

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: 78 (1895)

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

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: 06.02.2026

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

ARCHIVES DES SCIENCES PHYSIQUES ET NATURELLES

OCTOBRE-NOVEMBRE 1895

COMPTE RENDU DES TRAVAUX

PRÉSENTÉS A LA

SOIXANTE-DIX-HUITIÈME SESSION

DE LA

SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE

DES

SCIENCES NATURELLES

RÉUNIE A

ZERMATT

Les 9, 10 et 11 septembre

1895



GENÈVE

BUREAU DES ARCHIVES, RUE DE LA PÉLISSERIE, 18

LAUSANNE

PARIS

GEORGES BRIDEL

G. MASSON

Place de la Louve, 1

Boulevard St-Germain, 120

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

1895

Genève. — Impr. REY & MALAVALLON.

SOIXANTE-DIX-HUITIÈME SESSION
DE LA
SOCIÉTÉ HELVÉTIQUE DES SCIENCES NATURELLES
RÉUNIE A
ZERMATT

Les 9, 10 et 11 septembre 1895.

Les réunions de la Société helvétique des sciences naturelles se suivent annuellement sans changement ou à peu près dans leur programme; ce sont les mêmes séances se succédant dans le même ordre et presque la même composition, grâce aux fidèles qui sauf empêchement absolu se font un devoir et plus encore un plaisir d'accourir à l'appel du comité annuel pour se réunir à leurs collègues des autres cantons et consolider d'anciennes et intimes relations d'amitié. Le lieu de la réunion change, mais ce qui demeure ce sont les sentiments qu'apportent tous les participants, la cordialité parfaite qui règne entre eux malgré les divergences d'opinions et aussi l'accueil qu'ils reçoivent chaque fois de la part des habitants; car dans notre petit pays, si merveilleusement doté par la nature, tous aiment les choses de la nature et ont de l'estime pour ceux qui l'étudient.

Ce n'est pas dans un centre industriel comme à Schaffhouse l'an dernier, ni dans une ville d'université comme

pour les sessions antérieures de Bâle et de Lausanne que les membres de la Société s'étaient donné rendez-vous cette année, mais bien au cœur même de la grande nature alpestre, dans ce Zermatt dont le nom seul en dit tant à tous les admirateurs de la haute montagne.

Le comité annuel présidé par M. P.-M. de Riedmatten, de Sion, a très largement fait les choses. Il en a été de même de la Société Murithienne qui avait invité les sections sœurs du reste de la Suisse, et de son président, M. Wilczek. La famille Seiler, propriétaire des grands hôtels de Zermatt avait tenu à honneur de faire tout ce qui était en son pouvoir pour rendre plus facile et agréable le séjour de ses hôtes naturalistes qui tous sont revenus enchantés et reconnaissants de l'accueil reçu.

Une centaine de membres ont pris part à cette session, dont les séances ont été très nourries. Le programme de ces séances a été du reste comme nous l'avons dit le même que les années précédentes.

La réunion a été ouverte en assemblée générale le 9 septembre par un discours très intéressant de M. de Riedmatten président, sur l'histoire naturelle de la région.

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

Une seconde assemblée générale tenue le 11 septembre a clos cette session. On y a entendu encore plusieurs communications importantes et d'un intérêt plus général.

A côté de ces séances le comité avait organisé de charmantes excursions dans les environs, aux gorges du Goerner, au glacier de Findelen et ailleurs, et Zermatt par ces belles journées de septembre s'est montré sous son plus beau jour.

Nous tenons à exprimer ici nos plus sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué au succès de cette réunion.

Sur l'invitation de la Société des sciences naturelles de Zurich qui célèbre l'année prochaine le cent cinquantième anniversaire de sa fondation, il a été décidé que la prochaine session aurait lieu en 1896 dans cette ville.

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 se rapportent.

Physique et Chimie.

Président : M. le Prof. HAGENBACH, de Bâle.

Secrétaire : M. le Dr GRUNER, de Berne.

Raoul Pictet. L'acétylène, sa liquéfaction, ses propriétés. — Henri Dufour. Observations sur l'étincelle électrique. — H. Veillon. L'aimantation de l'acier par la décharge oscillante de la bouteille de Leyde. — Ed. Sarasin. Les seiches du lac de Thoune. — A. Werner. Recherches sur le poids moléculaire de sels anorganiques. — Raoul Pictet. Application de la recherche du point critique à la détermination de la pureté des corps. — Le même. Moteur calorifique. — L. Perrot et F. Dussaud. La réfraction du son. — A. Riggenbach. Atlas de nuages. — Jäger. Longueur de chemin moyenne des molécules gazeuses. — Ed. Hagenbach. Définition de la viscosité d'un liquide. — Amsler-Laffon, Maurer, Henri Dufour. Observations sur l'Alpenglühen et son explication. — Schumacher-Kopp. Questions de chimie légale.

M. Raoul PICTET. *L'acétylène, sa liquéfaction, ses propriétés physiques.*

Dans la seconde séance générale M. Raoul Pictet a exposé ses récentes recherches sur le gaz acétylène, gaz dont tous les journaux parlent beaucoup depuis un an.

M. Raoul Pictet a commencé par constater que toutes les méthodes de préparation de ce gaz ne le produisent pas pur mais souillé d'une foule de corps étrangers, vapeur d'eau, ammoniacque et hydrocarbures divers.

La dissociation de l'acétylène commence dans ce cas presque dès sa formation et le corps en contact avec du cuivre donne lieu, surtout en présence de l'ammoniacque, à des combinaisons éminemment dangereuses et explosives.

Au moyen de très basses températures et par des distillations successives M. Pictet a obtenu l'acétylène liquéfié et chimiquement pure.

M. Raoul Pictet fait circuler un tube de verre scellé où l'on voit l'acétylène liquide. On constate par ce tube que le pouvoir réfringent de l'acétylène est tellement faible que le tube ressemble à un tube vide et seulement plein d'air. En voyant le ménisque supérieur on constate alors la présence du liquide.

Le pouvoir de dilatation est énorme, le coefficient est plus considérable que celui de tous les autres liquides volatils connus. Il est égal à $0,01 = \alpha$.

La densité de l'acétylène liquide est également la plus faible connue en physique, voisine de 0.35.

