. M. Heim a déjà donné le profil des « schistes verts de Somvix » tel qu'il se présente près du village de ce nom. Ces schistes sont pincés dans un synclinal de « verrucano » et celui-ci se révèle sous le microscope comme une diorite porphyrique schisteuse, voisine des kératophyres avec de nombreux phénomènes d'écrasement. M. Schmidt a déjà émis l'hypotèse que ces schistes verts de Somvix sont des diorites métamorphisées; cette hypothèse est maintenant prouvée par l'analyse chimique dont le résultat est le même que pour la diorite normale de Ruseinbrücke et par l'étude microscopique qui nous a montré dans les schistes de Somvix un terme de passage très intéressant dans notre série de transition des diorites normales aux schistes sériciteux.

Quant au synclinal sédimentaire affleurant à plusieurs endroits sur la ligne entre Dissentis et Schlans, nous pouvons le considérer comme la continuation du synclinal d'Urseren. C'est aussi à ce synclinal qu'appartiendrait la dolomie triasique de Schlans bien connue, mais restée complètement isolée jusqu'ici sur le flanc sud du double pli glaronais. Il ne sera peut-être pas impossible de trouver plus tard des rapports tectoniques entre les montagnes de Glaris et celles du Valais, maintenant que le synclinal d'Urseren-Dissentis-Schlans nous fournit un trait commun aux deux régions.

M. le Dr ZOLLINGER, de Bâle, rapporte sur *les dépôts glaciaires de la vallée de l'Aar.*

Le signe incontestable de la présence d'un glacier sur un certain point à une époque passée, est l'existence sur ce point d'une moraine de fond, si par conséquent nous voulons résoudre la question du nombre des périodes glaciaires, il nous faut étudier avant tout ces moraines. Or dans la région occupée par le glacier de l'Aar à l'époque pléistocène, l'on peut constater l'existence de deux systèmes de moraines profondes et ceci tout particulièrement à Strättlingen, dans le ravin creusé par la Kander. Sur ce point les deux moraines successives sont séparées par des graviers agglomérés, disposés en couches inclinées et que l'on pourrait considérer comme interglaciaires. Mais un examen plus approfondi montre que ce dépôt appartient au système de la moraine inférieure, et qu'il est séparé de la moraine supérieure par des graviers disposés horizontalement et par une surface d'érosion. Il appartient donc à l'avant-dernière période glaciaire et s'est formé pendant l'avant-dernier retrait des glaciers, sa formation s'étant du reste continuée pendant la période interglaciaire.

Les mêmes alluvions se retrouvent à Uttigen, à Kiesen, à Tungschneit et dans le lit de l'Aar au nord de Berne. Sur ce dernier point l'on peut aussi observer, lorsque les eaux sont basses, la moraine inférieure.

Il résulte de ces faits que, contrairement à ce qui s'est passé dans la Suisse orientale, il n'y a pas eu de grands mouvements tectoniques dans cette région depuis le début de la période glaciaire. Ce sont ces mêmes alluvions que l'on retrouve dans le ravin de la Lorze au-dessus de Baar, mais ici elles ne restent pas en bas,

elles s'élèvent sur les flancs des chaînes molassiques, en sorte qu'elles finissent par recouvrir le sommet de la Baarbourg, de l'Albis et de l'Uetliberg où on les désigne sous le nom de « Deckenschotter ». Le Deckenschotter appartient donc aussi à la seconde période glaciaire.

Il existe sur ce conglomérat en quelques points et en particulier dans le ravin de la Kander d'autres alluvions qui passent à la moraine supérieure et appartiennent par conséquent à la dernière période glaciaire. Ce sont des formations analogues qui reposent à Strättig-Hügel sur les lignites interglaciaires, et dans la Suisse orientale cet horizon est représenté par les alluvions des hautes terrasses qui sont, elles aussi, recouvertes par des moraines.

Enfin l'on trouve encore dans l'est de la Suisse les alluvions de basses terrasses qui ont une grande extension et dont les conditions de gisement sont tout à fait analogues à celles des alluvions dont nous avons parlé en commençant; elles se sont aussi déposées pendant une période de régression des glaciers.

D'après ce qui précède, nous pouvons établir le tableau suivant ;

1re période glaciaire	Progression du glacier.
	Présence du glac. sur la région. Moraine inférieure.
	Retrait du glacier. Deckenschotter.
2me période glaciaire	Progression du glac. Alluvions des hautes terrasses.
	Présence du glac. sur la région. Moraine supérieure.
	Retrait du glacier. Alluvions des basses terrasses.

L'on trouve souvent dans le Deckenschotter et les alluvions des hautes terrasses des cailloux écrasés et ressoudés ensuite, qui doivent sans doute leur structure actuelle à la pression exercée par le glacier.

La grosseur des cailloux écrasés augmente à mesure

que l'on se rapproche des Alpes; il semble donc que la pression exercée sur eux et par conséquent l'épaisseur du glacier devait augmenter progressivement dans ce sens. D'un autre côté, il existe dans la moraine supérieure, quelques blocs de Deckenschotter, ce qui prouve que lors de la dernière progression des glaciers, une partie du Deckenschotter était déjà agglomérée, tandis que l'autre devait être encore suffisamment meuble pour permettre l'écrasement des cailloux par la pression du glacier.

M. C. HAGMANN, de Bâle, montre à la Société un *Spatangidé*, du reste mal conservé, qu'il a trouvé dans les argiles à Septaria de Laufen. Il ajoute quelques mots sur la faune de ce gisement, qui a déjà été étudiée par M. Kissling.

Minéralogie et Pétrographie.

Président : M. le prof. L. Duparc, de Genève.
Secrétaire : M. le Dr Leo Wehrli, de Zurich.

Baumhauer. Quelques minéraux du Binnenthal (Valais). — L. Duparc. Massif du Mont-Blanc. — Wilhelm Salomon. L'âge des roches granitiques périadriatiques. — U. Grubenmann. Roches filoniennes de la Tonalite. — C. Schmidt. Clef optique pour l'étude des minéraux translucides en coupes minces.

M. le prof. Baumhauer, de Fribourg, fait une communication sur *quelques minéraux du Binnenthal* (Valais), qu'il vient d'étudier, et en particulier sur la Jordanite, la Dufrénoysite, la Rathite, un nouveau minéral découvert par lui, et la Binnite.

Il a constaté que la Jordanite ne cristallise pas, comme von Rath l'admettait, dans le système rhombique, mais dans le système monoclinique, et qu'elle présente un nombre extraordinaire de formes; jusqu'à présent l'on en a constaté 105 différentes. La mâcle suivant $(10\bar{1})$, qui se répète et est très caractéristique, ne semble pas, d'après des mesures très consciencieuses faites sur un excellent cristal, amener de perturbation dans la position des faces. Les mesures faites sur différentes arêtes de mâcle ne diffèrent pas, dans la règle, de plus de $^1/_2$ minute de la valeur obtenue par le calcul, et elles correspondent en partie exactement avec cette valeur. Un cristal particulièrement gros de Dufrénoysite ($2\,PbS.\,As_2S_3$) présente 24 formes différentes, parmi lesquelles 11 n'ont pas encore été signalées. Les nombreux macrodomes $m\,\bar{P}\infty$ forment une série ininterrompue, *m* étant égal à

$\frac{2}{8}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{6}$ ..... $\frac{2}{1}$, et il en est de même des brachydomes.

La Rathite cristallise dans le système rhombique avec le rapport des axes $a : b : c = 0.668099.1. 1.057891$; le rapport $c : a$ est semblable à celui de la Dufrénoysite. Voici les angles que forment dans ces deux minéraux un certain nombre de macrodômes avec la base :

	Dufrénoysite.	Rathite.
$\frac{1}{2}\ \bar{P}\infty$ (102)	39°13′	38°22 $\frac{1}{4}$′
$\frac{2}{3}\ \bar{P}\infty$ (203)	47°24 $\frac{2}{3}$′	46°33′
$\bar{P}\infty$ (101)	58°50′	57°43 $\frac{1}{2}$′
2 $\bar{P}\infty$ (201)	72°58′	72°28 $\frac{1}{2}$′

Les cristaux de Rathite présentent très nettement une structure lamelleuse qui provient probablement de l'alternance de lamelles très minces de deux substances isomorphes ($2PbS. As_2S_3 + 2PbS. As_2S_5$) et ($2PbS. Sb_2S_3 + 2PbS. Sb_2S_5$). La teneur en antimoine est de 4.53 % pour les cristaux étudiés. M. Baumhauer a constaté, outre la base, 4 brachydomes et 20 macrodomes. Par son aspect extérieur, la Rathite se rapproche du reste beaucoup de la Dufrénoysite.

L'auteur a découvert, pour les cristaux de Binnite, cinq formes nouvelles : deux Hexakistétraèdres positifs $+\frac{\frac{7}{4}\ 0\ \frac{7}{5}}{2} = \frac{1}{2}(754)$ et $+\frac{\frac{7}{3}\ 0\ \frac{7}{4}}{2} = \frac{1}{2}(743)$, un Hexakistétraèdre négatif $-\frac{9\ 0\ \frac{9}{4}}{2} = \frac{1}{2}(9\bar{4}1)$, un cube pyramidé $\infty 03\,(103)$ et un Deltoïddodékaèdre négatif $-\frac{\frac{3}{2}\ 0}{2} = \frac{1}{2}(3\bar{3}2)$. Les faces de l'Hexakistétraèdre $\frac{1}{2}(754)$ sont particulièrement développées et coupent les crêtes entre

$+\frac{2\,0\,2\,1}{2\quad 2} = (211)$ et $+\frac{\frac{3}{2}\,0}{2} = \frac{1}{2}(332)$. L'angle formé par les faces (754) et (332) est, d'après les mesures de M. Baumhauer, de 8°34′, celui formé par les faces (754) et (111) est, d'après les mêmes mesures, de 13°8 $^1/_2$′. D'après le calcul, ces deux angles devraient être de 8°34′ 33″ et de 13°9′57″.

Un phénomène intéressant à constater ici, ce sont les figures de corrosion naturelles que présentent un grand nombre de cristaux de Binnite, et il faut remarquer en particulier que les faces des deux Triakistétraèdres dérivés de l'Ikositétraèdre (211) se comportent de façon absolument différente; tandis que les faces de $\frac{1}{2}(211)$ sont très peu attaquées par la substance corrosive et représentent par conséquent des faces de corrosion minimum, celles de $\frac{1}{2}(2\bar{1}1)$ sont couvertes de figures de corrosion pyramidées et représentent des faces de corrosion maximum. Il est vraisemblable que les 12 lignes perpendiculaires chacune aux deux faces parallèles de (211) représentent des directions polaires dans le cristal, suivant lesquelles la substance du cristal oppose une résistance maximum et inversément minimum à la substance corrosive, dont du reste nous ne connaissons pas la nature.

M. Baumhauer montre, pendant sa communication, une série de préparations particulièrement caractéristiques de cristaux corrodés d'Apatite, de Néphéline, de Dolomie, de Zinnwaldite, de Leucite et de Boracite.

M. le prof. L. Duparc résume les recherches qu'il

poursuit depuis plusieurs années sur le *massif du Mont-Blanc*, recherches qu'il termine en ce moment.

Il sera, vu l'étendue du sujet, nécessairement bref et se bornera à des considérations générales, sans entrer dans les délails de la pétrographie du massif.

L'amygdale du Mont-Blanc est formée, comme on le sait, par un noyau granitique s'ouvrant en boutonnière au milieu des micaschistes.

Le granit, qui porte depuis longtemps le nom de protogine, s'y présente sous des aspects fort divers. Tandis que sur les deux grandes lignes de sommets qui constituent les Grandes-Aiguilles de Chamounix et celles qui dominent le val Ferret suisse et italien, cette protogine est absolument granitique au sens strict du mot; dans la dépression centrale, comme aussi vers l'extrémité septentrionale et sur le flanc nord-ouest du massif, ce granit passe graduellement à une roche granitique à énormes plages feldspathiques, distribuées sans ordre, qui, progressivement, s'orientent parallèlement et communiquent à la roche un aspect plus ou moins gneissique. Par une série de variétés intermédiaires, cette dernière roche passe enfin à de véritable gneiss (protogine gneiss).

Ce passage graduel se fait latéralement comme aussi dans le sens vertical. On peut le suivre sur une coupe transversale du massif, ou bien dans le dôme intrusif qui, à l'arête du Brouillard, est encore couvert d'une calotte schisteuse, ou encore sur les parois verticales qui dominent certaines coupures tranversales du massif.

Au microscope, les différences macroscopiques signalées persistent; et tandis que dans le type granitique tout le quartz forme des plages qui moulent les autres éléments, dans celui à gros cristaux feldspathiques, au con-

traire, une partie du quartz passe à l'état de quartz grenu polyédrique fort distinct des esquilles résultant de l'écrasement dynamométamorphique du quartz granitique. Cette tendance s'exagère de plus en plus dans les variétés franchement gneissiques. En outre, dans ces dernières, le microscope montre encore des parcelles d'une roche schisteuse cristalline dans laquelle les éléments granitiques paraissent s'être développés.

Des fragments, souvent de grande dimension, d'un schiste noirâtre criblent parfois la protogine; ils se rencontrent tout particulièrement dans le type à grandes plages feldspathiques que j'appellerai désormais « pegmatoïde », notamment dans les variétés qui passent aux gneiss.

La schistosité marquée que gardent certaines de ces enclaves, contraste avec la disposition en bancs grossiers de la protogine qui les contient. Dans ces enclaves, on voit se développer localement d'énormes glandules feldspathiques isolées, accompagnées de quartz grenu plus ou moins abondant.

La protogine, en de nombreux points, est percée par des filons d'une granulite évidemment plus jeune, car elle empâte en certains endroits des blocs de protogine. Ces granulites abondent sur le versant italien du massif. Elles paraissent avoir utilisé une série de cassures parallèles qui s'y développent.

Leur structure est d'ailleurs banale, elles renferment parfois du grenat ou de la tourmaline, et toujours beaucoup de microcline. Elles passent sur certains points à de superbes pegmatites, voire même à des micropegmatites.

Ces granulites sont plus jeunes que les apophyses gra-

nulitiques émises par le culot protoginique dans les schistes encaissants. Elles recoupent, en effet, ces dernières, comme on peut le voir sous l'Aiguille des Charmoz.

Les granits et les granulites ne sont point les seules roches éruptives que l'on rencontre dans le massif du Mont-Blanc. Les microgranulites à deux temps de consolidation y forment aussi une zone puissante, qui flanque la protogine sans discontinuité du Catogne au col du Greppillon, et sur laquelle le lias vient à son tour s'appuyer.

Elle comprend une bonne partie du Catogne; passe par l'extrémité de l'arête de la Bréya, le col du Châtelet, l'Amone, la Maya, et finit brusquement au col du Greppillon. Leur continuation directe doit être recherchée dans le Mont-Chétif et la Montagne de la Saxe, où Zaccagna les a prises pour des quartzites permiens. Elle s'adosse dans ces montagnes à un noyau granitique absolument identique d'ailleurs à la protogine du versant sud du massif du Mont-Blanc.

Le Mont-Chétif et la Montagne de la Saxe doivent donc être séparés de la zone du Briançonnais, qui passe plus à l'est.

Ces microgranulites renferment plus ou moins de quartz et de feldspath dans la première consolidation, leur pâte est microgranulitique, parfois même globulaire; les sphérolithes feldspathiques s'y rencontrent rarement.

Le contact de ces roches avec la protogine est franc, probablement mécanique; il n'y a jamais passage graduel d'une roche dans l'autre, comme l'a prétendu Gerlach. Parfois, au contact, on trouve une roche qui renferme des galets de protogine, très souvent des micaschistes ou des amphibolites.

L'âge de ces microgranulites est difficile à préciser. On en trouve de nombreux galets dans un conglomérat sporadique qui s'appuie directement sur celles-ci et qui supporte le lias.

Les *roches cristallines* qui enveloppent le massif sont des *micaschistes* profondément modifiés par l'injection due aux innombrables filons de granulite qui les criblent de toutes parts. La prétendue auréole gneissique qui succède directement à la protogine n'est autre chose qu'un horizon plus granulitique dans le voisinage immédiat de la roche éruptive. D'ailleurs cette granulitisation amène les alternances les plus singulières en apparence; l'analyse chimique, comme le microscope, permettent de suivre pas à pas toutes les transformations subies par le schiste primitif sous l'influence de la granulite, et la naissance de faux gneiss par la granulitisation quasi complète de certains bancs.

Le type basique est représenté par les *Amphibolites* qui forment plusieurs traînées dans les micaschistes. Ce sont des agrégats grenus ou bacillaires de nature compacte; comme les micaschistes d'ailleurs, elles sont presque toujours plus ou moins injectées par la granulite, et cette injection, en les feldspathisant, et en modifiant les propriétés de l'amphibole, les fait passer à des pseudo-syénites ou diorites, voire même à des granulites amphiboliques.

En effet, certains gros filons de granulite qui pénètrent à l'emporte-pièce dans les amphibolites se chargent d'amphibole en résorbant leurs salbandes. Ils renferment encore des blocs d'amphibolite, incomplètement assimilés. On peut alors facilement suivre sur ces derniers les modifications apportées par la granulite.

Dans le massif du Trient, les amphibolites sont accompagnées par des *Eclogites*, belles roches riches en minéraux. Celles-ci, vu leur compacité, résistent mieux à l'injection que les amphibolites, elles ne renferment que peu ou pas d'orthose, et quelques lentilles isolées de quartz grenu.

Dans le manteau cristallin de la protogine, on trouve encore, pincés en synclinaux aigus, quelques lambeaux de roches détritiques appartenant au houiller, qui sont évidemment ici en pseudo-concordance. Ce sont des grès et des schistes noirs; les deux principaux sont le synclinal du Mont-Jovet, et celui des Aiguilles-Grises au centre même du massif, fait en contradiction formelle avec l'opinion énoncée récemment par M. Haug. Peut-être faut-il faire rentrer dans la même formation certaines roches encore nettement détritiques, mais plus fortement dynamométamorphiques, que l'on rencontre en certains points du massif.

En terminant, M. le prof. Duparc résume synthétiquement ses vues sur les étapes successives parcourues par le massif du Mont-Blanc dans son évolution orogénique.

Les premiers plissements qui esquissèrent le relief primitif du Mont-Blanc sont de date très ancienne, quoi qu'en disent certains auteurs. Ils remontent, selon toute vraisemblance, aux ridements huroniens et calédoniens, et eurent comme conséquence directe la pénétration de la roche de profondeur dans le ridement qui s'ébauchait progressivement, pénétration qui s'effectuait avec résorption partielle de la couverture cristalline, principalement dans les lignes anticlinales, et modification subséquente de la roche de profondeur par endomorphisme.

La chaîne des Grandes-Aiguilles, ainsi que la barre de

sommets qui domine le val Ferret, représentent deux lignes anticlinales de ce ridement primitif, dont l'érosion tertiaire a fait disparaître la couverture schisteuse. Les deux culots de protogine granitoïde que l'on y voit actuellement, représentent des parties profondes de ces anticlinaux dénudés.

La région centrale du massif, au contraire, forme dans son ensemble un grand synclinal avec plissements secondaires, incomplètement résorbé, et présentant tous les stades de la granitisation. Les différentes variétés de protogines dont il a été question en sont la conséquence; elles deviennent de plus en plus granitoïdes et moins endomorphiques dès que l'on s'éloigne de plus en plus des restes de la couverture cristalline, pour pénétrer dans les régions profondes des anticlinaux primitifs.

C'est également à cette époque que remontent les innombrables apophyses qui injectent les flancs du massif.

Quant aux granulites et pegmatites filoniennes qui traversent la protogine, elles sont incontestablement postérieures, et leur venue coïncide probablement avec un événement tectonique. Il est aussi impossible de préciser leur âge exact que celui de la protogine; comme celle-ci, on peut affirmer simplement qu'elles ont précédé le houiller, dans les conglomérats duquel elles se rencontrent en galets. En tout cas l'émersion d'une grande partie de la zone du Mont-Blanc à l'époque houillère est actuellement chose acquise; et si les nombreuses discordances du carbonifère que l'on a observées dans la première zone alpine ne suffisaient pas à convaincre les sceptiques, la nature paléontologique et surtout pétrographique des dépôts carbonifères de la zone du Mont-Blanc, fournirait des arguments irréfutables.

Le ridement hercynien plissa une première fois les dépôts carbonifères dans les terrains cristallins du massif du Mont-Blanc. Ici se pose la question de l'origine des microgranulites du val Ferret. Les études que j'ai poursuivies sur les conglomérats houillers m'ont démontré que les galets de microgranulites y sont excessivement rares. Au contraire, dans le conglomérat du val Ferret, les galets de microgranulite abondent. L'âge de ce conglomérat est indéterminé il est vrai, mais il n'est en tout cas plus ancien que le lias sous lequel il se trouve. Ceci joint à ce que l'on sait des microgranulites en général dans la zone du Mont-Blanc, ferait penser que ces dernières appartiennent probablement à la fin du carbonifère ou peut-être au permien.

Le ridement hercynien fut suivi de l'affaissement du massif qui ramena durant l'ère mézozoïque et une partie de l'ère tertiaire, la mer sur un territoire qui était resté longtemps émergé. Les divers dépôts sédimentaires s'y succédèrent selon toute vraisemblance, sans grand accident et sans discontinuité. Puis le ridement alpin replissa tout le complexe et émergea définitivement le massif. C'est sans doute de cette époque que datent le laminage de la protogine, et en partie les phénomènes dynamo-métamorphiques intenses que montrent les différentes roches du Mont-Blanc. Cette émersion fut bientôt suivie de la dénudation puissante qui, non seulement a fait disparaître la couverture sédimentaire du massif, mais encore a entamé profondément le cristallin des ridements paléozoïques. La dénudation de la protogine date en grande partie de cette époque, car cette roche est encore rare dans le houiller à l'état de galet, et l'on peut affirmer que lorsque cette dénudation sera plus complète, elle fera

disparaître complètement le synclinal central et transformera tout le massif en un culot compact de protogine granitique.

M. Wilhelm SALOMON, de Pavie, rapporte sur *l'âge des roches granitiques périadriatiques.*

Avec Taramelli et Suess, l'auteur désigne sous le nom de bassin d'effondrement périadriatique, la région étendue qui entoure le nord de l'Adriatique et qui s'est affaissée par rapport aux montagnes environnantes. Cette région est bornée à l'ouest, par le lac de Garda et l'Adamello et, plus au nord, par la ligne des « Giudicarie » ; elle s'étend jusqu'au granite de Meran, comprend encore les dolomies des environs de Bozen et s'étend de là très loin à l'est. Elle est entourée par une longue ceinture de roches intrusives qui tantôt constituent de puissants massifs centraux, tantôt forment de minces filons dans les roches sédimentaires et prennent alors une structure porphyrique.

Suess a reconnu déjà les affinités de ces roches entre elles du moins pour la partie occidentale de notre région, l'Adamello, le massif de l'Iffinger et de Brixen et la masse de Antholz, et a donné à toute cette zone le nom d'*arc granitique du Tyrol méridional.* En se basant sur la position topographique des différents massifs, sur leur forme, leurs conditions de gisements, leur nature pétrographique et d'autres données encore, l'auteur croit pouvoir faire rentrer en outre, dans cette zone de Suess, les porphyrites tonalitiques de l'Iselthal dans le Tyrol, celles de Polinik et de Praevali en Carynthie, les granits grenus et les tonalites schisteuses d'Eisenkappel et de Schwarzenbach, en Carynthie également, et les

roches granitiques ou porphyriques du Bachergebirge en Steiermark. Toutes ces roches doivent se rapporter aux masses intrusives de l'ouest et avoir le même âge. L'auteur donne par suite le nom d'*arc marginal périadriatique*, (Periadriatischer Randbogen) à cette longue chaîne de roches intrusives qui s'étend depuis la Lombardie presque jusqu'en Hongrie et comprend des granits, des adamellites, des diorites micacées quartzifères et des tonalites. Tandis que l'Adamello et le massif de l'Iffinger conservent la direction du lac de Garda, les massifs du centre sont allignés et allongés suivant une ligne est-ouest et le Bachergebirge prend à peu près la direction des Alpes dinariques.

Dans l'intérieur de ce grand arc, l'on trouve une série de roches granitiques: les diorites micacées quartzifères et les norites de Klausen et de Lüsen, le granite de Cima d'Asta, les granites et les monzonites de Fassa et de Fleims. Quoique ces masses éruptives ne présentent pas dans leur répartition topographique de rapport bien net entre elles ou avec les roches de l'arc périadriatique, l'idée d'un rapprochement paraît ici si plausible que plusieurs auteurs ont fait rentrer au moins une partie d'entre elles dans la ceinture granitique qui nous occupe. C'est ainsi que Richthofen et Suess considèrent les granits de Brixen et de la Cima d'Asta comme similaires et contemporains, datant tous deux du carbonifèrien et, d'après les mêmes auteurs, les massifs de l'Adamello et de Klausen seraient les roches intrusives correspondant aux porphyres quartzifères de Bozen. De même Becke, qui admit le premier que les porphyres de l'Iselthal, du Polinik, du Bachergebirge et de Praevali sont la prolongation des massifs des Rieserferner, s'est

aussi prononcé pour l'origine commune des massifs internes et des massifs périphériques.

Pour fixer maintenant l'âge maximum des roches en question, nous avons une série de données sur lesquelles nous nous fondons. En examinant tout d'abord les roches sédimentaires à leur contact avec les masses endogènes, l'on constate que toutes celles qui se trouvent en contact primaire avec un massif important, ont subi un métamorphisme plus ou moins intense. Les sédiments métamorphisés les plus récents appartiennent, pour le massif de l'Adamello et du Val d'Avisio, à l'horizon triasique de l'Halobia Lommeli. A Klausen, dans le massif des Rieserferner, à Eisenkappel et dans le massif de l'Asta, ce sont des schistes cristallins et des phyllades qui sont les formations métamorphisées les plus récentes. A Meran, les derniers sédiments métamorphisés, d'après Grubenmann, semblent appartenir au trias.

Ces données, fournies par le métamorphisme de contact, sont complétées par celles que nous fournissent les filons et les inclusions des roches sédimentaires dans les masses endogènes. Teller et Dreger ont signalé des apophyses du granite du Bachergebirge dans les schistes cristallins, Dölter en signale dans les phyllades. Les filons de Praevali traversent, d'après Teller, tout le trias et même les calcaires à Aptychus du jurassique supérieur. Le granite de Eisenkappel, d'après Suess et Dreger, renferme des fragments de phyllades.

Pour obtenir maintenant l'âge minimum que peuvent avoir nos roches granitiques, il nous faut étudier les cailloux et autres débris de celles-ci que renferment les sédiments. Or, l'on n'a jamais trouvé aucun caillou de ces roches dans des dépôts antérieurs à l'époque tertiaire,

sauf pour les diorites de Klausen dont nous reparlerons plus loin.

Nous pouvons aussi obtenir des données sur l'âge minimum, par l'étude des dislocations produites par les failles dans nos régions granitiques. Nous savons que la ligne de fracture des « Giudicarie » a amené un déplacement de la partie nord-est de l'Adamello et de la partie sud-ouest du massif de l'Iffinger. La fracture de Valsugana a amené dans le voisinage de Malga Orenna le granit d'Asta en contact secondaire avec des calcaires mésozoïques qui n'ont pas subi trace de métamorphisme. Or, comme les derniers mouvements qui ont eu lieu le long de ces deux lignes de fracture sont postéocènes, nos roches granitiques doivent être au moins d'âge éocène.

C'est encore la faille de Villnöss qui nous fournit les données les plus intéressantes En effet, cette fracture, qui a déjà été étudiée en détail par Mojsisovics, traverse et disloque dans sa partie orientale le Néocomien et des dépôts peut-être postérieurs au crétacique inférieur. Vers l'ouest, elle limite au nord la diorite du Vildarthal ; or, le contact ici est un contact primaire, la diorite métamorphisant les schistes voisins, comme Teller l'a montré d'une façon magistrale. Par conséquent, à moins que l'on ne veuille admettre que la faille ait joué, à des époques complètement différentes, dans sa partie orientale et dans sa partie occidentale, ce qui paraît peu vraisemblable, il faut reconnaître que la venue de la diorite de Klausen a dû se faire au plus tôt dans le crétacique. Il est vrai que l'on croit avoir trouvé dans les conglomérats du Verrucano, sous le porphyre de Bozen, des cailloux de diorite du type de Klausen. Mais Teller et von John n'ont jamais prétendu que ces cailloux fussent

identiques à la dite diorite et M. von John lui-même m'a assuré ne pas considérer la diorite de Klausen, comme plus ancienne que la tonalite de l'Adamello ou celle de Brixen, qui sont au plus d'âge triasique.

Löwl a essayé une autre méthode pour déterminer l'âge des roches que nous étudions. Il a signalé le fait que dans la partie nord de l'Adamello et dans le massif de l'Iffinger et des Rieserferner, les schistes sont fréquemment disposés parallèlement à la surface de contact et forment même des voûtes régulières au-dessus de la roche éruptive; et il en a conclu que la venue endogène s'est produite avant le premier plissement alpin dans cette région, c'est-à-dire avant la période permienne ou même avant la période carbonifèrienne.

Mais j'ai réussi à prouver d'une façon certaine que, même dans la partie de l'Adamello où cette disposition des schistes existe, la tonalite est plus récente que le premier plissement alpin, et l'argument de Löwl ne peut donc avoir aucune valeur.

La dernière méthode utilisable ici, est celle qui consiste à étudier la répartition et les variations du facies des sédiments dans le voisinage de nos massifs. Cette étude ne nous fournit qu'un résultat négatif. Les différences de facies de certaines parties du secondaire s'expliquent fort bien par l'âge ancien des premiers mouvements le long de la faille des « Giudicarie ». En outre, l'on ne connaît ni dans la région de l'Adamello ni dans une partie quelconque de la dépression périadriatique aucun changement de facies, aucune interruption dans l'extension horizontale d'une formation, ni aucun dépôt renfermant des débris de nos roches granitiques qui nous permettent d'admettre que ces roches soient apparues à la surface avant l'ère tertiaire.

Ces données une fois posées, considérons maintenant séparément l'arc granitique périphérique et les massifs internes. Si nous faisons rentrer dans l'arc périphérique les porphyrites tonalitiques de Praevali, comme de bonnes raisons nous permettent de le faire, nous devons admettre que les venues endogènes des différents massifs ont dû se produire après la période jurassique pendant le crétacique ou le tertiaire. Pour ceux qui, au contraire, ne feraient pas rentrer la porphyrite tonalitique de Praevali dans l'arc périphérique les roches endogènes de celui-ci ne peuvent pas être plus anciennes que le trias supérieur, à moins que l'on ne considère la similitude de caractère de ces différentes roches comme un pur effet du hasard. Et même l'on n'a aucune raison d'admettre, comme on le fait généralement, que ces roches soient plutôt triasiques que jurassiques, crétaciques ou tertiaires.

Pour les massifs internes, il n'est pas possible de prouver leur origine commune, quoique celle-ci soit très vraisemblable. Ceux qui admettent cette communauté d'origine doivent placer la venue des roches de ces massifs après la période de dépôt du néocomien, c'est-à-dire dans le crétacique supérieur ou l'éocène, et doivent par conséquence rejeter l'hypothèse d'une origine commune entre les roches granitiques du Val d'Avisio et les coulées porphyriques du trias. Ceux qui n'admettent pas une communauté d'origine pour les différentes roches des massifs internes, n'ont malgré cela, aucune raison de considérer comme l'époque de venue de ces roches, l'époque la plus ancienne possible, c'est-à-dire le trias supérieur. L'on pourra seulement dire que le granit de la Cima d'Asta a fait intrusion après la formation des phyllades, la diorite de Klausen après la formation du

néocomien et les roches du Val d'Avisio, après la formation des couches à *Halobia Lommeli*, et que toutes ces roches existaient déjà avant le dépôt des couches de l'éocène moyen. Mais si l'on considère toutes les données énumérées jusqu'ici à un point de vue plus général et qu'on en cherche l'explication au moyen d'une hypothèse qui ne paraît pas invraisemblable, l'on arrive à dire ceci: La venue des roches éruptives de l'arc périadriatique et de celles des massifs placés au centre du bassin d'effondrement s'est faite en même temps et pour la même cause, probablement parce que le sol du bassin d'effondrement s'affaissant dans son ensemble, a pesé sur le magma fluide sous-jacent et l'a obligé ainsi à pénétrer soit autour, soit au centre du bassin entre les couches les plus anciennes. C'est un phénomène tout à fait analogue qui a amené la formation des volcans de l'Italie méridionale dans l'intérieur d'un bassin d'effondrement aujourd'hui recouvert par la mer; il en est de même pour les roches éruptives de Hongrie dans l'intérieur de l'arc surélevé des Carpathes. La seule différence consiste en ce que dans le bassin d'effondrement périadriatique, les venues endogènes n'ont pas atteint la surface mais sont restées dans les profondeurs.