L'acétylène purifiée est un liquide transparent et très stable, n'attaquant nullement les métaux et résistant à de fréquents changements d'état sans se polymériser.

L'acétylène étant fortement *endothermique* abandonne beaucoup de chaleur actuelle lorsqu'elle se décompose.

M. Raoul Pictet attribue à ce fait l'éclat incomparable de la flamme d'acétylène. Chaque molécule, au moment de la décomposition, fournit aux atomes de charbon une énergie colossale qui porte la température moléculaire

au maximum. La combustion de l'acétylène ne serait ainsi qu'une série ininterrompue de petites explosions moléculaires avec combustion du charbon consécutive aux explosions.

M. Raoul Pictet raconte tous les essais qu'il a faits pour la préparation de l'acétylène pure et il présente une bonbonne d'acier très solide pleine d'acétylène liquide.

Il allume le gaz à un brûleur spécial et compare la flamme du bec à celle d'une forte lampe à pétrole. Celle-ci paraît toute jaune et terne à côté de la clarté blanche et éclatante de l'acétylène.

M. Henri DUFOUR indique quelques-uns des résultats obtenus en mesurant les *différences de potentiel qui accompagnent la production d'étincelles successives*. (Voir *Archives*, XXX, 273).

Les résultats détaillés de ces mesures seront publiés ultérieurement.

M. Henri VEILLON communique le résultat de ses recherches *sur l'aimantation de l'acier par les décharges oscillantes de la bouteille de Leyde*.

Pour faire comprendre l'origine de ce travail il est nécessaire de rappeler ici une conférence faite par M. Hagenbach-Bischoff en 1894 à la session de notre Société à Schaffhouse dans laquelle ce savant exposa, à titre de communication provisoire, de très curieux phénomènes d'induction qui accompagnent les décharges de la bouteille de Leyde. Le fait principal établi par ces expériences, que M. Hagenbach fit avec l'aide de son assistant M. Veillon au laboratoire de Bâle, et qui sont encore à l'heure qu'il est en cours d'exécution, est un phénomène

de transformation de la quantité d'électricité mise en mouvement par la décharge dans un conducteur ramifié d'une manière particulière. On mesurait les quantités d'électricité qui traversaient les différentes parties du circuit au moyen de galvanomètres ballistiques, et quand les phénomènes de transformation, auxquels nous faisons allusion, venaient à se produire ils étaient généralement accompagnés d'un changement brusque de la position de l'axe magnétique dans les aiguilles des galvanomètres. Les déviations accidentelles ainsi produites disparaissaient de nouveau, soit totalement soit partiellement, lorsqu'une décharge ordinaire, c'est-à-dire sans transformation, venait à traverser l'instrument. Ce changement de l'axe magnétique, résultant évidemment de la superposition d'une aimantation produite par la décharge sur le magnétisme individuel de l'aiguille, devait nécessairement fournir à lui seul l'objet d'une étude spéciale, et c'est l'exécution de ce travail que M. Hagenbach confia à M. Veillon. Toute une série d'expériences, tentées dans le but de découvrir une loi présidant à ces déplacements et à ces retours de l'axe magnétique, fit voir que la chose était beaucoup plus compliquée que l'on ne s'y attendait, et que pour avoir chance de réussite il était indispensable de commencer par une étude, analogue à celle que firent jadis Savary, Hankel et d'autres, de l'aimantation produite par une décharge dans un acier vierge de tout magnétisme. C'est sur ce dernier cas que porte la communication de M. Veillon, et nous allons exposer très succinctement la méthode qu'il a employée, les résultats obtenus et l'interprétation qu'il propose avec toute la réserve qu'exige ce travail qu'il ne considère que comme un commencement.

La question qui se pose tout d'abord est celle-ci : quelle est la distribution du magnétisme que produit une décharge oscillante unique dans un morceau d'acier, par exemple dans un barreau cylindrique ?

Les expériences furent essentiellement exécutées sur des barreaux longs de 60 à 100 millimètres et dont l'épaisseur variait de 1 à 7 millimètres. La méthode qui a permis d'aborder la question avec succès est celle de Jamin qui consiste à dissoudre l'aimant dans un acide. En retirant de temps en temps le barreau de l'acide pour observer à la fois son poids et la quantité de magnétisme qui lui reste après chaque séjour dans le liquide corrosif, on obtient deux séries de valeurs correspondantes qui fournissent les éléments d'une représentation graphique, et qui permettent des conclusions importantes sur la distribution du magnétisme. La décharge traversait un fil roulé en hélice sur un tube de verre dans lequel on plaçait le barreau. Le magnétisme se mesurait par la méthode d'induction employée déjà par van Rees, où l'on observe le courant induit dans une bobine plate serrant le barreau aussi étroitement que possible et glissant depuis son milieu jusqu'à une distance où la variation du flux de force dans le champ du barreau devient négligeable. Un petit appareil construit à cet effet rendait toutes les opérations très faciles et permettait surtout de mesurer la quantité du magnétisme total produit immédiatement après que la décharge avait eu lieu. Nous n'insisterons d'ailleurs pas sur plusieurs autres avantages qu'offrait la disposition très simple de l'appareil.

C'est par ces procédés que furent obtenus les nombreux graphiques présentés par M. Veillon, et sur lesquels on voit des courbes affectant des sinuosités caractéristiques

très prononcées. Il résulte de l'examen de ces courbes que l'aimantation totale est la résultante d'une série d'aimantations distinctes, se produisant successivement, par couches cylindriques coaxiales, de l'extérieur du barreau vers son intérieur, et à des profondeurs décroissantes en vertu des intensités maxima décroissantes dans les oscillations de la décharge. Toutes les couches ont comme manteau extérieur commun la surface du barreau. Les parties ascendantes d'une courbe sur les graphiques indiquent que les couches correspondantes, enlevées par l'action de l'acide, étaient douées d'une polarité dont le signe était contraire à celui de la polarité qu'affectaient les couches correspondant aux portions descendantes de la courbe. Les points d'intersection d'une courbe avec l'axe des poids signifient, qu'à ce moment de l'expérience il restait encore dans l'acier des couches à polarités contraires, dont les effets extérieurs s'annulaient. Quand une courbe file d'un côté à l'autre de l'axe des poids, la polarité résultante a changé de signe. Certains aimants, obtenus par des décharges ordinaires, offraient jusqu'à dix stratifications parfaitement distinctes et des changements de signe fortement accusés.