L'époque de la venue des roches granitiques périadriatiques me paraît être comprise entre la formation du néocomien et celle de l'éocène moyen, et ceci d'après les données que nous a fournies l'étude de la région de Klausen. Si l'on devait prouver dans la suite que les roches de Klausen ont une origine différente de celle des autres roches périadriatiques, soit marginales, soit centrales, celles-ci n'en resteraient pas moins, d'après ce que nous savons de la porphyrite tonalitique de Praevali,

plus récentes que le jurassique, et par conséquent crétaciques ou éocènes.

M. le prof. U. GRUBENMANN présente une communication sur les *roches filoniennes de la Tonalite.* Il passe en revue les principales associations minérales, ainsi que les différentes structures que présentent ces roches intéressantes.

Ces roches sont différents types porphyriques en relation avec la Tonalite des environs de Meran.

L'on y distingue :

1° Une porphyrite quartzifère à mica noir formant deux variétés différentes. Elle semble, d'après ses caractères microscopiques, correspondre à un type d'épanchement de la Tonalite du massif d'Ulten ; elle est caractérisée en partie par la présence de quartz globulaire typique.

2° Une porphyrite dioritique sans quartz et une porphyrite dioritique quartzifère ou « Töllite », qui se rencontrent surtout dans la Töll, au milieu d'une variété gris verdâtre et brune des schistes qui enveloppent la Tonalite.

3° Une Tonalite à structure pegmatitique qui s'injecte en quantité considérable dans les mêmes schistes que les roches précédentes et qui est surtout abondante sur le Marlingerberg. Des mouvements postérieurs à sa venue ont fait subir un dynamométamorphisme intense soit aux filons eux-mêmes, soit à la roche ambiante.

Pour montrer en détail la structure microscopique de ces différentes roches, M. Grubenmann a fait passer sous les yeux de l'assistance une série de coupes minces.

M. le prof. C. SCHMIDT, de Bâle, présente à la Section une « clef optique pour l'étude des minéraux translucides en coupes minces » *(Optischer Schlüssel zur Untersuchung der Dünnschliffe pellucider Mineralien in polarisiertem Licht zwischen gekreutzten Nicol's)*, qui a été imprimé d'après le manuscrit en juin 1896. Ces tabelles, destinées aux étudiants, contiennent : 1° Les observations d'après lesquelles on détermine le système cristallographique d'un minéral, soit en lumière parallèle, soit en lumière convergente ; 2° les observations nécessaires pour déterminer la nature même des minéraux. L'on y trouve en outre, énoncées successivement, les méthodes à employer : 1° pour tous les minéraux ; 2° pour les minéraux biréfringents ; 3° pour les minéraux à un axe optique ; 4° pour les minéraux à deux axes optiques ; 5° pour les minéraux rhombiques ; 6° pour les minéraux monosymétriques ; 7° pour les minéraux asymétriques.

Zoologie.

Président : M. le prof. Studer, de Berne.
Secrétaire : M. le Dr Hescheler, de Zurich.

Prof. F. Zschokke. Les vers parasites dans les poissons d'eau douce. — Dr Fischer Siegwart. Les tortues d'eau douce en Suisse. — Prof. Eug. Pitard. Forme de Ceratium Hirundinella. — Prof. Eug. Pitard. Plankton des lacs du Jura. — Dr Schulthess. Préparations d'Ankylostoma duodenale. — Prof. Aug. Forel. Observations sur les fourmis des forêts vierges de Colombie. — Prof. Aug. Forel. Dermatobia noxialis. — Prof. Studer. Sur l'histoire des races de chiens. — Dr Haviland-Field. Concilium Bibliographicum. — Dr Urech. Monstruosité de Vanessa Io. — Dr Urech. Nourriture et excréments de la chenille de l'ortie. — Prof. C. Keller. Le bétail du pays des Somalis. — Dr M. Standfuss. Expériences d'hybridation sur des lépidoptères. — M. Bühler-Lindenmeyer. Mélanges ornithologiques. — Dr Hescheler. Amputation volontaire chez les vers.

Démonstration et dépôt : Prof. Studer. Rapport sur l'activité de la Société zoologique Suisse. Prof. Lang. Fœtus de mammouth trouvé à Niederwenigen. Baron Jules de Guerne. Bulletin de pêche et la pisciculture pratique : vol. 8.

M. le prof. Zschokke, de Bâle, fait une communication sur *les vers parasites dans les poissons d'eau douce.* Ses recherches ont porté principalement sur des poissons pêchés dans le Rhin près de Bâle et dans le lac de Genève. Chez les premiers, on a retiré de 1200 individus, 52 espèces de vers parasites dont un tiers chez le saumon. Chez les seconds 382 individus ont donné 35 espèces de parasites. Si pour le Rhin, on laisse de côté le saumon, poisson migrateur, on arrive à ce résul-

tat, c'est qu'on y trouve 35 espèces de parasites dans 1200 individus tandis que dans le lac de Genève, ces 35 espèces sortent de 382 individus. Les parasites sont donc à la fois plus variés et plus nombreux dans les eaux tranquilles que dans les eaux courantes. Ce fait qui a été confirmé ailleurs est d'accord avec la répartition générale de la faune dans ces mêmes milieux. En outre les eaux tranquilles sont beaucoup plus favorables aux premiers stades du développement des vers parasites, (œufs, etc.).

Cette faune se compose d'espèces cosmopolites répandues partout, auxquelles viennent s'ajouter un certain nombre d'espèces locales. Les types communs du Rhin et du lac de Genève sont au nombre de 21, auxquels s'ajoutent dans le premier 12 espèces locales et dans le second 14. En outre, la faune du Rhin présente un caractère spécial dû à la présence de 17 espèces marines hébergées par le *Salmo valar* et l'*Alausa vulgaris*.

M. H. Fischer-Sigwart, de Zofingen, fait une communication sur la *tortue de marais européenne dans le plateau suisse.*

La tortue européenne existe-t-elle en Suisse d'une façon endémique, ou les trouvailles que l'on fait çà et là chaque année doivent elles être regardées comme un hasard ? Cette question paraît se rapprocher beaucoup de sa solution. J'ai montré dans une publication antérieure l'apparition régulière de ce reptile dans les lacs de Inkwyl et Burgæschi ; quoique l'on ne puisse pas encore prouver d'une façon absolue sa reproduction, l'on a cependant pris, chaque année, quelques individus âgés, parmi lesquels en juin 1894 un mâle du lac Burgæschi

et en juillet 1896 une femelle du lac de Inkwyl sont parvenus en ma possession.

Le lac d'Alpnach est un endroit très propice pour trouver des tortues. Au mois de juin dernier, M. le Dr. Ettlin, de Sarnen, me dit qu'on prend chaque année plusieurs tortues dans cette partie du lac : cet été encore trois ont été capturées. Ce qui rendait cette trouvaille particulièrement intéressante, c'est que dans le nombre il se trouvait une femelle, qui peu de temps après qu'on l'eut prise pondit cinq œufs. Le pêcheur qui l'avait attrapée à la fin de mai la conserva dans une boîte à poisson où elle ne pouvait ni venir au sec ni respirer convenablement, puisque la caisse était à une assez grande profondeur sous l'eau. Elle était presque morte asphyxiée ; elle se remit cependant bientôt et pondit cinq œufs du 12 au 24 juin ; mais le traitement qu'avait subi l'animal pendant et après sa captivité porta préjudice à la ponte.

Il me semble donc que cette ponte prouve que les tortues se trouvent à l'état sauvage et se multiplient dans le lac d'Alpnach ; en tout cas des accouplements avaient précédé la ponte des œufs et avaient eu lieu en liberté avant la captivité. Les accouplements avaient commencé dans le terrarium déjà en avril, et les œufs avaient été pondus dans la seconde moitié du juillet.

M. le Dr Ettlin peut affirmer qu'on a pris ces dernières années dans le lac une douzaine de tortues, et beaucoup d'autres déjà auparavant. La prise d'une tortue de marais n'est pas regardée là-bas comme quelque chose d'extraordinaire ; donc si l'on considère cela, il n'y a plus lieu de mettre en question la multiplication endémique. Cette partie du lac se prête fort bien au séjour de ces animaux. Du côté d'Alpnach, il se perd peu à peu

dans un marais de roseaux et il y là une quantité de places peu profondes contenant en été de l'eau très chaude qui favorise la multiplication de même que des places humides, chaudes et sablonneuses où les œufs peuvent être pondus et enterrés.

Les tortues de marais passent l'hiver au fond de l'eau, bien cachées dans la vase, et protégées de la gelée pendant leur sommeil d'hiver.

Dans mon terrarium il y actuellement 7 tortues d'origine suisse et j'en ai donné un certain nombre ces dernières années. Les mâles qui se distinguent des femelles par une carapace dorsale plus plate et par un bouclier ventral bombé en dedans dans le sens de la longueur, sont beaucoup plus rares qu'elles.

M. Eugène PITARD fait une communication sur le *Ceratium hirundella*, Bergh. Il montre un certain nombre de formes anormales de cet organisme et présente quelques remarques à son sujet. (Voy. *Archives* janvier 1897.)

M. Eugène PITARD, dans une communication *sur le Plankton des lacs du Jura*, indique quelques-uns des résultats auxquels il est arrivé dans ses études. Il ne mentionne que ce qui est relatif aux lacs situés dans le cours de l'Orbe : lac des Rousses, de Joux, Ter et Brenet.

L'étude du *Plankton* recueilli dans diverses pêches pélagiques lui a montré la différence de composition de celui-ci, selon les lacs considérés, différences assez curieuses si l'on se rappelle que ces lacs sont de même formation et appartiennent aux mêmes eaux. Ces pêches qu'il a pratiquées ont eu lieu toujours

avec le même filet, dans les mêmes conditions, à la surface et en différentes profondeurs, avec la même durée, etc.

Pour le moment, M. Pitard se borne à montrer la constitution *en gros* du *Plankton* recueilli, c'est-à-dire quelle est la composition du fond de ce *Plankton,* si l'on peut s'exprimer ainsi. A cet égard, les divers lacs situés plus haut montrent de curieuses différences, laissons pour le moment le lac Ter qui ne se présente pas tout à fait dans les mêmes conditions que les autres.

C'est ainsi qu'en ce qui concerne les pêches de surface faites de jour dans le *lac des Rousses,* le microscope montre un grand nombre de spores d'algues ; en quantité immense *Dinobryon sertularia* Ehrg. et *D. stipitatum Stein ;* quelques rares exemplaires de *Ceratium hirundinella* Bergh.

A la surface du *lac de Joux,* le même jour, le filet ramenait en proportions à peu près égales : *Ceratium hirundinella* Bergh ; *Dinobryon sertularia* Ehrg ; *Fragilaria crotonensis* Edw. avec passablement de *Rotateurs* ; *Anourœa cochlearis,* Gosse ; *Nocholca longispina,* Kellicott ; crustacés très rares.

Dans les mêmes conditions le *lac Brenet* fournissait en très grande quantité *Ceratium hirundinella,* Bergh ; avec en moins grand nombre : *Anouraea cochlearis,* Gosse ; *Nocholca longispina,* Kellikott ; *Fragilaria crotonensis* Edw. ; et en très grande quantité *Dinobryon sertularia,* Ehrg.

Ces opérations répétées, ont donné les mêmes résultats. Les lacs de Joux et Brenet possèdent donc de jour, à peu près la même faune, avec cependant, des différences quantitatives.

De nuit des particularités intéressantes aussi bien au

point de vue qualitatif qu'au point de vue quantitatif se présentent ; ces deux lacs (Joux et Brenet) comme on sait, ne constituent au fond qu'une seule et même nappe d'eau. Plusieurs pêches faites au mois de juillet, sont surtout de nature à être enregistrées. C'est ainsi que, pour ne prendre qu'un seul exemple, dans les procés-verbaux de pêche ; le 13 du dit mois, par un temps orageux, le thermomètre marquant la même température dans les deux lacs, le filet ramène : dans le lac de Joux, un *Plankton* composé presque exclusivement de crustacés ; dans le lac Brenet un mélange de crustacés et de *Ceratium hirundinella ;* cette seconde pêche, de beaucoup inférieure, quantitativement à la première.

Examiné à la loupe et au microscope, le fond du *Plankton* est composé des organismes suivants [1].

Lac de Joux	*Lac Brenet*
Diaptomus gracilis	Leptodora hyalina
Daphnia cucullata	Ceratium hirundinella
	Dinobryon sertularia

avec en quantité plus ou moins grande :

Ceratium hirundinella	Diaptomus gracilis
Dinobryon sectularia	Notholea longispina
Anouræa cochlearis	Asterionella gracillima
Ceptodora hyalina	Fragilaria crotonensis

Considéré dans sa distribution verticale, le *Plankton* de ces deux lacs présente les mêmes différences dans sa composition. C'est ainsi qu'à 10 mètres de profondeur, nous avons les compositions suivantes comme *fond* de ce *Plankton.*

[1] Nous le répétons, nous n'enregistrons pour le moment que les organismes qui se rencontrent en une certaine quantité.

Lac de Joux	*Lac Brenet*
Diaptomus gracilis	Ceratium hirundinella
Daphnia cucullata?	Diaptomus gracilis

avec en plus, en quantité plus ou moins grande.

Dinobryon sertularia	Bythothrepher longinanus
Notholea longispina	Leptodora hyalina
Anouræa cochlearis	Anouræa cochlearis
Ceratium hirundinella	Notholea longispina
Asterionella gracillima	

Au point de vue quantitatif, le *Plankton* recueilli dans ces deux parties d'un même lac présente des différences très marquées. Les graphiques tracés sont très curieux.

M. Pitard se réserve de revenir avec plus de détails sur ces pêches qui sont d'un grand intérêt, mais il tient à faire remarquer dès maintenant que la distribution de la faune pélagique n'est pas la même selon les lieux considérés d'un même lac (H. Blanc l'a déjà montré pour le Léman). Ces tableaux ci-dessus en sont la preuve pour le lac Joux-Brenet. Il y a donc nécessité pour les pêches comparatives faites sur un lac à grande surface, d'agir simultanément en divers points et, celà va sans dire, dans les mêmes conditions.

M. le Dr W. SCHULTHESS, de Zurich, montre et décrit des *préparations d'Ankylostoma duodenale.* Ce parasite a été la cause de beaucoup d'anémies graves chez les ouvriers employés au percement du tunnel du Gotthard. La température élevée qui régnait sur les chantiers paraît très favorable à sa multiplication. Il a été d'abord trouvé chez un certain nombre d'ouvriers italiens ; ensuite les médecins suisses constatèrent à leur tour l'origine parasitaire de cette anémie spéciale. Le prof. Bugnion a pu-

blié à ce sujet une étude fort complète dans la *Revue médicale de la Suisse romande* en 1881. Ce parasite a été également l'objet des recherches de M. Leichtenstein, de Cologne. Les conditions les plus favorables à son développement sont une température élevée et la négligence dans l'enlèvement des matières fécales. M. Schulthess complète son exposé en montrant un grand nombre de préparations microscopiques.

M. le prof. Aug. FOREL, présente un travail : sur les *fourmis dans les forêts vierges de la Colombie et des Antilles.*

Un voyage récent fait dans ces régions lui a permis de faire de nombreuses observations à ce sujet. Lorsqu'on arrive dans les régions chaudes, aussi bien dans les taillis et les savanes que dans les forêts proprement dites, on est également frappé de l'abondance, de la variété des fourmis, et de leur mode d'habitat particulier. Très rares sont les espèces qui élèvent des monticules ou se cachent sous les pierres comme dans nos régions. Ces artifices sont nécessaires pour régler la température des fourmilières, concentrer pendant la journée la chaleur solaire favorable au développement des larves, les mettre pendant la nuit à l'abri du refroidissement dans les couches profondes.

Sous les tropiques, la chaleur ne manque pas ; tout ce dont les larves ont besoin, c'est une nourriture abondante et de l'abri contre la sécheresse. Les fourmilières de ces régions peuvent se rapporter à 4 types principaux : Nids creusés dans la terre. — Nids tissés de différentes façons entre les feuilles et les rameaux des arbres. — Nids placés dans les troncs, tiges et rameaux, etc. — Symbiose des plantes et des fourmis. La faune des An-

tilles est plus pauvre que celle du Continent et présente certaines particularités spéciales.

L'orateur décrit aussi les curieuses cultures de champignons (« Pilzgärten ») effectuées par des fourmis du groupe des Attiniens (genres *Atta*, *Apterostigma*, *Sericomyrmex*, *Cyphomyrmex*, etc.). Le champignon le plus apprécié par les différentes espèces d'Atta est d'après le prof. Möller, le *Rhozites gongglophora* Möller. — M. Forel insiste sur la concordance absolue de la phylogénèse biologique et morphologique chez les Attiniens, et pense qu'on peut en conclure que tout le groupe néotropique des Attiniens dérive des types cosmopolites, *Dacetonii* et *Tetramorii*. Parmi les genres actuels les *Cyphomyrmex* et les *Myrmicocrypta* représentent les types les plus anciens chez lesquels on peut retrouver les premières traces d'instinct de culture de champignons, tandis que chez les Atta, on rencontre le plus haut degré de développement et de différentiation.

M. Aug. FOREL parle encore du *Dermatobia noxialis* (gusano sancudo — vers macaque), et montre les deux états larvaires de cet insecte de l'Amérique centrale qui se rencontre fréquemment chez l'homme dans le tissu cellulaire du derme. L'orateur en a observé sur lui-même six spécimens qu'il a d'abord pris pour des furoncles. La petite ouverture par laquelle on aperçoit aisément la tête de l'insecte permet de poser un diagnostic certain. Des incisions et des injections de sublimé restent sans effet tandis qu'on peut détruire ces parasites avec des applications de jus de tabac prolongées pendant 24 heures. Une légère pression fait alors sortir le vers tout entier, qui tant qu'il est vivant est des plus difficile à extraire. D'a-

près les échantillons que lui a fourni M. Forel, le Dr Blanchard de Paris a reconnu que les formes que l'on avait pris jusqu'à présent pour deux espèces ou deux races différentes n'étaient que deux stages du même animal différenciés par la grosseur de la tête et les rangées de crochets. Négligé, le Dermatobia peut devenir la cause d'accidents graves et même mortels. Les excavations qu'il creuse sous la peau sont fort grandes et atteignent parfois plusieurs centimètres.

M. le prof. Th. STUDER, de Berne, traite de l'*Histoire des races de chiens*. Jusqu'à présent, on a trouvé dans les dépôts lacustres de l'âge de la pierre trois types de chiens : 1° Le *Canis palustris* de Rutimeyer, petite espèce dont les ossements sont très répandus depuis l'époque néolithique jusqu'à la fin de l'âge de la pierre. 2° Un grand chien trouvé au lac de Ladoga et à la station lacustre de Font au lac de Neuchâtel, qui d'après Kulagin serait voisin du chien de traîneau sibérien. 3° Le *Canis familiaris Leineri*, grand chien élancé dont le crâne a quelque analogie avec celui du lévrier d'Ecosse, trouvé par le Dr Leiner à Bodman au lac d'Heberling.

Un chien de berger et un chien de chasse font leur apparition à l'âge du bronze et possèdent un crâne qui rappelle celui du chien courant.

Dans les régions plus chaudes du bassin de la Méditerranée, en Egypte, etc., deux races spéciales (*Windhund* et *Pariahund*) se rencontrent depuis des temps fort anciens.

En résumé les races européennes peuvent être considérées comme dérivant de deux types principaux.

1. Origine équatoriale : *Paria et Windhund*. 2. Origine

paléoarctique : *Canis f. palustris* de Rutimeyer dont descendent les levrettes et terriers différenciés déjà à la fin de l'âge de la pierre. – *Canis f. Inostranzewi Anutsch :* chien de traîneaux du nord, Terre-neuve, Bernardins, dogues grands et petits. — *Canis f. Leineri Studer:* Lévriers de diverses sortes déjà très répandus en Suisse à l'époque gallo-helvétique. *Canis f. matris optimae Ieitteles*: Chien de berger, épagneul. — *Canis f. intermedius Woldr,* chien de chasse.

M. le Dr Herbert Haviland-Field, de Zurich, donne quelques détails sur l'organisation du *Concilium bibliographicum* placé sous sa direction pour la bibliographie zoologique et montre l'avantage, au point de vue de l'uniformité des catalogues, de l'emploi du système décimal.

Dr Urech, de Tubingen. *Communication sur un Vanassa Jo aberrant obtenu dans une étuve.*

Il est connu que le papillon *Vanessa Jo* est une espèce très peu variable ; il est extrêmement rare que, dans toute la zone où il est répandu on ait observé quelques aberrations dans ses couleurs. Ce n'est que dans les dix dernières années que l'on a obtenu des aberrations plus ou moins importantes en soumettant les chenilles et les nymphes à une température de 35° C. ou au-dessous de 0°. Une demi-douzaine de ces aberrations ont été extrêmement bien reproduites en couleur dans la nouvelle édition du *Manuel pour l'étude des papillons,* du Dr Standfus (an 1896). L'auteur les désigne toutes sous le nom de *Vanessa Jo* aberration Fischeri Standfus.

La différence dans la disposition des couleurs concerne

principalement les yeux des ailes antérieures et postérieures, *une* tache noire dans la partie formée par la nervure médiane et ses ramifications (aile antérieure), dessus de de l'aile et disque et une bordure de taches bleues sur le dessus de l'aile antérieure. Grâce à l'influence d'une température très basse (environ — 20°) E. Fischer a obtenu dernièrement une fusion de la tache noire costale (à la partie supérieure de l'aile antérieure). Voir les illustrations de sa brochure : « Nouvelles recherches expérimentales sur les variations des *Vanesses* (Friedlænder Berlin 1896).

M. Urech présente une aberration de *Vanessa io* qu'il a obtenue au mois de juillet de cette année, en transportant dans une étuve chauffée à une température de 30° à 35° et saturée de vapeur d'eau à température égale, la moitié des chenilles d'une ponte, huit jours avant l'époque normale de la métamorphose. Là, sans établir aucune ventilation, il les nourrit et les laissa former leurs chrysalides ; il maintint les nymphes dans ces mêmes conditions jusqu'à l'éclosion des papillons.

Ces chenilles se métamorphosèrent déjà au bout de quatre jours et la durée de la chrysalide ne fut que la moitié de la normale. Environ les 90 °/₀ de ces chrysalides périrent peu à peu ; les ailes de la moitié des papillons éclos se ratatinèrent. Enfin le reste, c'est-à-dire le 5 °/₀ ne purent sortir et se débarrasser de leurs chrysalides que grâce à une aide artificielle ; mais ils devinrent des papillons parfaits ; aux ailes lisses et bien étendues, avec une aberration dans la disposition des couleurs, consistant simplement en l'apparition de taches noires sur les trois parcelles formées par la nervure médiane, la nervure submédiane et les ramifications de la nervure mé-

diane. Une de ces trois taches rappelle exactement la tache noire normale du *Vanessa urticæ* ; les deux autres, au contraire, se trouvent placées davantage dans la raie formée par les nervures ; elles ont aussi des bords moins nets.

Dans les surfaces recouvertes d'écailles, quelques-unes des écailles brun rouge ont été remplacées par des écailles noires, de sorte que si l'on observe superficiellement la couleur générale et qu'on la compare à celle du papillon normal, on la trouvera plus foncée.

Ces aberrations obtenues par le rapporteur ne sont considérées par lui que comme un premier essai de la production des aberrations sous l'influence de la chaleur, essai qui n'est pas encore arrivé à des changements dans les yeux. Il faut remarquer cependant que, de toutes les formes aberrantes obtenues par d'autres expérimentateurs concernant les yeux, la plupart n'ont pas la tache noire obtenue par F. Urech, ou bien n'en ont qu'une, celle qui se rapporte à la tache normale du *Vanessa urticæ*.

Comme dans la forme aberrante du *Vanessa io* obtenue par F. Urech, la place des deux taches aberrantes ne concorde pas avec celle des deux taches de la forme normale du *Vanessa urticæ*, cette aberration n'est pas seulement une recherche des rapports entre le *Vanessa io* et le *Vanessa urticæ*, mais une véritable expérience sur l'influence de la chaleur concentrant ou fonçant le pigment.

On n'a pu constater aucune irrégularité de la coloration foncée normale en observant le dessous de l'aile.

Parmi des milliers de *Vanessa io* provenant du même endroit (environs de Tübingen) il n'a jamais été observé de forme aberrante, soit qu'ils se fussent développés en pleine nature, soit qu'ils eussent été élevés, depuis l'œuf

jusqu'au complet développement, dans les conditions ordinaires.

Dr Urech, de Tubingen. *Résultat d'analyses chimiques de la nourriture et des excréments de la chenille du Vanessa urticæ.*

Grâce à ses analyses chimiques, l'auteur est en droit d'affirmer que la quantité d'acide silicique que contiennent les feuilles d'orties dépendant de la quantité de cet acide que contient le sol où elles poussent, cette proportion d'acide se retrouve exactement dans les excréments des chenilles du *Vanessa urticæ* qui se nourrissent de feuilles d'orties. Leur organisme ne retient donc aucun acide silicique ; elles ne le prennent que parce qu'elles y sont forcées et parce qu'elles ne peuvent pas, comme les papillons, ne sucer que les substances nutritives. On ne peut découvrir non plus aucune trace d'acide silicique dans la peau des chenilles ni dans leur chrysalides. Leurs excréments ne contiennent pas d'acide formique à l'état libre (et il constitue une partie des feuilles d'orties) ; par contre on y retrouve des matières nutritives, ce qui prouverait que les chenilles mangent plus de feuilles d'orties que cela ne serait nécessaire à leur nutrition. Il est probable qu'il en est ainsi afin que la chenille profite de certaines matières particulières contenues en petite quantité dans la feuille d'ortie, et qu'on pourrait comparer à des friandises, mais qui contribueront à son parfait développement.

M. le prof. C. Keller de Zurich parle des races de bétail qui existent actuellement dans le pays des Somali, de leurs rapports avec celles de l'ancienne Egypte telles qu'on peut les reconnaître sur les monuments.

M. Ris de Mendrisio présente le résultat d'expériences d'*hybridation de Lépidoptères* faites par M. le Dr Standfuss. Croisement du mâle *Saturnia pavonia* avec les femelles de deux autres espèces de *Saturnia* : (*S. Spini et Pyri*) les caractéres dominants du produit sont ceux de l'espèce phylogénétiquement la plus ancienne et subsidiairement du sexe mâle. Les mâles de ces hybrides primaires reconnus fertiles ont été croisés avec les femelles des parents et des hybrides secondaires ont été ainsi obtenus.

Les femelles des hybrides primaires ont toujours été stériles, les ovaires étant vides : chez les hybrides secondaires on a pu constater une tendance au retour à la fécondité ; les ovaires renfermaient un certain nombre d'œufs qui toutefois ne se sont jamais développés.

Un autre croisement a été obtenu en accouplant l'hybride primaire. *S. pavonia et spini*, mâle avec le *S. pyri* femelle. Sur les cinq produits obtenus, les caractères des trois espèces en cause se répartirent d'une façon remarquable ; les chenilles étaient en particulier très variables.

M. Th. Buhler-Lindenmeyer de Bâle parle d'espèces rares d'*Otis* qui ont été trouvées en Suisse, et décrit un hybride de chardonneret et de canari.

Le Dr Hescheler, de Zurich, parle de l'*amputation volontaire chez les vers*.

Cette faculté est assez répandue dans le règne animal ; elle est en particulier très développée chez les Lombricides qui procèdent de la même manière que les groupes chez lesquels l'étude en a déjà été faite complètement (Crabes, Echinodermes, etc.).

Quel que soit l'excitant employé (électrique, chimique, etc.) les vers de terre ne sont pas en état de pratiquer l'amputation dans le tiers ou dans la moitié antérieure du corps. Sans qu'il soit possible d'indiquer une limite exacte, on peut la fixer à peu près entre le 40me et le 50me segment. La séparation se fait dans la zone favorite entre deux segments quelconques.

Anatomie et Embryologie.

Président : M. le prof. Stoehr, de Zurich.
Secrétaire : Dr. W. Felix, Zurich.

Prof. Bugnion. Développement du cerveau chez quelques reptiles. — Prof. Kœlliker. Cellules de la couche moléculaire du cervelet. — Prof. J.C. Minot. Etude des lobes olfactifs. — Prof. Eternod. Sur un œuf humain très jeune. — Prof. Stauffacher. Le rein primordial du Cyclas cornea. — Dr Buhler. Structures des cellules ganglionaires. — Prof. Emery. Trace de carapace chez les mammifères-rongeurs. — Prof. Martin. Préparations relatives au développement de l'estomac des ruminants. — Prof. Zimmermann. Canalicules biliaires.

M. le Prof. E. Bugnion, de Lausanne, présente *quelques observations sur le développement du cerveau de l'Iguane* (*I. tuberculata*).

Les embryons qui ont fait l'objet de cette étude proviennent d'une seule femelle capturée le 20 février 1896 dans la forêt de Riofrio (Colombie) et tuée le 22 à bord du yacht « Chazalie », dans le golfe de Santa Marta. Les oviductes renfermaient ensemble 26 œufs blancs, allongés, entourés d'une coque molle, élastique assez résistante, mesurant environ 4 sur 2 $^1/_2$ cm. L'aire vasculaire se voyait par transparence comme une tache rougeâtre, à travers la coque.

Les embryons, longs de 3 $^1/_2$ mm. (embryon non déroulé) ont été fixés au moyen du sublimé acétique, puis conservés dans l'alcool. Quelques-uns d'entre eux, traités au retour (mai 1896) par le carmin boracique alcoolique et le iodgrün, furent inclus dans la paraffine et coupés au microtome en séries sagittales, frontales et transverses.

Le tube neural fortement courbé sur lui-même offre

un cerveau antérieur, un c. intermédiaire, un c. moyen et un arrière-cerveau, déjà bien différenciés. La membrane obturatrice est très mince, la lame cérébelleuse (cerveau postérieur) encore peu développée.

Le plafond du cerveau intermédiaire (ce segment est relativement étroit et allongé) offre deux légères bosselures, l'une antérieure, l'autre postérieure, bien visibles sur les coupes sagittales. De la plus antérieure de ces bosselures se détache sur la ligne médiane un diverticule (évagination épiphysaire) dirigé en avant et terminé en cul-de-sac. Encore simple chez quelques embryons, ce diverticule présente chez d'autres sujets un étranglement annulaire qui indique un commencement de division. Chez d'autres embryons (appartenant à la même portée), l'extrémité du diverticule, entièrement séparée de sa base, apparaît sur la coupe sous forme d'une vésicule arrondie, isolée du tube neural ; cette vésicule est la première ébauche de l'œil pinéal.

L'étranglement du diverticule épiphysaire qui précède la formation de l'œil pinéal chez l'Iguane a été déjà décrit par M. de Klinckowström de Stockholm, sur des embryons un peu plus âgés (*Anat. Anz.* 1893, p. 289). Les observations de cet auteur concordent exactement avec celles de M. Bugnion.

Ce mode de développement diffère au contraire de celui qui a été observé par M. le prof. Béraneck de Neuchâtel chez l'orvet et le lézard, animaux chez lesquels l'épiphyse et l'œil pinéal se forment de deux évaginations distinctes.