Les difficultés que soulève cette interprétation sont considérables. Une des plus graves, et qui sera aussi des plus délicates à étudier, est celle qui provient de l'hystérésis. La formation des diverses couches de magnétisme exige des laps de temps qui peuvent dépasser ceux qui sont nécessaires aux différentes oscillations de la décharge, et les perturbations qui en résultent sont certainement fort compliquées. En outre, le magnétisme lui-même n'est pas sans avoir une influence en retour sur la décharge. Une autre difficulté est suggérée par le fait bien établi

dans les travaux classiques de M. Wiedemann sur l'aimantation et la torsion à savoir que l'intensité d'un courant inverse nécessaire pour désaimanter est plus faible que l'intensité du courant direct qui avait produit l'aimantation. Un fait analogue doit avoir lieu pour l'aimantation et la désaimantation par les décharges.

Pour terminer, nous ajouterons que cette étude doit être considérée comme une sorte d'introduction, établissant le fait, qui nous paraît évident, que l'aimantation produite par la décharge oscillante s'opère à l'intérieur de la substance magnétique suivant un système de stratification qui est en relation intime avec la série des oscillations dans lesquelles se décompose la décharge. C'est cette relation qu'il s'agira de découvrir, et l'étude devra essentiellement porter :

1° sur le rôle que joue la nature de la décharge telle qu'elle est déterminée par les résistances, les coefficients d'induction propre, les capacités des condensateurs et les potentiels des décharges,

2° sur le rôle que joue l'acier, en tenant compte de sa forme, de ses dimensions, du degré de sa trempe ou de son recuit et enfin de l'action en retour qu'il exerce sur la décharge.

M. ED. SARASIN, de Genève, communique les premiers résultats d'observations qu'il a entreprises *sur les seiches du lac de Thoune*.

Après les belles études sur les seiches, que M. Forel a exécutées d'abord sur le lac de Genève avec son limnimètre enregistreur fixe établi à Morges, puis sur d'autres lacs de Suisse au moyen de son plémyramètre, M. Sarasin a entrepris à son tour une série de recherches analogues

avec son limnimètre enregistreur transportable, en plusieurs stations des lacs de Genève, de Zurich et de Neuchâtel¹. Ces différents lacs présentent dans leurs mouvements des irrégularités résultant sans doute de la forme de leur contour superficiel ou de leur relief de fond.

Après ces lacs, M. Sarasin a désiré, pour continuer l'étude de ce phénomène, s'adresser à un lac plus simple de forme, comme le lac de Thoune, qui ne présente ni bassin secondaire, ni barre sous-lacustre.

Grâce à l'autorisation que lui a gracieusement octroyée la Direction de la Compagnie de navigation à vapeur sur le lac de Thoune, M. Sarasin a pu installer son appareil à Lachen dans le chantier de réparation des bateaux à vapeur, à 750^m au sud-ouest de la sortie de l'Aar. Cette station, placée à peu près exactement à l'extrémité du grand axe du lac, présentait en outre l'avantage d'un bon abri contre les vagues et d'un excellent entretien grâce aux soins du surveillant du chantier, M. Burky, qui suit avec beaucoup d'assiduité la marche de l'appareil et auquel M. Sarasin adresse ses meilleurs remerciements.

L'appareil a pu être mis en marche le 18 juillet dernier et a donné déjà des résultats intéressants, quoique le temps presque constamment calme et beau qui a régné dès lors ait été peu favorable à la production fréquente de mouvements très accentués.

Conformément aux prévisions qu'autorisaient les notions que nous possédons sur le relief de fond de ce lac,

¹ Les dernières recherches sur ce lac ont été faites en collaboration avec M. L. Du Pasquier. Le même appareil a fonctionné aussi par les soins de la Commission internationale du lac de Constance en trois stations successives de ce lac, à Bodmann, Constance et Kirchberg.

les courbes obtenues jusqu'ici ont été généralement simples. Toutes les fois que le mouvement est un peu marqué et que le balancement se produit suivant une courbe nettement ondulatoire, avec une période fixe se maintenant constamment pendant plusieurs heures, la durée de cette période est de 14,9 à 15,1 minutes. C'est là, autant qu'on peut le déduire d'un nombre encore restreint de résultats, la période fondamentale du lac de Thoune. Cette période est sensiblement inférieure à la durée de 18,6 minutes à laquelle M. Forel était arrivé par les premières observations qu'il a exécutées sur ce lac avec son plémyramètre le 22 septembre 1874, observations sur l'exactitude desquelles il avait fait du reste d'expresses réserves à cause du peu de régularité des mouvements ce jour-là. Elle est en revanche un peu supérieure à la valeur de 14,7 minutes trouvée par le même observateur lors d'une nouvelle mesure prise au plémyramètre le 26 septembre 1875. Il y a lieu de toute façon d'attendre encore des résultats plus complets des observations de Lachen avant d'affirmer que cette période de 15 minutes, la seule obtenue jusqu'ici avec ce caractère de régularité et d'intensité, est bien réellement l'uninodale pure du lac entier.

La période moitié de celle-là ne s'est presque jamais produite jusqu'ici et chaque fois en série très courte de 2 à 3 oscillations seulement. On voit apparaître aussi très souvent à l'état de type isolé une oscillation de 18 min. qui correspondrait avec la première période trouvée par M. Forel. Mais cette forme a paru trop exceptionnellement jusqu'ici pour pouvoir être considérée comme un mouvement fondamental du lac, d'autant qu'il ne s'est jamais encore produit en série ondulatoire.

L'amplitude maxima des mouvements tracés par l'appareil depuis son installation a atteint 9^{cm}3 entre le point le plus bas de la seiche et son point le plus élevé. Généralement elle ne dépasse guère 1 à 2^{cm}.