Le plancher de l'arrière-cerveau (moelle allongée), déjà fort épais et bien développé, offre une structure particulièrement intéressante. Il forme de chaque côté de la

ligne médiane, cinq plis ou renflements, disposés en série régulière, semblables les uns aux autres, sèparés par des échancrures bien accusées. Ces renflements, faciles à observer sur les coupes sagittales, ainsi que sur les séries frontales (parallèles à la direction du cerveau rhomboïdal) sont dus en partie à un plissement de la paroi, mais aussi et surtout à la disposition des petites cellules foncées qui constituent la couche interne du tube neural. Ces petites cellules qui sont accumulées en masses compactes et superposées en assises multiples au niveau des renflements, sont en effet clairsemées au niveau des échancrures, de sorte que les renflements paraissent séparés par des bandes claires et que l'ensemble de cette disposition donne nettement l'impression d'une segmentation de l'axe nerveux.

Ici M. Bugnion se déclare d'accord avec M. Béraneck qui a observé les mêmes formations chez le lézard et le poulet et les a décrites le premier sous le nom de replis médullaires (*Rec. zool. suisse*, I, 1884 et IV, 1887). Le cerveau antérieur, le c. intermédiaire, le c. moyen et le cerveau postérieur pouvant être considérés comme quatre névromères primitifs, les renflements du cerveau rhomboïdal représenteraient les cinq segments suivants ; l'encéphale entier dériverait de neuf névromères, correspondant chacun à une paire de nerfs.

Il faut remarquer toutefois :

1° Que le bulbe olfactif, ainsi que le nerf optique (avec la rétine), représentent des parties modifiées du cerveau plutôt que des nerfs proprement dits et ne peuvent en conséquence pas être assimilés à ces derniers ;

2° Que les parois latérales du cerveau intermédiaire offrent chez l'embryon d'iguane deux ou trois légers

plissements indiquant peut-être que cette partie correspond déjà à deux ou trois névromères ;

3° Que le moteur oculaire commun et le pathétique, ne peuvent guères être assimilés à des paires de nerfs typiques ;

4° Que le trijumeau (Ganglion de Gasser) est certainement en connexion avec le premier segment du cerveau rhomboïdal, mais que l'on ne voit chez l'iguane aucune paire de nerfs en rapport avec le segment suivant. (Le trijumeau correspondrait à la fois au 1er et au 2me névromères du cerveau rhomboïdal d'après M. Béraneck) ;

5° Que l'acoustico-facial répond bien au 3me segment, mais qu'on ne voit pas nettement sur les coupes si le moteur oculaire externe et le glosso-pharyngien dérivent, comme le veut M. Béraneck, des 4me et 5me segments ?

Enfin on ne s'explique pas, si les plis du tube neural représentent réellement des névromères primitifs, pourquoi la segmentation cesse subitement en arrière du 4me ventricule. Il n'y a en effet chez l'iguane pas de névromères distincts correspondant du pneumogastrique et à l'hypoglosse et l'on voit, à partir du calamus scriptorius, le tube neural se prolonger jusqu'à la queue comme un simple cordon cylindrique sans renflements ni étranglements.

Dans la séance de l'après-midi M. Bugnion a présenté des préparations microscopiques et des figures coloriées, représentant le développement du cerveau chez diverses espèces de reptiles.

Prof. Dr Kœlliker, à Würzbourg. *Cellules de la couche moléculaire du cervelet*[1].

[1] M. le prof. Éternod, à Genève, a bien voulu nous fournir des notes sur cette communication et les suivantes. (*Réd.*)

S'appuyant sur des préparations obtenues, par la méthode au formol et au bleu de méthylène du cervelet de l'homme et du lapin, qu'il démontre, le savant professeur fait voir que les cellules de la couche moléculaire doivent avoir toutes la même signification importante relativement à leurs rapports avec les conducteurs sensibles et moteurs. Ces cellules ont un prolongement cylindre-axile à marche d'abord horizontale, puis plongeante. Quelquefois la branche forme une sorte d'anse allongée et infléchie sur elle-même. Les préparations démontrées par le vénérable savant sont très belles et très probantes.

M. Stœhr, qui a étudié les mêmes régions cérébrales, en démontre qui présentent parfois une anse doublement infléchie sur elle-même.

Prof. Dr Sedgwick-Charles Minot, de Boston. *Etude des lobes olfactifs.*

L'orateur fait un exposé très intéressant sur la place présumée de la partie terminale antérieure du canal neural, sur la place primitive des lèvres antérieure et supérieure et sur la position du *lobus olfactorius impar*, chez les Pétromyzoutes, ainsi que sur le point de départ des lobes olfactifs ordinaires. Il se range complètement aux idées défendues en ces matières par His.

M. Minot appuye en outre son dire sur le développement histologique des lobes olfactifs qui ne seraient, selon lui et cela d'accord avec d'autres auteurs, qu'une partie modifiée du cerveau, Il s'appuye notamment sur l'aspect des cellules polymorphes intermédiaires et pyramidales.

Il bat énergiquement en brèche l'opinion développée

dans ces dernières années par von Kupffer, au sujet de la signification du *lobus olfactarius impar*.

Cet exposé provoque un débat très vif et très intéressant entre MM. His, Strasser et Minot, débat qui roule essentiellement sur la question capitale du point terminal antérieur de la plaque neurale et des rapports de celle-ci avec les lobes olfactifs, les vésicules oculaires et le *recepus apticus*. Après plusieurs répliques successives, les adversaires se séparent en maintenant chacun son point de vue.

Prof. Dr Eternod, à Genève, avait annoncé deux communications; mais vu l'abondance des matières, il n'en fera qu'une: *Sur un œuf humain* de 16 mm. 3, sur 14,0 et 12,0 avec embryon de 2 mm. 11 (Utérus avec décidues et annexes).

Les pièces ont été recueillies dans une autopsie médico-légale sur une jeune femme de la Savoie, âgée de 22 ans et qui trois ans avant avait déjà eu un enfant. La fin des dernières époques remonte à 15 jours avant la mort.

A l'autopsie l'œuf avait déjà quitté sa loge déciduale naturelle et avait glissé jusqu'au col.

L'orateur insiste surtout sur l'œuf et l'embryon et se borne à démontrer ce qui concerne l'utérus et ses décidues, ainsi que l'ovaire et son corps jaune, sur la pièce naturelle et des photographies stéréoscopiques.

L'œuf et l'embryon étaient dans un état de conservation parfaite. L'œuf pesait à l'état frais 1 gr. 250 milligrammes.

Il a été fixé, coloré et réduit avec son embryon en tranches de $^1/_{100}^{ème}$ de millimètres et disposées en série sur 22 grands porte-objets. L'embryon, étudié avec le

concours des méthodes de reconstruction plastique et graphique comble une lacune de la science et fait admirablement suite à celui beaucoup plus jeune que M. Eternod a décrit au congrès de Rome, ainsi qu'aux quatre embryons décrits par His, Graf, Spee et Keibel, et se place bien en dessus de celui plus âgé décrit par Kollmann.

Le canal médulaire est ouvert en avant et en arrière et fermé sur la partie médiane ; la corde dorsale encore sur toute sa longueur non isolée de l'entoderme mésentérique, il y a au canal neurentérique, une ligne primitive et un « bouchon cloacal. » L'embryon, fixé à une pédicule (Bauchstyl de His), est pourvu de vaisseaux sanguins et d'un canal allantoïdien. L'amnios plaquait exactement sur le corps de l'embryon.

L'étude de cette pièce importante devra être poursuivie avec soin ultérieurement. Cet exposé est appuyé par la démonstration des coupes, de photographies, de dessins, d'après nature et obtenus par reconstructions, ainsi que de plusieurs modèles en cire.

Prof. Dr STAUFFACHER, de Frauenfeld. *Le rein primordial du Cyclas corneo.*

M. Stauffacher a étudié avec soin le rein céphalique chez les Lamellibranches et notamment chez *Cyclas cornea.* Il démontre au moyen de belles planches murales et de préparations microscopiques que le rein primordial de ces organismes est un complexe de plusieurs cellules, dont quelques-unes avec des armatures ciliaires intérieures et extérieures très curieuses.

L'orateur s'efforce de faire comprendre comment, malgré certaines divergences apparentes, ses recherches con-

cordent avec celles que Ziegler a poursuivies sur le même sujet.

Dr Buehler, assistant de M. Kœlliker. *Eléments structuraux des cellules ganglionnaires.*

Il s'agit d'accumulations fibrillaires particulières dans certaines cellules nerveuses ganglionnaires.

M. Buehler décrit des tourbillons de fibrilles spiraloïdes dans le photoplasme cellulaire, partant du cylindre-axe et y retournant parfois dans une spirale en sens inverse.

Ces indications spiraloïdes sont indépendantes de celles qui partent du centrosome, lequel d'ailleurs occupe constamment le voisinage immédiat du noyau cellulaire.

Sur une demande posée par M. Kœlliker, l'orateur répond que dans de semblables cellules, il suppose qu'il y a une couche superficielle ayant une signification dynamique et une couche profonde possédant plutôt une valeur chimique. MM. His et Martin ajoutent qu'ils entrevoient comment on peut relier leurs propres observations sur les cellules ganglionnaires, à celles exposées par M. Buehler.

Prof. Dr C. Emery. *Traces d'une carapace chez les mammifères et notamment les rongeurs.*

Notre compatriote décrit les résultats auxquels il est arrivé avec un de ses élèves au sujet de traces évidentes, mais fugaces d'une carapace chez les mammifères et notamment chez les rongeurs : il y aurait l'indication d'un certain nombre de ceintures distinctes, dont sept pour le cou, occupent toute la longueur du fœtus jusqu'à la queue, ceintures qui se comportent tout à fait à la façon des articles des animaux à carapace. Cette formation ne tarde pas à disparaître et à faire place à l'armature pileuse.

Une ligne, placée longitudinalement des deux côtés du tronc simule fort bien la limite entre la carapace dorsale et ventrale.

Ces formations ont une ressemblance frappante avec les dispositifs des carapaces de certains animaux fossiles encore mal décrits.

M. Eternod signale à M. Emery une grande photographie qu'il a en ce moment à l'Exposition et dans laquelle on voit très bien les articles annulaires décrits, mais pourvus de petites élevures papillaires. On y constate en outre des alignements papillaires spéciaux au museau, aux commissures labiales et dans les régions sourcilière et mandibulaire qui se rapportent surtout au développement du système pileux. Il y a là un intermédiaire digne de remarque entre les différents types d'armatures entamées.

MM. le Prof. Dr Stœhr et son assistant, le Dr Félix renoncent à leur communication écrite et se bornent à une démonstration de leurs belles préparations, faisant voir, celles de Stœhr, les calanicules excréteurs dans le pancréas, et celles du Dr Félix, le développement de l'aorte et de la veine cardinale chez les Téléostéens.

Le Prof. Dr Martin, à l'école vétérinaire de Zurich, expose et démontre une magnifique série d'une quarantaine de modèles reconstruits en cire et de préparations ayant trait au développement de l'estomac et de l'intestin des ruminants.

M. le prof. Zimmermann, à Berne, montre des préparations intéressantes des canalicules biliaires et des capillaires très fines qui vont aboutir dans les glandes peptiques aux cellules granuleuses. Ces pièces sont obtenues par la méthode de Golgi.

Médecine.

Président : M. le prof. Socin, de Bâle.
Secrétaire : M. le Dr Horner, de Zurich.

Prof. Erismann. Succédanés du pain en temps de famine. — Prof. Socin. Traitement de l'hypertrophie de la glande prostate par la castration. — Dr Ziegler. Cicatrisation de certaines plaies. — Dr Ribbert. Dégénérescence graisseuse du cœur. — Prof. O. Wiss. Un cas d'encéphalite diffuse et altérations des nerfs dans les cas de myositis ossificans. — Dr Fick. Du rôle des bâtonnets et des cones de la rétine dans l'acuité visuelle. — Dr Leuch. Colonies de vacances. — Dr Hanau. Le rôle de la glande thyroïde dans la guérison des fractures des os. — Le même. Les neuromes de la moelle épinière. — Dr Silberschmidt. Destruction des bactéries. — Dr H. Müller. Présentation d'un jeune homme dont le cœur offre des mouvements qui n'ont pas encore été observés. — Dr Wittlin. Développement des bactéries dans la poussière des rues. — Prof. Lehmann. Sur la ténacité de la viande.

Nous ne donnerons, comme de coutume, qu'un compte rendu tout à fait sommaire de la section de médecine qui est analysée dans le *Bulletin de la Société médicale de la Suisse romande.*

M. le prof. Erismann, de Moscou, a étudié les *succédanés du pain en temps de famine,* et leur valeur nutritive en les classant sous trois chefs :

1. Substances nutritives qui même en temps ordinaire peuvent être utilisées pour faire du pain (farine de pois, de sarazin, de maïs).

2. Farine de seigle mêlée à des substances qui, bien que généralement inutilisées, sont cependant nutritives : avoine, millet, orge, fécule de pomme de terre ; tourteaux de graines de tournesol et de betteraves.

3. Substances qui caractérisent réellement le pain de disette et dans lesquelles de la farine de seigle ou de la graine de trèfle est mélangée avec des graines de *Bhenopodium album*, de *Polygonum convolvulus*, avec de la paille, des roseaux hachés ou de la farine de glands.

M. le prof. Socin, de Bâle, parle du *traitement de l'hypertrophie de la glande prostate par la castration.* Il montre que les considérations théoriques sur lesquelles il est basé ne sont pas solides et que dans la pratique les résultats sont trop peu concordants pour qu'on puisse recommander un procédé opératoire de cette nature.

M. le Dr Ziegler, de Fribourg-en-Brisgau, parle de la *cicatrisation de certaines plaies ;* il analyse des cas de brûlure soit de la langue soit de la peau avec de l'acide trichlorique, ainsi que des reconstitutions de tissus cartilagineux, tendineux et osseux après des blessures.

M. le Dr Ribbert, de Zurich, traite de certains cas de *dégénérescenre graisseuse du cœur.*

M. le prof. O. Wyss, de Zurich, signale un cas d'*encéphalite diffuse* et analyse les altérations des nerfs dans les cas de *myositis ossificans.*

M. le Dr Fick, de Zurich, parle du *rôle des bâtonnets et des cônes de la rétine dans l'acuité visuelle* à propos de la théorie de Max Schultze reprise en dernier lieu par von Kreis, théorie dans laquelle les bâtonnets jouent le rôle d'une chambre obscure très sensible à l'action de la lumière mais sans appréciation des couleurs et avec un faible degré d'acuité visuelle, tandis que les cônes repré-

sentent les qualités opposées. Si la théorie est exacte on peut apprécier l'acuité visuelle des bâtonnets, lorsque après un stage dans l'obscurité, on fait des essais avec des objets très peu lumineux. L'acuité des cônes sera au contraire examinée à la lumière ordinaire avec des objets très éclairés. Les expériences faites par l'auteur de la communication ont confirmé la théorie dans tous ses points essentiels.

M. le Dr Leuch, de Zurich, analyse les résultats sanitaires des *colonies de vacances* à Zurich en 1895 et montre que ces séjours de montagne se traduisent chez les enfants non seulement par une augmentation sensible de poids mais par un accroissement proportionnel des globules rouges du sang.

M. le Dr Hanau, de St-Gall, étudie le *rôle de la glande thyroïde dans la guérison des fractures des os*, d'après des expériences faites dans son laboratoire sur des lapins.

M. le Dr Hanau discute encore les publications du Dr Kahlden de Fribourg-en-Brisgau sur les *neuromes de la moelle épinière*.

M. le Dr Silberschmidt, de Zurich, montre que pour *détruire les bactéries* et autres éléments pathogènes de la viande malsaine, il ne suffit pas de la saler et de la fumer, mais qu'il faut toujours faire intervenir une cuisson complète.

M. le Dr H. Müller, de Zurich, présente un jeune homme de 15 ans dont le cœur offre des mouvements qui n'ont pas encore été observés.

M. le Dr WITTLIN, de Berne, remarque que les rayons du soleil ont une influence très défavorable au *développement des bactéries* contenues dans la poussière des rues tandis qu'au contraire tout apport d'eau les multiplie rapidement. Il se prononce en conséquence contre l'arrosage des rues et préconise à sa place la combustion des poussières telle qu'elle se pratique en Amérique ou leur balayage dans les rigoles d'où elles seront entraînées dans les canaux d'égout.

M. le prof. LEHMANN, de Wurzbourg, analyse les expériences qu'il a faites sur la *ténacité de la viande* et montre qu'elle varie dans de grandes proportions augmentant avec la proportion de ligaments qu'elle renferme (1 : 2,5).

Botanique.

Président: M. le prof. Cramer, Zurich.
Secrétaire: M. le Dr Rickli, Zurich.

H. Jaccard. Herborisation du Coteau de Ballabio. — Dr Paul Jaccard. Observations biologiques sur la flore du Vallon de Barberine. — Dr H. C. Schellenberg. Observations sur la végétation de Molinia cærulea. — F. Meister. Sur quelques Utriculaires. — Prof. Ed. Fischer. Monographie des Tubéracées. — Ed. Fischer. Observations sur les Urédinées. — Dr Maurizio. Développement de champignons sur les grains de pollen. — Prof. Cramer. Carbonate de chaux et silice dans les cellules. — Prof. Tschirch. Conservation des champignons à chapeau. — Prof. Tschirch. Rapport entre la chlorophylle et le sang. — Dr H. de Tavel. Erigeron Schleicheri Grml. — Dr Huber. Les saprophytes de la province de Para. — Prof. Magnin. Végétation des étangs et des tourbières des Franches-Montagnes. — Additions à la flore des lacs de Joux, Brenets, Ter. — Prof. Calloni. Coupe de la fleur de Daphne Cneorum. Observation bryologique. — Dr Früh. Rapport de la Commission des Tourbières.

Indépendamment des communications scientifiques dont l'analyse va être donnée ci-dessous, les dépôts suivants ont été faits devant la section :

Prof. Schroeter : *Desiderata de l'Herbarium Helveticum.*

Prof. Cramer : *Publications relatives aux collections botaniques du Polytechnicum.*

Dr Rickli : *Annuaire de la Société zurichoise de Botanique* 1894—96.

Prof. Schroeter : *Echantillons fleuris du Potamogeton vaginatus* (de M. le prof. Forel de Morges).

Dr de Tavel : *Aronicum glaciale* (échantillon d'herbier).

Prof. Schinz : Publications relatives *au jardin botanique de Zurich.*

M. Micheli : Publication relative à ses collections de plantes vivantes (*Le Jardin du Crest*).

Dr de TAVEL et M. H. JACCARD : Démonstration d'hybrides de diverses espèces de *Cirsium.*

M. H. JACCARD, d'Aigle, donne quelques détails sur une herborisation faite en juillet 1893 sur le *coteau de Ballabio au pied de la Grigna,* et énumère les nombreuses plantes intéressantes qui croissent sur les pentes inclinées du N.-O. au S.-O.

Dr Paul JACCARD, de Lausanne : Etude *de la flore du vallon de Barberine.*

Par son encaissement et par sa situation sur la ligne de partage des terrains calcaires et gneissiques, le vallon de Barberine mérite une attention particulière. Un séjour d'une semaine dans la seconde quinzaine de juillet m'a permis d'y faire diverses observations intéressantes.

On peut considérer dans ce vallon 3 régions distinctes : 1° le plateau d'alluvions traversé par l'Eau-Noire ; 2° les flancs droit et gauche formés de gneiss, et 3° le fond du vallon formé par le cirque calcaire des Tours-Salières, Ruan, Cheval-blanc. Tanneverge, dont les eaux se déversent soit directement dans le vallon de Barberine, soit indirectement par la gorge des Vieux-Emossons.

La comparaison des flores des versants calcaires et gneissiques de ce vallon montre: 1° que sur ces derniers la lutte pour la vie est plus exclusive en faveur de quelques espèces vigoureuses ; 2° que la flore tout en ayant un caractère de grande exhubérance est beaucoup plus pauvre que celle des versants calcaires voisins ; 3° qu'à altitude égale, la végétation est remarquablement moins avancée que sur les versants calcaires.

La flore de certaines pentes calcaires du fond du val-

lon présente à part quelques plantes franchement alpines qui sont en minorité, absolument la composition des prairies du Jura entre 1300 et 1500 mètres.

Les infiltrations d'eau légèrement calcaire provenant d'un petit torrent dont le cours supérieur traverse des régions calcaires, mais qui plus bas ne charrie pas trace de fragments calcaires apparents, suffisent pour déterminer sur une pente de gneiss de 45° à 50° d'inclinaison une colonie de plantes calciphiles dont la composition ressemble tout à fait à celle des versants calcaires du fond du vallon et dont l'exhubérance est telle qu'elle refoule la flore naturelle de ce versant.

Les bords de l'Eau-Noire, jusqu'à plusieurs mètres de distance sont occupés par une colonie de plantes erratiques dont la majorité proviennent des Alpes calcaires du fond du vallon.

Le Dr H. C. SCHELLENBERG, de Zurich, parle de la croissance des tiges du *Molinia cœrulea* Mönch. Sur le Molinia cœrulea se développe pour emmagasiner les tisus nutritifs de réserve hivernale un entrenœud spécial. Dans les cellules parenchymateuses de la moelle s'accumule la cellulose de réserve, qui se dissout de nouveau au printemps, et qui trouve son emploi pour le développement des jeunes pousses. De même on trouve en hiver dans le parenchyme de la racine, entre le faisceau central et la couche périphérique, de la cellulose de réserve dont l'emploi a été observé directement. Ce résultat est d'autant plus intéressant que Riess dans son travail sur la cellulose de réserve (*Landw. Jahrb. von Thiel*, vol. XVIII) dit qu'elle ne se forme que dans l'endosperme. La cellulose de réserve se trouve aussi dans les

bulbes de *Poa bulbosa* et de *P. concinna*, ainsi que dans les gaines de la *Festuca spadicea*. En automne la tige du Molinia se renverse : on peut attribuer ce phénomène à la disposition particulière des entre-nœuds. Au-dessus de l'entre-nœud de réserve il y a 2 ou 3 nœuds comprimés dans un espace de peu de millimètres. Les parties tendres et croissantes du chaume et de la gaine sont ainsi comprimées, et lorsque en automne. les tissus se fanent et que la turgescence disparaît, la tige dénuée de couche subéreuse solide se couche sur le sol.

M. Fr. MEISTER, régent secondaire à Dubendorf, fait une communication sur les *particularités biologiques des utriculaires*, spécialement sur les feuilles métamorphosées en vésicules, qui ont pour fonction de saisir les animaux.

Il attire l'attention sur les faits suivants qu'il a observés lui-même un très grand nombre de fois : Si l'on trouve en un endroit un nombre considérable d'utriculaires en fleurs, on peut être sûr que peu d'années après l'on n'en trouvera plus, pas même là où les conditions du sol ne se sont pas modifiées d'une manière appréciable depuis ce temps.

Il démontre ensuite les espèces suivantes au moyen d'exemplaires nombreux et vivants, qui tous ont été réunis à Dubendorf :

1. *U. minor L.*

2. *U. Bremii Hur.* En juin 1890, l'auteur a trouvé cette espèce en plusieurs endroits autour de Dubendorf et depuis il en a rencontré chaque année des centaines d'exemplaires en fleurs. D'après ce que dit feu M. le professeur Jaggi, il y a trente ans environ que l'on n'a pas

vu cette espèce vivante en Suisse. Au Katzensee, elle semble avoir péri et le marais de Bünzen est desséché depuis longtemps.

3. *U. Intermedia Hagn :* Pas rare aux environs de Dubendorf.

4. Enfin l'auteur présente une Utriculaire, qu'Ascherson avait déterminée comme U. *neglecta.* Mais elle diffère de cette espèce parce que la lèvre supérieure est de la même longueur que l'autre, au lieu d'être 2 à 8 fois plus longue. La tige aussi montre au-dessous de la grappe plusieurs feuilles écailleuses régulièrement disposées ce qui n'est pas le cas chez l'U. *neglecta.* Elle diffère aussi en plusieurs points de l'U. *vulgaris.* L'auteur présume que c'est une forme polymorphe de U. vulgaris, et qu'ainsi l'*U. neglecta* ne serait pas une vraie espèce. Si cette conjecture ne se réalisait pas dans des recherches ultérieures, il faudrait alors considérer la plante comme une nouvelle espèce.

M. Ed. Fischer. Recherches sur quelques Urédinées.

I. *Sur deux Puccinia héteroïques dont l'aecidium habite des espèces du genre Cirsium.* L'été dernier j'ai trouvé dans l'Engadine supérieure sur les feuilles de *Cirsium heterophyllum* All. et *C. spinosissimum* Scop. un aecidium qui me semblait devoir appartenir à une espèce héteroïque ; des recherches ultérieures me firent en effet trouver dans le voisinage immédiat des *Carex frigida* habitées par les Urédo- et les Téleutospores d'une Puccinia. Pour savoir si vraiment ces aecidium sont en rapport génétique avec cette Puccinia j'ai entrepris le printemps dernier deux séries d'expériences :

1e *série.* Des Téleutospores sur *Carex frigida* que j'a-

vais récoltées dans le voisinage immédiat du *Cirsium heterophylium* habité par l'aecidium en question furent placés sur les Cirsium suivants : *C. rivulare* (?), C. *eriophorum, C. palustre, C. oleraceum, C. spinosissum, C. heterophyllum.* J'obtins un résultat positif, c'est-à-dire un développement de spermogones et d'aecidium, sur *C. rivulare* (?), *C. eriophorum, C. spinosissimum, C. heterophyllum* tandis que le résultat fut absolument négatif sur les *C. palustre* et *oleraceum.*

2e *série.* Des Téleutospores sur *Carex frigida* récoltées dans le voisinage immédiat de *Cirsium spinosissimum* habité par l'aecidium en question furent placées sur les mêmes espèces de Cirsium, excepté *C. rivulare* (?). Le résultat fut exactement le même que celui de la première série : tous les *C. eriophorum, C. spinosissimum, C. heterophyllum* furent infectés, tandis que *C. oleraceum* et *C. palustre* restèrent intacts.

Ces deux expériences prouvent clairement qu'en effet l'aecidium en question appartient à une Puccinie hétéroïque habitant le *Carex frigida ;* il est aussi évident que l'aecidium du *Cirsium heterophyllum* et celui du *C. spinosissimum* sont identiques.

Maintenant il s'agit encore de savoir si cette Puccinia doit être identifiée avec la *Puccinia dioicæ* Magnus, qui, comme on le sait, habite les *Carex Davalliana* et *dioica* et produit ses aecidium sur *Cirsium oleraceum* et *palustre* : Une troisième série d'infections, pour laquelle je me servis de Téleutospores récoltées sur *Carex Davalliana* dans les environs de Berne donna un résultat positif sur tous les Cirsium que nous venons de nommer (sauf *C. eriophorum* que cette fois j'avais laissé de côté). Le *Puccinia dioicæ* et le Puccinia du *Carex frigida* ne se com-

portent donc pas tout à fait de même manière comme le montre le tableau suivant :

Cirsiums qui servirent à l'expérience	Résultat obtenu avec les téleutospores de la Puccinia sur Carex frigida	de Puccinia dioicæ
C. rivulare	+	+
C. palustre	—	+
C. oleraceum	—	+
C. spinosissimum	+	+
C. heterophyllum	+	+
C. eriophorum	+	

Nous avons devant nous deux *species sorores,* ou pour nous servir du terme proposé par M. Eriksson : deux *espèces spécialisées*, dont les aecidium habitent en partie les mêmes hôtes. Au point de vue phylogénétique on considérera, ces espèces comme un commencement de différenciation de nouvelles espèces, et l'on peut se représenter : ou bien que l'espèce mère de ces deux nouvelles espèces n'habitait qu'un des Cirsium indiqués et que ses descendants n'ont pas acquis en mesure égale la capacité de s'établir sur les autres Cirsium — ou bien (ce qui est plus vraisemblable) l'espèce mère habitait tous ces Cirsium, et plus tard une série de ses descendants perdit la capacité d'habiter les *Cirsium palustre* et *oleraceum*, tandis qu'une autre série de descendants l'a conservé.

II, *Le Peridermium pini corticolum et le Cronartium flaccidum.* (Alb. et Schnd.) Dans le voisinage de Douanne, au lac de Bienne, M. E. Baumberger découvrit un beau développement de *Peridermium pini corticolum* sur des *Pinus silvestris.* Il m'envoya un certain nombre de branches attaquées par ces aecidium, et par des expériences je pus me persuader qu'il s'agissait ici du *Cronartium*

asclepiadeum, dont les Téleutospores habitent le *Vincetoxicum officinale*. Mais en même temps je réussis aussi à infecter le *Pœonia tenuifolia* et à y observer un beau développement d'Uredo- et Téleutospores. Ce résultat pouvait s'expliquer de deux manières : ou bien parmi les les aecidium qui servirent aux expériences se trouvaient deux espèces : l'une appartenant au *Cronartium asclepiadeum*, l'autre au *Cronartium flaccidum*, ou bien les Téleutospores du *Cronartium asclepiadeum* habitent le *Vincetoxicum* et le *Poeonia tenuifolia*. Dans ce dernier cas, nous nous trouverions en présence du fait exceptionnel que les Téleutospores de la même Urédinée habitent deux plantes d'une parenté très éloignée. Pour trancher la question, j'ai répété mon expérience ce printemps en prenant soin de me servir d'aecidium qui sont sortis d'un seul et même Mycelium. Le résultat fut le même : riche développement d'Uredo et de Téleutospores sur le *Vincetoxicum officinale* et sur le *Poeonia tenuifolia*. Un exemplaire de *Poeonia officinalis* infecté en même temps ne montra que de rares Urédo. Les plantes non infectées de *Poeonia tenuifolia* restèrent absolument intactes, sauf nn petit groupe d'Urédo que je découvris sur des exemplaires croissant en pleine terre au jardin botanique. Il ne peut donc guère être douteux que les Téleutospores de *Cronartium asclepiadeum* habitent vraiment le *Vincetoxicum officinale* et le *Poeonia tenuifolia*.

M. Ed. Fischer présente à la section de botanique *la première livraison de son travail sur les Tubéracées*, qui fait partie de la deuxième édition de Rabenhorst, Kryptogamenflora Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz. Le résultat général de ce travail consiste en ce que les Tu-

béracées ne doivent pas être considérées comme un groupe naturel, mais comme trois séries de formes, dont la première (les Elutubérinées) se rattache aux Helvellacées, la seconde (les Balsamiées) aux Pezizazées et la troisième (les Elaphomycetinées) aux Aspergillées.

Le Dr A. Maurizio, de Wædensweil, parle du *développement des Saprolégniées sur les grains de pollen dans l'eau.*

Dans toute eau courante non filtrée, on trouve en abondance des germes de Saprolégniées, qui souvent infectent les poissons et leurs œufs. Il y a donc intérêt à étudier les conditions les plus favorables au développement de ces champignons. L'auteur a déjà publié des observations dans la *Zeitschrift für Fischerei* (1895 cahier 6) et dans la *Flora* (1896, vol. 82, cah. 1) sur le développement des Saprolégniées dans divers bouillons nutritifs (extraits de larves de fourmis et de vers de jardin, solutions de peptone, de cartilages, suc de viande de bœuf, etc.). Indépendamment de ces solutions animales, les hydrates de carbone, les sels minéraux etc., abondamment répandus dans beaucoup de déchets de fabriques forment également un substratum favorable au développement des Saprolégniées et facilitent ainsi l'empoisonnement des poissons.

De plus l'auteur a tourné son attention sur le rôle possible des grains de pollen très abondants au printemps et en été dans beaucoup de cours d'eau et a constaté que les Saprolégniées prospèrent toujours dans leur voisinage.

Les champignons ont été cultivés de la façon ordinaire sur des porte-objets, on s'assurait que les grains de pollen étaient libres de tout germe étranger, et on établissait des

cultures de contrôle dans de l'eau destillée. Chaque conidie ou fragment d'une hyphe fut placée dans une goutte d'eau avec des grains de pollen. Au bout de la première journée ces cultures étaient « en pleine floraison » si l'on peut s'exprimer ainsi. Leur aspect était semblable à celui des cultures dans les liquides nutritifs. Ces deux genres de cultures sont absolument identiques pour le diamètre des hyphes, leur transparence etc., pour l'aspect et les propriétés des sporanges. Il n'y a aucune différence essentielle entre les cultures du genre *Achlya* et celles du genre *Saprolegnia*.