M. Sarasin fait circuler ces tracés parmi les membres de la Section de physique.

A. WERNER. — *Sur la détermination du poids moléculaire des sels inorganiques.*

De nombreuses méthodes simples ont été proposées ces dernières années pour déterminer le poids moléculaire; mais jusqu'à présent, celles-ci ont été appliquées presque exclusivement aux substances organiques. En effet, on connaît pour les corps de cette catégorie un grand nombre de dissolvants qui se comportent d'une façon normale; pour les substances minérales, l'eau, qui serait à première vue, le dissolvant par excellence, donne lieu, dans la plupart des cas, à des complications dues aux phénomènes de dissociation électrolytique, qui masquent la détermination du poids moléculaire. Cette opération se simplifie, même pour les sels minéraux, à la condition de trouver des dissolvants appropriés. D'après mes recherches antérieures sur la constitution des combinaisons moléculaires, la manière de concevoir la dissolution a pris pour moi une importance capitale, et j'ai pu constater que dans un très grand nombre de cas ce phénomène peut se ramener à deux : 1° la molécule du corps dissous se combine à un certain nombre de molécules du dissolvant, puis, 2° la combinaison moléculaire se décompose au sein du dissolvant.

Or, comme les combinaisons moléculaires sont très nombreuses parmi les substances minérales, il était à

prévoir que les solvants organiques qui possèdent en même temps la propriété de donner les premières des combinaisons moléculaires, seraient en même temps d'excellents dissolvants.

L'expérience a permis de vérifier cette conclusion de la façon la plus complète. Ce sont plus particulièrement les amines, les nitriles et les sulfures organiques qui ont été reconnus pour les meilleurs dissolvants des sels métalliques. Voici quelques-uns des principaux résultats observés jusqu'à présent.

1. *Solubilité.* Sont très solubles dans les nitriles: les chlorures de cobalt, aluminium, zinc, mercure, fer, cuivre (cuivreux et cuivrique), l'iodure de mercure. La dissolution de l'iodure de cadmium dans le propionitrile présente la même particularité que la solution de butyrate de calcium dans l'eau: ce sel est plus soluble à chaud qu'à froid. Le meilleur dissolvant du nitrate d'argent est le benzonitrile.

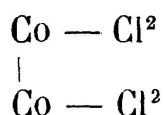
Les bases organiques, amines grasses et aromatiques, pyridine, pipéridine etc., dissolvent avec la plus grande facilité les sels formés par les métaux et les halogènes.

Les sulfures organiques, et plus particulièrement ceux de méthyle et d'éthyle, sont aussi d'excellents dissolvants; c'est ainsi que l'iodure de mercure se dissout aussi rapidement dans le sulfure d'éthyle qu'une substance hygroscopique dans l'eau

2. *Détermination de poids moléculaires.* Voici quelques-uns des résultats obtenus à la suite d'expériences exécutées dans mon laboratoire:

Les chlorure, bromure et iodure d'argent ont un poids moléculaire double en solution pipéridinique; le nitrate d'argent répond à la formule usuelle NO^3Ag . Les bromure

et iodure de cadmium, le chlorure de zinc et le chlorure cobalteux sont formés de molécules simples dans le même dissolvant. Ce résultat a une certaine importance en ce qui concerne le sel de cobalt, car il est en opposition avec la formule



attribuée à ce sel lorsqu'on veut satisfaire au principe de l'atomicité constante des éléments.

Les iodures de mercure, de cadmium, le chlorure de fer ont un poids moléculaire simple dans des solutions de sulfure d'éthyle ou de méthyle.

Le nitrate de plomb se dissout avec la plus grande facilité dans la pyridine; son poids moléculaire est simple, ce qui est encore en opposition avec la théorie de l'atomicité constante du plomb.

Ces expériences seront continuées dans mon laboratoire.

M. Raoul PICTET expose ses recherches sur la constitution moléculaire des liquides et de leurs vapeurs au point critique par la dissolution des corps solides ou *sur l'application de la recherche du point critique à la détermination de la pureté des corps* (Voir *Archives*, 1895, t. XXXIII, p. 198).

M. Raoul PICTET. *Nouveau moteur à air chaud.*

En étudiant avec soin les conditions du travail maximum que peuvent livrer les moteurs thermiques, on constate que le facteur fondamental est l'écart des températures extrêmes entre lesquelles le moteur opère.

Avec l'équation classique du travail :

$$T \text{ maximum} = \frac{Q(t' - t)}{t'} 431 \text{ kilogrammètres dans la-}$$

quelle t' et t sont les températures absolues extrêmes, il est facile de voir que la vapeur est loin d'être le meilleur auxiliaire. En effet, les métaux usuels, acier, fer, cuivre, sont facilement chauffables à 300 et 400° sans détérioration rapide.

Avec un courant d'eau on peut conserver pour t la température de 25 à 40°.

$$\text{Le facteur } \frac{t' - t}{t'} = \frac{(273 + 400) - (273 + 35)}{273 + 400} = 0,54$$

Or l'eau à 400° donne des pressions au-dessus de son point critique, tandis qu'à 40° le vide est presque absolu.

Les machines à vapeur à triple expansion ne peuvent guère utiliser que les pressions de 12 atmosphères à 0,2 au condenseur.

Ces réflexions m'ont amené à m'occuper spécialement des moteurs à air chaud qui fonctionnent facilement entre 400 et 40°. Il convient alors de les rendre plus pratiques, et d'en faire un moteur maniable.

Le principe que j'ai adopté est celui-ci. Je chauffe et je refroidis une même masse d'air dont le poids est relativement très petit par rapport à une grande surface qui joue le rôle d'*accumulateur d'énergie actuelle moléculaire* et qui fonctionne comme un échangeur par surface. L'air chaud traverse des tubes pleins de fils de cuivre, ou d'aluminium très fins et se refroidit à leur contact. Dans un autre mouvement la même masse d'air repasse en sens inverse sur les mêmes surfaces et y prélève de nouveau l'énergie actuelle qu'elle y a déposée. On peut ainsi opé-

rer avec une grande vitesse, six à sept opérations par seconde, et chauffer 10 litres d'air soit 13 grammes de 40 à 400° et les refroidir sans constater presque aucune perte si le poids du cuivre engagé dans le volant calorifique est d'environ 60 à 70 kilogrammes.

Avec un dispositif mécanique très simple l'air est astreint à se refroidir et à se réchauffer par un simple déplacement d'un corps inerte, mobile dans une enceinte étanche.

En tenant compte des espaces nuisibles on constate que la pression moyenne pour chaque opération complète est de 1 kilog. Donc 10 litres ou 13 grammes d'air donnent $10^{\text{lit}} \times 10^{\text{k}},33 = 103$ kilogrammètres par tour ou par révolution. En opérant 5 fois par seconde ces 10 litres donnent à la pression atmosphérique initiale 500 kilogrammètres soit six chevaux et demi.

En donnant au dedans de l'enceinte étanche une pression initiale de 2, 3, 8, 10 atmosphères on multiplie le travail de chaque opération par la pression absolue.

Ainsi un appareil de 100 à 200 kilogrammes, pouvant résister à une pression intérieure de 12 à 15 kilogrammes peut fournir un travail considérable de près de 30 à 40 chevaux. Il suffit de pouvoir faire pénétrer la chaleur assez vite dans le centre de la partie chaude de l'appareil. Les vraies difficultés de ce moteur nouveau sont donc entièrement dans sa construction, ses formes et son dispositif général.

La question expérimentale est à l'étude.

M. F. DUSSAUD, de Genève, rend compte des recherches que M. L. PERROT et lui ont faites *sur la réfraction du son*. (Voir *Archives*, 1895, t. XXXIV, p. 57).

M. le prof. A. RIGGENBACH, de Bâle, montre des spécimens des planches d'un *atlas des formes de nuages*, à la publication duquel il travaille et dont les très belles planches en photochromotypie sont exécutées par la maison Brunner et Hauser à Zurich.

M. le prof. G. JÆGER, de Vienne, sur *le chemin moyen des molécules gazeuses*.

Si nous considérons une molécule déterminée, nous pouvons pour le calcul la traiter comme un simple point, à condition de doubler le rayon des autres molécules. Par ce point, et perpendiculairement à la direction de son mouvement, menons un plan. De chaque unité de surface de ce plan, une portion α sur laquelle le point ne peut se trouver est coupée par les sphères d'activité des molécules ; la forme de cette portion change constamment et si nous appelons β la surface qui vient à être entamée pendant un instant dt , $\frac{\beta}{1-\alpha}$ représente la probabilité que notre molécule reçoive un choc pendant cet instant.

Pour trouver α et β l'auteur développe les deux propositions suivantes :

1° Si dans un très grand espace se trouvent un très grand nombre de corps semblables uniformément répartis, et si l'on mène un plan au travers de cet espace, la partie de l'unité de surface de ce plan qui est coupée par les corps en question, est en moyenne égale au rapport du volume total des corps au volume total de l'espace considéré.

2° Si ce plan se déplace avec une vitesse u en restant parallèle à sa direction primitive, la portion qui est entamée pendant l'instant dt est exprimée par $q N u dt$, en appe-

lant q la grandeur de la projection orthogonale de l'un des corps sur un plan perpendiculaire à la direction du mouvement, et N le nombre des corps par unité de volume. En partant de ces deux propositions on trouve pour le chemin moyen l , en tenant compte du volume moléculaire b , et en première approximation, la formule

$$l = \frac{1 - 2.5 b}{N \pi \sigma^2} \cdot \frac{\bar{u}}{r}$$

la démonstration complète de cette formule paraîtra plus tard dans les *Archives*.

M. le prof. Ed. HAGENBACH-BISCHOFF, de Bâle. *Définition de la viscosité d'un liquide*.

Conformément aux vues émises par lui en 1860 dans le tome CIX des *Annales de Poggendorff*, p. 425, M. Hagenbach propose pour la viscosité d'un liquide des définitions cadrant avec le système des unités absolues (C. G. S.) toujours plus généralement adopté et indépendant de toute hypothèse sur la constitution moléculaire.

Il est facile de reconnaître que la résistance provenant du frottement sur une surface donnée est proportionnelle aux trois quantités suivantes :

1. la surface A ,
2. le déplacement interne $\frac{dv}{dy}$, dans lequel v est la vitesse et y la distance prise normalement à la direction du mouvement,
3. une constante η dépendant de la nature du liquide que nous appellerons la *viscosité absolue*.

La force du frottement s'exprime alors :

$$F = \eta A \frac{dv}{dy}$$

De cette formule découle une première définition reposant sur la notion de force :

La viscosité absolue d'un liquide est la force de résistance qu'il rencontre sur une surface de glissement égale à l'unité présentant un déplacement interne égal à l'unité.

En multipliant la force de résistance par dv on obtient le travail à dépenser dans l'unité de temps pour vaincre la résistance au frottement ou bien la puissance nécessaire pour produire le déplacement.

On a ainsi :

$$F dv = \eta A \left(\frac{dv}{dy} \right)^2 dy,$$

Admettant un déplacement interne uniforme et intégrant pour le volume V , on obtient pour la puissance mécanique :

$$P = \eta V \left(\frac{dv}{dy} \right)^2,$$

et de cette formule découle une seconde définition basée sur la notion de la puissance :

La viscosité absolue d'un liquide est la puissance mécanique capable de produire un déplacement interne égal à l'unité dans l'unité du volume.

Ces deux définitions conduisent évidemment toutes deux à la même grandeur; les dimensions dans les deux cas s'expriment en $C^{-1} G S^{-1}$.

M. le prof. Henri DUFOUR résume les critiques que M. MAURER, de Zurich, a formulées contre la théorie de l'*Alpenglühen*, exposée à la réunion de l'année dernière par M. AMSLER-LAFFON, il analyse ensuite rapidement une nouvelle note adressée sur le sujet à la section de physique par M. Amsler et rend compte enfin de ses pro-

pres recherches sur cet intéressant phénomène qu'il appelle la *recoloration des montagnes*.