Quant aux rapports de grandeur, voici ce qu'il y a à remarquer : diamètre des filaments 10 — 15 microns, leurs branches latérales 5 — 10 microns, les ramifications les plus éloignées 3 — 6 microns, la longueur des conidies et des sporanges jusqu'à 50 microns, avec une largeur variant de 10 — 20 microns. Les Oogones n'étant pas arrivés à un parfait développement, étaient considérablement plus petits que ceux du même champignon obtenu par la culture ordinaire ; ils mesuraient 20 — 35 microns de diamètre, les Oospores 10 — 25 microns, et possédaient du reste toutes les particularités caractéristiques des champignons.

L'infection des grains de pollen a lieu, soit par un seul filament du *mycelium* qui s'étend de tous côtés, et produits des conidies soit par la rencontre de plusieurs filaments qui l'enveloppent. Le premier de ces cas a été observé sur du pollen de *Pinus silvestris* et de *Pinus montana*, le second de *Sinapis arvensis*. Le point de pénétration du filament se trouve, dans le *Pinus*, entre les poches à air.

Un ou deux grains de pollen sont saisis par ces fila-

ments excessivement ténus, qui se développent rapidement et présentent des renflements en forme de cloche (*ampoules*). Les filaments rayonnent autour des grains de pollen et ne tardent pas à en recouvrir d'autres. Huit à dix heures après la première infection environ 10 grains peuvent être entourés par les filaments ; bientôt, au bout de 24 heures à peu près, il y en a 20 à 30 et au bout de 36 heures on ne peut presque plus les compter. Alors, hyphes et grains de pollen forment un tissu serré, une sorte de feutre sur lequel se développent des conidies et des sporanges.

Il arrive fréquemment que les hyphes rayonnent hors de la périphérie de la goutte d'eau et forment au bord de cette périphérie des organes de fructification. La culture a alors l'aspect d'une étoile.

Le pollen fournit donc un substratum nutritif suffisant pour les Saprofégniées : et si ses grains sont en trop petit nombre les hyphes s'allongent, deviennent toujours plus grêles et prennent l'aspect de plantes étiolées.

Six espèces du genre *Saprolegnia*[1] et deux espèces de *Achlya* furent employées dans ces cultures, Tous les champignons examinés se comportèrent de la même façon, sans différences entre des genres ou des espèces sauf pour les Oogones qui offrent quelques particularités.

Les grains de pollen provenaient des plantes suivantes : *Typha latifolia*, *Butomus umbellatus*, *Nymphæa alba*, *Scirpus lacustris*, *Alopecurus pratensis*, *Lilium bulbi-*

[1] Parmi ceux-ci se trouvaient deux espèces qui avaient été extraites de poissons malades. Les *Saprolégniées* ne sont pas désignées, car elles se composent d'espèces qui, cultivées par moi, attendent de nouvelles expériences, et offrent pour la plupart de nouvelles formes.

ferum, Spiræa ulmaria, Betula verrucosa, Pinus sylvestris, Pinus montana, Pinus strobus, Plantago media, Plantago major, Verbascum Thapsus, Alchemilla millefolium, Centaurea Jacea, Urtica dioica, Sinapis arvensis, Pimpinella magna, Heracleum Sphondylium.

Ce n'est donc pas seulement le pollen des plantes aquatiques qui peut servir de substratum pour les *Saprolégniées*, mais aussi celui des plantes croissant dans les endroits secs.

Ces faits expliquent la masse des Saprolégniées qui pullulent dans l'eau et la facilité avec laquelle elles attaquent des poissons et des œufs de poissons.

M. le prof. CRAMER, au moyen de nombreuses préparations macroscopiques et microscopiques démontre que les phénomènes de dépôt de carbonate de chaux et de silice fréquents dans le règne végétal et dans le règne animal, ne peuvent pas être expliqués par les forces moléculaires mais doivent être considérés comme étant d'ordre vital.

M. le prof. TSCHIRCH a présenté un rapport sur la méthode qu'il emploie depuis un certain temps pour *conserver les champignons à chapeau* avec leur forme et leur couleur naturelle. Les chapeaux sont d'abord placés pendent peu de temps dans de l'alcool contenant un peu d'acide sulfurique. Par ce moyen ils sont stérilisés, l'albumine se coagule et l'eau est remplacée par l'alcool. Puis lorsque les champignons ont été séchés à l'air, on les dépose dans de l'huile de vaseline (Paraffinum liquidum) additionnée de 5 °/₀ de phénol. Les champignons se conservent parfaitement là-dedans, leur forme, ni leur couleur ne varient. Si les couleurs sont délicates et sus-

ceptibles d'être extraites par l'alcool, il faut exposer pendant peu de temps les chapeaux à la vapeur d'alcool, puis on les place dans l'huile de vaseline. Mais les couleurs très délicates (le rouge surtout) ne peuvent être entièrement conservées. Pourtant cette méthode a donné d'excellents résultats pour la plupart des champignons.

M. TSCHIRSCH montre une *série de photographies* obtenues par le quartz-spectrographe et qui représentent les phénomènes d'absorption de toute une série de matières colorantes végétales, dans le bleu, le violet et l'ultra-violet. Il a réussi non seulement à découvrir une nouvelle bande d'absorption de la chlorophylle dans le violet près la ligne H. de Fraunhofer, mais aussi à prouver que la xanthophylle renferme deux matières colorantes dont la première n'absorbe que l'ultra-violet, mais dont l'autre possède trois bandes d'absorption. La nouvelle bande de chlorophylle près de H. concorde tout à fait avec celle trouvée par Soret pour le sang; et comme il y a aussi des ressemblances chimiques entre les dérivés de la chlorophylle et ceux du sang, il en résulte que *la chlorophylle et le sang ont une parenté chimique.*

M. le Dr DE TAVEL, de Zurich, étudie la distribution géographique de l'*Erigeron Schleicheri* Grml. et montre que cette espèce fréquente dans le Valais, se rencontre aussi dans le canton d'Uri, dans plusieurs localités des Grisons et aussi dans le Tyrol.

M. le Dr HUBER, de Para (Brésil), a envoyé une communication sur les *Saprophytes de Para.* Les plantes incontestablement saprophytes sont toujours rares et

peu répandues et il est intéressant de constater que l'auteur, à quelques kilomètres de Para en a trouvé plusieurs espèces appartenant aux familles des Gentianées, Triuridées, Burmanniacées et Orchidées. Toutes se trouvent groupées dans une forêt vierge traversée par un ruisseau, et croissent dans les amas d'humus accumulés le long du cours d'eau. Parmi les Gentianées, plusieurs espèces du genre *Leiptaimos* l'une rouge et jaune les autres blanchâtres, et une espèce nouvelle du genre jusqu'ici monotype, *Voyrella*. Les représentants des Burmanniacées appartiennent aux genres *Campylosiphon* et *Apteria* : un type de la même famille, voisin de *Gymnosyphon*, s'en distingue par l'organisation de la fleur et doit peut-être être considéré comme un genre nouveau. L'auteur cite encore une Orchidée (*Wullschlægelia aphylla*) et deux Triuridées *Sciaphila Sprucea Miers* et *purpurea* Spruce : ces variétés présentent dans la fleur des particularités d'organisation curieuses destinées à faciliter la fécondation par les insectes.

M. le prof. MAGNIN, de Besançon, a envoyé deux communications présentées par M. le prof. Schroeter :

A. *Quelques mots sur la végétation des étangs et des tourbières des Franches-Montagnes.*

Le plateau des Franches-Montagnes est une partie du Jura suisse caractérisée par la présence de bassins fermés, analogues à ceux si fréquents dans le Jura français (dép. du Doubs, du Jura et de l'Ain). Ces dépressions, sans écoulement aérien, sont occupées par des tourbières et des étangs d'allure lacustre (Thurmann), dont la flore présente des analogies avec celle des autres tourbières et des lacs élevés du restant du Jura, mais d'assez nombreuses particularités ou différences.

1° Etangs peu profonds, vaseux, complétés par barrage artificiel ; flore assez riche, présentant les particularités suivantes : a) Absence du *Nymphæa, Nuphar, Scirpus lacustris, Phragmites*, etc. s'élevant cependant assez haut dans quelques lacs jurassiens ; — absence du *Ranunc. Lingua, Lythrum* est moins étonnante, etc. b) Présence de *Potamogaton rufescens*, très commun, caractéristique, connue dans les tourbières seulement du Jura français ; *Potam. natans, lucens, decens*, etc, *Potam. Zizii*, espèce très nette, dans l'étang de la Gruyère ! *Potam. Friesii, ?* à revoir, mais presque certain !

2° Tourbières, à flore très riche, bien connue ; cependant observations suivantes : a) *Betula nana* y est encore très abondant, notamment dans les tourbières de la Chaux d'Abel, de Plain-de-Seigne ; il n'y a pas encore de crainte à avoir sur sa disparition ! b) Absence de *Carex heleonastre, C. chardontriza*, caractéristiques des tourbières voisines du reste du Jura ! *C. chardontriza* cependant à Bellelay ! mais plus bas : absence de *Erriglostron ;* rareté des *Scirpus cæspitosus, Erisphorum alpinum, Scheuchzeri, Carex teretiusculus*, etc., connus dans les autres tourbières, etc.

B) *Additions à la flore des lacs de Joux, Brenets et Ter :*

Lac de Joux : plusieurs plantes à ajouter au mémoire publié à l'occasion de la réunion des Sociétés botaniques de Suisse et de France, à Genève, en août 1894 : *Suertia*, grève inondée couverte d'une forme très curieuse de *Teligeria tristicha!* (Hétier !) etc., etc.

Lac des Brenets : Le *Potam. filiformis* que j'avais signalé dans le lac de Joux s'est étendu jusqu'au lac des Brenets, aussi vers les entonnoirs, notamment entrée du

Bon-Port! Présence de *Tenerium scordium*, dans la grève immergée (1 m. d'eau et plus) : (déjà signalé dans la Soc. bot. de France, sect. de Pontarlier 1869.)

Lac de Ter : *Ceratophyllum submersum*, espèce très rare pour le Jura! (Hétier.) etc., etc.

M. le Prof. S. Calloni, Lugano : A. *Coupe nectarifère nuptiale du Daphne Cneorum.* Dans le mémoire très intéressant de John Briquet, paru dans les *Archives des Sc.*, N°s 3 et 4 de cette année, sur la biologie florale dans les Alpes occidentales, il est dit que l'auteur n'a trouvé « ni disque ni nectaire » dans la fleur du *Daphne Cneorum* du Jura. J'ai trouvé dans les fleurs de *Daphne* provenant du S. Salvatore, un nectaire disque parfaitement caractérisé. Il est sous forme d'un petit godet à lèvre entière, du milieu duquel s'élève le pistil. Le parenchyme du godet est un tissu-réserve nectarifère. Il est formé de cellules petites, à parois minces, sans meats entre elles, contenant du saccharose dans leur suc. Le godet est revêtu d'un épiderme sans stomates et à cuticule presque nulle.

M. L. Mari, bibliothécaire du Lycée de Lugano, vient de trouver dans le Tessin une mousse fort rare, l'*Oroweisia serrulata,* d'après détermination du Dr Venturi, bryologue distingué. Venturi assure dans une lettre à M. Mari, que la trouvaille « vaut des centaines de mousses » et que jusqu'ici la plante était censée habiter les Grisons, la Valteline, la Styrie, l'Amérique du Nord.

M. le Dr Früh a présenté dans une séance générale le *rapport de la commission suisse des tourbières* accompagné d'une exposition spéciale de produits.

Un marais se compose de deux parties : *la couche de plantes vivantes* et la *tourbe fossile.* Celle-là appartient au domaine de la géographie des plantes, celle-ci à la stratigraphie. Toutes deux constituent la physionomie d'un marais. La première chose à faire c'est de déterminer les *types* du marais, qu'ils soient vivants ou fossiles ; Lesquereux a déjà préparé la voie par ses travaux.

L'étude des types de la tourbe a pour base l'observation microscopique des éléments provenant des différents marais du Jura, du Plateau et des Alpes. De cette recherche, est résultée l'importante découverte que bien des plantes formant autrefois une partie importante de la végétation ont presque disparu ou sont tout au moins très réduites ; ce sont, p. ex. l'*Hypnum trifarium,* le *Scheuchzeria palustris,* l'*Eriophorum vaginatum,* l'*Alnus glutinosa* et le *Betula nana.*

Par contre des espèces sont apparues qui existent à peine parmi les plantes fossiles : *Scirpus caespitosus, Aulacomnium palustre, Polytrichum torfaceum.*

L'examen de la végétation des tourbières n'a pas permis d'établir l'existence d'oscillations dans la température comme cela a pu être fait dans les régions baltiques. Mais tout prouve que nos marais sont dans une période de *dessèchement,* cela se voit surtout dans les changements qu'a subi l'aspect du pays par la colonisation, le déboisement, l'amélioration et la culture intensive.

Dans sa *carte des marais de la Suisse* au 1 : 250,000, M. Früh a indiqué 3300 anciens marais, lacs et étangs, et environ 1900 existant actuellemenl. Il suffit d'un regard jeté sur la carte pour apprécier les changements dans l'aspect de la Suisse depuis les temps historiques et comprendre le principe des conditions géographiques

nécessaires à la formation des marais. La plupart des grands marais ont déjà disparu. Afin de pouvoir en donner à nos descendants une idée exacte, on a dressé une carte spéciale au 1 : 25,000 de plusieurs marais typiques. Le côté pratique de l'inspection des marais n'a pas été laissé de côté par la commission. Il consiste dans l'exploitation de la tourbe et dans l'amélioration des marais afin de les rendre utilisables pour l'agriculture et la sylviculture. Le rapporteur espère que la Commission pourra terminer, dans un temps peu éloigné, la rédaction de son ouvrage en entier.

Agriculture et Sylviculture.

Président : Prof. Dr A. Kræmer, Zurich.
Secrétaire : Dr E. Winterstein, Zurich.

Prof. Schulze. Répartition de la glutamine dans les plantes. — Prof. Schulze. Combinaisons azotées contenues dans les germes des conifères. — Dr Muller-Thurgau. De l'emploi des levures pures. — M. Kramer- Widmer. Sur le greffage de la vigne. — Prof. Nowacki. Causes de la chlorose chez les arbres nains. — Prof. Keller. Origine de la race bovine brune. — Prof. Zschokke. Du crétinisme chez les animaux domestiques. — Dr Glættli. Etude sur la production des vaches laitières.

M. le Prof. E. Schulze a étudié la *répartition de la glutamine dans les végétaux,* et a, au moyen d'une réaction spéciale, décelé sa présence non seulement pendant la période germinative, mais encore dans les racines, les tubercules et les parties vertes de diverses plantes. La glutamine semble remplacer tout à fait l'asparagine dans certaines familles telles que les crucifères, peut-être les caryophyllacées et les fougères. Le même auteur a aussi parlé des *combinaisons azotées contenues dans les germes des conifères,* et a montré que l'asparagine et la glutamine étaient remplacées ici complètement (Abies pectinata) ou partiellement (Picea excelsa) par l'*arginine.* La même substance a été également trouvée dans les germes de *Lupinus luteus.*

M. le Dr Muller-Thurgau, de Wædensweil, traite de l'*emploi des levures sélectionnées dans la fermentation du vin.* Il énumère les différents champignons qui se rencontrent dans les jus de raisins en fermentation, les uns

favorables, les autres nuisibles à un bon résultat. Il faut dans la pratique arriver à favoriser le développement des premiers. Différentes méthodes ont été employées pour cela, mais celle dont on s'est le plus occupé en dernier lieu consiste à ajouter dès le début de l'opération au jus de raisins, une certaine quantité de ferment alcoolique pur, en remarquant toutefois que l'espèce *Saccharomyces Mipsoideus* présente de nombreuses races et variétés. On a étudié l'activité spéciale de ces différentes races pour choisir, dans la pratique, les plus avantageuses. Mais il y a encore de ce côté bien des questions à résoudre, en particulier pour ce qui tient à l'action comparative des ferments isolés et des ferments combinés.