Les phénomènes de coloration des Alpes qui accompagnent et suivent le coucher du soleil ont été décrits par plusieurs observateurs¹ et les explications proposées paraissaient admises car elles n'étaient pas discutées. En 1894, à la session de la Soc. helvét. des Sc. naturelles, M. le prof. Amsler-Laffon de Schaffhouse a proposé une nouvelle explication, fort ingénieuse et originale, des phénomènes d'éclairement qui se produisent sur les sommets des Alpes un certain temps après le coucher apparent du soleil pour ces sommets. Les idées de M. Amsler publiées dans le *Vierteljahrsschrift der Zürcher Naturf. Gesellschaft*² ont amené de la part de M. le Dr J. Maurer, attaché au Bureau central de météorologie à Zurich, une réplique intitulée : « Amsler's Theorie des Alpenglühens und ihre Wiederlegung, » publiée d'abord dans la *Schweiz. Bauzeitung*, puis entièrement développée dans la *Meteorologische Zeitschrift*³. Les objections présentées par M. Maurer ont engagé M. Amsler à compléter son travail et à défendre ses idées dans un nouveau mémoire envoyé à la réunion de Zermatt de la Soc. helv. des Sciences naturelles⁴. M. Amsler n'ayant pu venir lui-même exposer ses idées et M. Maurer n'étant pas présent à la séance, un simple résumé de l'état de la question a été fait devant les membres de la Section de physique par l'auteur de ses lignes.

¹ Necker-de Saussure. *Ann. de chim. et de phys.* T. 70. 1839; von Bezold. *Ann. der Physik und Chemie.* Vol. 199. 1864.

² Ueber das Alpenglühen. *Viertelj. der Zürcher Naturf. Gesellschaft.* 39 Jahrg. p. 221-237.

³ *Meteorologische Zeitschrift.* Août 1895. Vol. XII.

⁴ Zu der Abhandlung des Herrn Dr Maurer über das Alpenglühen, von J. Amsler-Laffon.

La question paraissant mériter une étude encore plus approfondie avant de pouvoir être considérée comme définitivement classée, nous voudrions en quelques lignes exposer les deux idées fondamentales en présence, en laissant de côté pour le moment les résultats des observations nombreuses que nous avons faites sur les phases successives du phénomène de la recoloration, puisque nous devons nous borner à être comme nous l'avons été à Zermatt, un simple interprète des idées émises.

Un observateur regardant les Alpes éclairées par le soleil couchant voit les teintes des rochers et des neiges se colorer en tons jaune d'or et pourpre pendant que le soleil se couche derrière lui; ces tons virent de plus en plus au rouge à mesure que le soleil s'abaisse et ils diminuent d'éclat en s'élevant sur les flancs des montagnes, enfin les sommets seuls luisent encore, puis toute teinte jaune ou rose disparaît. Aussitôt après cette disparition de l'éclairage direct, la montagne paraît pâle, les tons des rochers sont d'un gris verdâtre, la neige est d'un blanc mat, il semble qu'aucune coloration ne soit encore possible. Cependant il arrive quelquefois, le phénomène n'est nullement constant, que la montagne s'éclaire de nouveau, au bout d'un nombre de minutes variable avec l'altitude; elle reprend une teinte rose plus foncée que celle due au coucher du soleil, mais assez brillante. Cette teinte disparaît, comme la première, en quittant en *dernier lieu* les sommets. C'est à ce nouvel éclairage, séparé par une période d'obscurité de l'illumination due aux derniers rayons directs du soleil, qu'on donne dans les Alpes le nom de *seconde coloration* ou souvent simplement *coloration*, c'est ce phénomène que Necker-de Saussure appelle la *recoloration*. Le nom allemand d'*Alpenglühen* ne s'ap-

plique pas nécessairement à la recoloration pour laquelle le terme de *Nachglühen* indiqué par von Bezold devrait être réservé.

Dans quelques cas très rares, après un affaiblissement de la recoloration, il y a un nouvel accroissement de lumière plus pourpre encore que le précédent, moins intense, et plus diffus.

Pendant que ce phénomène se passe sur la face de la montagne regardant le couchant, les teintes caractéristiques du coucher du soleil se produisent à l'occident, leur succession a été très exactement décrite par Necker-de Saussure et par von Bezold; nous ne reproduirons pas leurs descriptions; rappelons seulement que lorsque le soleil est à 4 ou 5° au-dessous de l'horizon une coloration pourpre vient se souder à la coloration jaune de la région du ciel où le soleil a disparu, cette coloration pourpre (das erste Purpurlicht, de von Bezold) est très éclairante « elle colore en rouge les objets placés devant l'observateur qui tourne le dos au soleil » dit cet auteur.

Ajoutons que cette coloration du couchant coïncide en général avec la recoloration de la montagne.

C'est cette coloration rose du couchant qui d'après la plupart des auteurs est la vraie cause de la coloration de la montagne, qui s'illumine sous l'influence de l'éclairement de la région du ciel placée vis-à-vis d'elle; cette opinion est celle de M. R. Wolf et de von Bezold, qui la précise en disant : « Dieses Phänomen, das sogenannte *Nachglühen* tritt immer gleichzeitig mit dem ersten Purpurlicht auf, und ist nur durch dasselbe hervorgebracht. »

Cette phrase résume le point fondamental de la théorie ordinairement admise à laquelle se rattache M. Maurer.

M. Amsler explique le phénomène de seconde coloration par une action directe des rayons solaires, il admet que dans certaines conditions favorables, lorsque l'air a été fortement échauffé il peut exister un décroissement de température très rapide à mesure qu'on s'élève, par conséquent l'indice de réfraction de l'air augmente à mesure qu'on monte, malgré la diminution de pression et au moment du coucher du soleil les rayons réfractés s'élèvent, formant une ligne convexe du côté du sol ; il en résulte pour les régions basses un coucher du soleil anticipé et l'obscurité qui l'accompagne s'élève graduellement. Après cette période du phénomène le refroidissement de la masse d'air intervenant, les rayons solaires ne subissent plus la même inflexion et rentrant dans la partie devenue sombre, ils produisent une seconde coloration qui est la *recoloration*.

Cette nouvelle illumination commence par le *bas* et s'élève graduellement. A l'appui de son explication M. Amsler cite le fait d'une observation de réapparition du soleil après un coucher apparent.

M. Maurer soulève de nombreuses objections contre la théorie de M. Amsler, entre autres : 1° l'impossibilité d'un décroissement de température aussi grand que celui exigé par cette théorie pour expliquer la recoloration ; 2° le fait de la simultanéité des colorations intenses du couchant et de la seconde coloration, et le fait que lorsque les phénomènes limineux du couchant ont été très intenses (hiver 1883-84) les colorations des Alpes étaient aussi très accentuées ; 3° le fait que les conditions météorologiques générales de février 1894 où de belles colorations ont été observées ne sont nullement favorables au rapide décroissement de la température qu'exige la théorie de M. Amsler.

C'est aux critiques de M. Maurer que M. Amsler-Laffon a voulu répondre en envoyant à Zermatt son second mémoire intitulé : « Zu der Abhandlung des Herrn Maurer über das Alpenglühen. »

M. Amsler accorde qu'il est probable que souvent les phénomènes d'éclairement des Alpes puissent s'expliquer par la coloration pourpre du couchant ou par la présence de bandes de nuages, mais que cette explication ne suffit pas pour rendre compte de l'intensité et de la couleur d'un certain nombre de phénomènes qu'il a observés. Il fait remarquer en outre que les variations de la température nécessaires pour produire les phénomènes de réfraction sur lesquels s'appuie sa théorie, sont beaucoup plus faibles qu'on ne le suppose au premier abord, il suffit de $0^{\circ},01$ à $0^{\circ},03$ par mètre pour obtenir un relèvement prononcé des rayons traversant la couche d'air. Les conditions de rapide variation de température dans une faible hauteur verticale doivent se réaliser souvent, et il en cite plusieurs manifestations, elles ne peuvent être constatées par les observations météorologiques qui ne donnent pas de renseignements sur les variations de température dans une verticale. Mais le fait le plus important est une nouvelle observation bien constatée de deux couchers de soleil successifs observés par M. Hefti Ruch depuis le Rigi Kaltbad. Cet observateur a été frappé de ce phénomène qui attirait pour la première fois son attention quoiqu'il ait observé, dit-il, de nombreux Alpenglühen.

On peut comme le fait M. Amsler lui-même conclure qu'il est probable que deux phénomènes différents peuvent produire un second éclairement après le coucher du soleil, l'un serait l'éclairement général dû à la coloration

du couchant et pour lequel les explications anciennes seraient suffisantes, l'autre probablement plus rare serait le phénomène de réfraction étudié par M. Amsler. Le premier serait un phénomène général, le second, plus localisé, serait observable dans un nombre de cas plus limité.

Divers critères permettront de reconnaître ce qui appartient à l'un ou à l'autre. M. Amsler lui-même en indique quelques-uns. Le phénomène de second éclaircissement des Alpes après le coucher du soleil sera un phénomène général, se produisant également sur tous les sommets visibles s'il est produit par la coloration du couchant, car ce phénomène optique des hautes régions de l'atmosphère éclairera toutes les Alpes et sera indépendant des conditions atmosphériques locales des couches inférieures.

La seconde coloration étudiée par M. Amsler sera au contraire un phénomène plutôt local dépendant des conditions spéciales des couches d'air des régions inférieures, il pourra être, le même soir, intense dans une région et faible dans une autre.

Des observations attentives de couchers de soleil depuis des sommets élevés tels que le Säntis et les Rochers de Naye pourront fixer la fréquence des conditions de la répartition atmosphérique anormale signalée par M. Amsler.

Notre rôle étant, comme nous l'avons dit à la session de Zermatt, de résumer les opinions en présence, nous nous abstenons de donner ici le résultat des nombreuses observations que nous avons faites sur l'Alpenglühen. La question étant maintenant introduite nous nous permettrons de résumer dans un mémoire spécial les résultats de nos observations et de nos mesures, Pour le moment nous croyons qu'il serait peu scientifique, en présence de faits

d'observation, de rejeter sans étude plus complète l'explication que M. Amsler propose d'un certain nombre de cas de seconde coloration; l'ingénieuse hypothèse du savant de Schaffhouse invite au contraire à de nouvelles observations aussi précises que possible. Si ce résultat est atteint, les discussions qu'ont soulevées les théories nouvelles de l'Alpenglühen, nous apprendront à mieux connaître un des plus beaux phénomènes optiques de l'atmosphère.

M. le Dr SCHUMACHER-KOPP, chimiste cantonal à Lucerne : *Questions de chimie légale.*

Il a été constaté que l'empoisonnement d'un ruisseau près de l'arsenal de Lucerne était dû au fait qu'une certaine quantité (environ 18 litres) d'huile éclairante de Seizel, employée par le génie dans ses travaux de nuit, avait été déversée accidentellement dans ce ruisseau; la preuve en a été faite expérimentalement au moyen de la fluorescéine.

La recherche de taches de sperme sur le linge n'offre pas en général de grande difficulté; il en est autrement lorsque la présence du sperme doit être constatée sur un plancher. Dans ce cas, les taches doivent être soigneusement grattées, surtout celles qui se trouvent sur les fentes du bois ou aux jointures des planches, car c'est à ces endroits mieux protégés contre le frottement que l'on a le plus de chances de rencontrer des spermatozoaires entiers. Les fragments de bois provenant de cette opération sont mis en contact, pendant quelques heures, avec de l'eau légèrement ammoniacale, puis le liquide est abandonné à lui-même dans des verres coniques. Le dépôt qui s'y forme est séparé par décantation et additionné d'un peu d'acide picrique ou de violet d'aniline, puis on le laisse

tomber goutte à goutte, à l'aide d'une pipette, sur des lames de verre. On fait sécher sur l'acide sulfurique et fixe à la glycérine gélatinée. Les préparations ainsi obtenues sont très propres, et se laissent commodément étudier.

Tandis que sur le linge on rencontre le plus souvent avec une grande facilité des spermatozoaires entiers, il n'en est aucunement de même dans le cas en question; il faut souvent examiner plus de 200 préparations avant de trouver un spermatozoaire entier, ce qui est indispensable pour pouvoir porter un jugement définitif; celui-ci ne peut en effet que très rarement se baser sur la rencontre de fragments de spermatozoaires, car il se trouve souvent dans la poussière du plancher des corpuscules qui ont la plus grande ressemblance avec la tête d'un spermatozoaire. Ce n'est que si l'on observe la queue dans le voisinage immédiat ou dans le prolongement d'un corpuscule de ce genre que l'on en peut conclure à la présence du sperme, et encore convient-il d'être très prudent, un verdict affirmatif ayant en général les conséquences les plus graves pour l'accusé.

Zoologie et Médecine.

Président : M. le prof. Th. STUDER, de Berne.

Secrétaires : M. le prof. A. LANG, de Zurich.