M. KRAMER-WIDMER, de Zurich, parle du *greffage des vignes* et de son importance à l'époque actuelle. Il traite la question surtout au point de vue pratique des procédés à suivre, décrit les divers systèmes employés et préconise entre autres la greffe dite de Lyon qui a donné au Polytechnicum d'excellents résultats.

M. le prof. NOWACKI, de Zurich, parle *de la chlorose dans les poiriers nains* et démontre que cette chlorose ne peut pas être attribuée à un manque de fer dans le sol, puisqu'on peut l'observer dans les terrains saturés d'oxyde de fer et que les arbres à cidre à haute tige n'en souffrent pas. Une étude anatomique attentive lui a fait attribuer cette maladie aux gelées printanières. Le cambium entre en pleine activité dès que la température s'élève au printemps, mais à la suite des refroidissements nocturnes, les cellules nouvellement formées souffrent, le transport des matières albuminoïdes par les vaisseaux criblés se ralentit et la chlorophylle cesse de se développer.

M. le prof. C. KELLER, de Zurich, parle de l'*origine du bétail brun* et montre qu'on doit probablement la chercher dans les types à courtes cornes de la région méditerranéenne. (C'est un nouveau point à ajouter aux nombreuses influences de l'ancienne Egypte sur l'Europe).

Le prof. E. ZSCHOKKE, de Zurich, étudie quelques anomalies d'ossification chez les animaux domestiques.

M. le Dr GLÆTTLI, de Zurich, présente un travail étendu mais d'une portée avant tout pratique sur la production du lait et les moyens de la contrôler.

Ethnographie et Géographie.

Président : Le Comte de Zeppelin d'Ebersberg, à Emmishofen.
Secrétaire : M. le Dr R. Martin, Zurich.

Comte de Zeppelin. L'ethnographie de la Suisse aux temps lacustres. — Dr Martin. But et méthode d'une étude des races en Suisse. — Comte de Zeppelin. Présentation de cartes du lac de Constance. — Prof. Becker. Relief de la Suisse au 25000e. — Prof. Brückner. Modification de la surface terrestre dans le canton de Zurich depuis 250 ans. — Dr Fruh. Paysages morainiques.

M. le comte de Zeppelin, d'Emmishofen, parle de l'*Ethnographie suisse pendant la période lacustre.* Il commence par démontrer que l'ancienne théorie de Keller d'après laquelle c'est à la race celtique que doit être rapportée toute la civilisation de cette époque, doit être abandonnée. Nous connaissons maintenant les pygmées du Schweizersbild (fouilles du Dr Nuesch) qui ont cohabité avec une race beaucoup plus grande, vestige probablement de la population paléolithique. Celle-ci présentait un mélange de types indo-germaniques venus d'Orient et de Ligures et d'Ibères qui ont occupé le Sud et l'Ouest du pays. Au commencement de l'âge du bronze, l'élément celtique commence à se révéler et il occupe une grande partie du territoire suisse en s'assimilant ou en repoussant les premiers occupants du sol. L'auteur indique à grands traits, d'après les documents grecs ou romains la répartition du pays à cette époque et indique comme date probable de l'introduction de la *culture La Tène* parmi les Helvètes, le commencement du IVe siècle

avant notre ère, tandis que les Cimbres et les Teutons ne sont arrivés qu'entre 110 et 100.

M. le Dr Rud. MARTIN, de Zurich, expose que malgré de nombreuses recherches spéciales, nous manquons de travaux d'ensemble sur nos races suisses. Il recommande l'élaboration d'un plan général d'études craniologiques, ostéologiques (embrassant tout le squelette) et aussi somatologiques. Il pense qu'on pourrait rédiger des instructions claires et précises, répandre des instruments d'observations simples et uniformes et arriver facilement par le canal des écoles à des résultats intéressants.

A la suite de cette communication, la section émet le vœu que la Société Helvétique des Sciences naturelles nomme une commission spéciale pour s'occuper de cette question.

M. le comte de ZEPPELIN dépose *les cartes suivantes du lac de Constance.*

Cartes avec courbes de profondeur et cartes des pays riverains jusqu'à 10 kilomètres, éditées au 50000e par les gouvernements des cinq États intéressés. Carte de la navigation du lac au 25000e, éditée par l'*Institut militaire géographique* de Vienne.

M. le prof. F. BECKER, de Zurich, analyse les *travaux du relief de la Suisse* au 25000e, dont la partie centrale de la Reuss, à Come, est déjà préparée. La section émet le vœu que le Comité central examine la question et voie comment, soit la Société, soit le gouvernement fédéral, pourraient s'intéresser à l'achèvement de cette œuvre, commencée par Becker, Imfeld et Simon.

M. le prof. BRUCKNER, de Berne, parle des *changements survenus depuis 250 ans dans la surface du sol du canton de Zurich.* Il a établi ses comparaisons au moyen de la carte dressée par Gyger en 1667 et avec l'aide du Dr H. Walser, de Berne, a trouvé : *a.* 73 petits lacs ont été comblés, soit par l'apport des rivières, soit par la main de l'homme. *b.* La surface des forêts n'a pas sensiblement changé : (30, 7 °/₀ en 1650 ; 28, 6 °/₀ en 1879). Les vignes ont beaucoup augmenté.

M. le Dr J. FRÜH, de Zurich, décrit un type nouveau de moraine de fond d'un caractère tout à fait précis qu'il désigne sous le nom de « Drumlin. » Les *Drumlin's* ont été constatés dans les moraines de la dernière glaciation d'abord, en Irlande, puis au Canada, puis dans la région baltique et enfin sur la bordure des Alpes.

TABLE DES MATIÈRES

Pages

INTRODUCTION 3

Mathématiques.

G. Oltramare. Le calcul de généralisation. — A. Hurwitz. Sur la théorie des maxima et des minima géométriques. — J. Franel. Sur une formule fondamentale de Kronecker. — J.-H. Graf. Déviation des formules Besseliennes concernant le théorème d'addition..... 6

Météorologie, Astronomie et Géodésie.

H. Dufour. Sur la radiation solaire en Suisse. — E. Brückner. La fréquence des brouillards en Suisse. — A. Riggenbach. Atlas international des nuages. — A.-L. Rotch. Étude des conditions météorologiques des couches supérieures de l'atmosphère à l'aide de cerfs-volants. — Ch. Dufour. Observations sur cette communication. — G. Billwiller. Carte du régime de la pluie en Suisse.— J.-B. Messerschmitt. Déviation du fil à plomb et mesure de la pesanteur en Suisse. — A. Wolfer. Organisation des observations solaires et des nouvelles installations photographiques à l'Observatoire de Zurich... 15

Physique.

O. Frœlich. Nouvelles applications de l'électrolyse à la métallurgie. — Eilh. Wiedemann. Des charges électriques et de la luminescence. — H.-F. Weber. De l'hysteresis dans la polarisation périodique des diélectriques. — Ed. Hagenbach-Bischoff. Effets de soupape qui accompagnent les décharges électriques de haute tension dans les gaz très raréfiés. — N. Oumoff et Samoïloff. Images électriques dans le champ d'un tube de Hittorf. — Oumoff. Formation et écoulement des gouttes dans un champ magnétique ou électrique. — Kleiner. Nouvelles recherches sur les condensateurs. — Kleiner et Seiler. Marche de la charge des condensateurs. — F. Dussaud. Perception des sons aux sourds. — Pernet. Variations de la chaleur spécifique de l'eau avec la température. — de Kowalski. Équations thermodynamiques. — L. Zehnder. Parties intérieures du corps humain vivant vues par les rayons Rœntgen 27

Science de l'ingénieur.

Pages

C. Zschokke. Nouveau procédé pour la prévision des variations du débit des cours d'eau. — Amsler-Laffon. Étude de quelques questions d'hydraulique. — E. Locher. Dernier projet pour le percement du Simplon. — Rud. Escher. Effet des outils à couper. — Em. Huber. Valeur des matériaux employés dans la construction des dynamos. — L. Potterat. Les stations centrales de force et de lumière au point de vue économique. — A. Schindler. Correction des torrents et des rivières au moyen de pilotis..... 45

Chimie.

A. Hantzsch. Isomérie des composés azotés et oxygénés. — R. Meyer. Phtaléines de l'orcine. — Le même. Éthers phtaliques et tétrachlorophtaliques. — Le même. Action de l'oxalate d'éthyle sur les amines aromatiques. — H. Goldschmidt. Formation des éthers organiques. — E. Drechsel. Constitution de la lysine. — A. Pictet. Constitution de la nicotine. — T. Sandmeyer. Colorants sulfonés de la série du triphénylméthane. — E. Bosshardt. Extraction du sel par le froid. — E. Nœlting. Dérivés indazoliques. — Le même. Nouveau mode de formation du diazométhane. — R. Thomas-Mamert. Acides crotonique et isocrotonique. — Le même. Stéréoisomérie des dérivés aminofumariques et aminomaléiques. — Haller. Constitution de l'acide camphorique. — Le même. Vert phtalique. — Guntz. Propriétés du lithium. — S. de Kostanecki. Classification des colorants organiques. — A. Werner. Bases cobaltiaques..... 57

Pharmacie et Chimie des denrées alimentaires

O. Roth. Tuberculose de la race bovine. — Schuhmacher-Kopp. Divers sujets de chimie légale. — E. Schær. Sur un kino provenant de diverses espèces du genre Myristica. — Schær. Réactions semblables à celles de la digitaline. — Schær. Action de l'iode sur une dissolution d'amidon dans de l'hydrate de chloral. — A. Tschirch. Sur les sécrétions végétales. — Tschirch. Formation des sécrétions dans les plantes. — H. Kunz-Krause. Constitution de l'émétine. — Kunz-Krause. Combinaisons ferreuses volatiles dans l'hydrogène sulfuré. — Gerber. Le lait et les méthodes modernes de son contrôle. — A. Pfenniger. Sonde pour l'étude bactériologique des eaux profondes. — C. Hartwich. Objets antiques d'un intérêt pharmaceutique. — Hartwich. Cristaux d'oxalate de chaux dans Hyoscyamus. — Roth. Cultures bactériologiques. — Schær. Présentation de drogues et produits nouveaux. — Hartwich. Collection de drogues..... 90

Géologie et Paléontologie.

Pages

C. Schmidt. Géologie du Buochserhorn et des Mythen. — Léon Du Pasquier. Avalanche du glacier de l'Altels. — Charles Sarasin. Observations sur le genre Hoplites. — Mayer-Eymar. Échantillons du Clypeaster du groupe du Clyp. altus. — Dr Karl Burkhardt. Géologie des chaînes crétaciques entre le Klœnthal et le Wæggithal. — Baltzer. Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse. — Le même. Photographies de la débâcle de Kienholz. — E. Renevier. Chronographe géologique. — Dr Leo Wehrli. Diorites métamorphiques de l'Oberland grison et continuation du synclinal d'Urseren vers l'est. — Dr Zollinger. Dépôts glaciaires de la vallée de l'Aar. — C. Hagmann. Présentation d'un Spatangidé..... 112

Minéralogie et Pétrographie.

Baumhauer. Quelques minéraux de Binnenthal (Valais). — L. Duparc. Massifdu Mont-Blanc. — Wilhelm Salomon. L'âge des roches granitiques périadriatiques. — U. Grubenmann. Roches filoniennes de la Tonalite. — C. Schmidt. Clef optique pour l'étude des minéraux translucides en coupes minces..... 130

Zoologie.

Prof. F. Zschokke. Les vers parasites dans les poissons d'eau douce. — Dr Fischer-Siegwart. Les tortues d'eau douce en Suisse. — Prof. Eug. Pitard. Forme de Ceratium Hirundinella. — Prof. Eug. Pitard. Plankton des lacs du Jura. — Dr Schulthess. Préparations d'Ankylostoma duodenale — Prof. Aug. Forel. Observations sur les fourmis des forêts vierges de Colombie. — Prof. Aug. Forel. Dermatobia noxialis. — Prof. Studer. Sur l'histoire des races de chiens. — Dr Haviland-Field. Concilium Bibliographicum. — Dr Urech. Monstruosité de Vanessa Io. — Dr Ure h. Nourriture et excréments de la chenille de l'ortie. — Prof. C. Keller. Le bétail du pays des Somalis. — Dr M. Standfuss. Expériences d'hybridation sur des lépidoptères. — M. Bühler-Lindenmeyer. Mélanges ornithologiques. — Dr Hescheler. Amputation volontaire chez les vers..... 149

Anatomie et Embryologie.

Prof. Bugnion. Développement du cerveau chez quelques reptiles. — Prof. Kœlliker. Cellules de la couche moléculaire du cervelet. — Prof. G.-C. Minot. Étude des lobes olfactifs. — Prof. Eternod. Sur un œuf humain très jeune. — Prof. Stauffacher. Le rein primordial

Pages

du Cyclas cornea. — Dr Buhler. Structure des cellules ganglionnaires. — Prof. Emery. Trace de carapace chez les mammifères-rongeurs. — Prof. Martin. Préparations relatives au développement de l'estomac des ruminants. — Prof. Zimmermann. Canalicules biliaires..... 165

Médecine.

Prof. Erismann. Succédanés du pain en temps de famine. — Prof. Socin. Traitement de l'hypertrophie de la glande prostate par la castration. — Dr Ziegler. — Cicatrisation de certaines plaies. — Dr Ribbert. Dégénérescence graisseuse du cœur. — Prof. O. Wyss. Un cas d'encéphalite diffuse et altérations des nerfs dans les cas de Myosotis ossificans.— Dr Fick. Du rôle des bâtonnets et des cones de la rétine dans l'acuité visuelle. — Dr Leuch. Colonies de vacances. — Dr Hanau. Le rôle de la glande thyroïde dans la guérison des fractures des os. — Le même. Les neuromes de la moelle épinière. — Dr Silberschmidt. Destruction des bactéries. — Dr H. Muller Présentation d'un jeune homme dont le cœur offre des mouvements qui n'ont pas encore été observés. — Dr Wittlin. Développement des bactéries dans la poussière des rues. — Prof. Lehmann. Sur la tenacité de la viande..... 174

Botanique.

H.-M. Jaccard. Herborisation du Coteau de Ballabio. — Dr Paul Jaccard. Observations biologiques sur la flore du Vallon de Barberine. — Dr H. C. Schellenberg. Observations sur la végétation de Molinia cærulea. — F. Meister. Sur quelques Utriculaires. — Prof. Ed. Fischer. Monographie des Tubéracées. — Dr Ed. Fischer. Observations sur les Urédinées. — Dr Maurizio Développement de champignons sur les grains de pollen.— Prof. Cramer. Carbonate de chaux et silice dans les cellules. — Prof. Tschirch. Conservation des champignons à chapeau. — Prof. Tschirch. Rapport entre la chlorophylle et le sang. — Dr H. de Tavel. Erigeon Schleicheri Grml. — Dr Huber. Les saprophytes de la province de Para. — Prof. Magnin. Végétations des étangs et des tourbières des Franches-Montagnes. — Additions à la flore des lacs de Joux, Brenets, Ter. — Prof. Calloni. Coupe de la fleur de Daphne Cneorum. Observation bryologique.— Dr Früh. Rapport de la Commission des Tourbières..... 178

Agriculture et Sylviculture.

Pages

Prof. Schulze. Répartition de la glutamine dans les plantes. — Prof. Schulze. Combinaisons azotées contenues dans les germes des conifères. — Dr Muller- Thurgau. De| l'emploi des levures pures. — M. Kramer-Widmer. Sur le greffage de la vigne. — Prof. Nowacki. Causes de la chlorose chez les arbres nains. — Prof. Keller. Origine de la race bovine brune. — Prof. Zschokke. Du crétinisme chez les animaux domestiques. — Dr Glættli. Étude sur la production des vaches laitières 196

Ethnographie et Géographie.

Comte de Zeppelin. L'ethnographie de la Suisse aux temps lacustres — Dr Martin. But et méthode d'une étude des races en Suisse. — Comte de Zeppelin. Présentation de cartes du lac de Constance. — Prof. Becker. Relief de la Suisse au 25000e. — Prof. Brückner. Modification de la surface terrestre dans le canton de Zurich depuis 250 ans. — Dr Fruh. Paysages morainiques..... 199

Genève. — Impr. Rey & Malavallon, 18, Pélisserie