M. le prof. E. PITTARD, de Genève.

H. Blanc. Phénomènes intimes de la fécondation. — J. Laskowski. Démonstration de son Atlas d'anatomie. — Em. Yung. Evolution de la fonction digestive chez les vertébrés. — Wil. His. Démonstration d'embryons humains. — Standfuss. Couleur des grands papillons paléarctiques. — A. Lang. Escargots à spire sinistrogire. — E. de Zeppelin. Les observations du Dr Hofer sur le plankton dans le lac de Constance. — H. Blanc. Sur la

faune pélagique du Léman. — H. Goll. Ossements éocènes en Provence. — Em. Yung. Digestion des squalés. — Jules de Guerne. Débris de céphalopodes dans l'estomac des cachalots. — Eug. Pittard. Un nouveau liquide conservateur. — M^{lle} L. Egon Besser. Rétraction des muscles après la section. — E. Métral. Emploi du carbonate de strontiane et de la safranine en thérapeutique. — Vict. Gross. Anomalies dactyles. — Th. Studer. Rapport sur les travaux de la Société zoologique.

A l'assemblée générale du 9 septembre, M. le prof. Henri BLANC, de Lausanne, parle de la *fécondation et de la transmission des caractères héréditaires*. D'après les travaux récents de Wilson et Mathiews, de Boveri sur la fécondation chez les Oursins, de Rückert chez les Capépodes, la fécondation ne consisterait plus dans la réunion des deux demi-noyaux maternel et paternel et dans la fusion des deux demi-ovocentres et deux-demi-spermocentres. Le quadrille des centres de Fol, généralisé trop tôt, n'existerait pas et les quatre demi-centres ne s'observeraient que dans les cas exceptionnels de double fécondation. La conjonction des deux demi-noyaux s'opérerait toujours sous l'action de deux centres dynamiques ou sphères attractives, mais provenant de la division d'un centre et d'une sphère attractive unique ayant une origine paternelle. Ces faits ne concordent donc pas avec ceux observés encore par Guignard chez les plantes et par Blanc chez la Truite. Quelle que soit l'origine des deux centrosomes qui accompagnent les deux sphères attractives, on semble être d'accord pour admettre que les fibrilles rayonnantes des sphères sont faites de particules nées dans le protoplasme de l'œuf. Comme un grand nombre de ces fibrilles pénètrent au milieu des substances nucléaires pour servir à une égale répartition des chromosomes paternels et maternels, ainsi qu'à leur arrangement dans le noyau de segmentation, le rôle du protoplasme de

l'œuf n'est pas purement végétatif comme on se le représente trop souvent; il doit participer aussi à la transmission des caractères héréditaires.

Dans l'assemblée générale du 11 septembre M. le Dr J. LASKOWSKI, professeur à l'Université de Genève, présente et démontre son Grand Atlas Anatomique Iconographique¹, qui a vivement intéressé les membres présents. Cette œuvre considérable est composée de 17 grandes planches chromolithographiques, dont quelques-unes sont imprimées en 18 couleurs, qui représentent toutes les régions et tous les organes du corps humain.

Ce grand travail unique dans son genre, est exécuté avec une exactitude et une précision absolue tant au point de vue scientifique qu'artistique et fait le plus grand honneur à son auteur et à l'habile lithographe de Genève M. J. Braun, dans les ateliers duquel l'ouvrage a été exécuté entièrement, prouvant ainsi que l'industrie nationale est capable de mener à bien une publication de cette importance.

M. Laskowski a créé pour ainsi dire un type de l'homme parfait par les proportions exactes et harmonieuses de toutes ses parties constituantes et par la couleur normale des organes et des tissus. Il a rendu un grand service non seulement aux anatomistes de profession, aux médecins et aux étudiants en médecine, mais aussi aux peintres et aux statuaires, qui trouveront dans ces belles planches un enseignement précieux et exact.

¹ Cet ouvrage par sa nature même ne se prête pas à une analyse détaillée. Nous avons pensé vu son importance, qu'il était opportun de citer l'opinion à son sujet d'une autorité scientifique (Réd.)

Le texte explicatif avec la nomenclature française et latine, facilite singulièrement l'étude des régions et des organes représentés dans les planches; l'Atlas de M. le Prof. Laskowski a trouvé une grande faveur dans le monde scientifique et auprès du public.

Nous donnons ici l'opinion de M. le Prof. Sappey, un des plus grands anatomistes de notre époque, sur cet ouvrage.

(*Bulletin de l'Académie de Médecine de Paris*. Séance du 5 mai 1895). « J'ai l'honneur de présenter à l'Académie un Atlas d'Anatomie descriptive, remarquable par ses grandes dimensions, par sa belle exécution et par sa haute valeur scientifique.

« Cet ouvrage est dû à M. le Dr Laskowski, Professeur à la Faculté de Médecine de Genève. Il se compose de 17 planches en chromolithographie, de grandeur demi-nature et la plupart de ces planches comprennent 8, 10, 12 et jusqu'à 17 figures, groupées autour d'une figure principale.

« Ce qui attire d'abord l'attention, lorsqu'on considère ces planches c'est leur extrême richesse, c'est la beauté du dessin, c'est l'éclat du coloris, c'est en un mot leur mérite artistique, qualités qui toutes en effet les distinguent à un très haut degré. Mais à ces qualités brillantes, l'auteur en a ajouté d'autres non moins réelles et plus précieuses encore, puisées dans l'étude approfondie de la nature.

« L'exactitude, la précision, la vérité anatomique ont été l'objet de sa constante sollicitude; ces qualités solides on les retrouve dans toutes les parties de son ouvrage. Doué d'un très grand talent d'observation, il a fidèlement représenté les divers organes du corps dans leur ensem-

ble, dans leurs rapports et jusque dans leurs moindres détails ; il a su conserver à chacun d'eux la forme qui lui appartient, l'aspect qui le caractérise, la couleur qui lui est propre.

« Réunir ainsi les splendeurs du luxe moderne à la vérité scientifique était une œuvre difficile. Elle exigeait en effet, de très longues recherches et des sacrifices considérables, elle exigeait aussi la passion du vrai et du beau, passion qu'on rencontre si rarement.

« A toutes ces conditions l'auteur a voulu en ajouter une autre encore qui avait aussi son importance, il a pensé que pour se rapprocher le plus possible du terme idéal de son ambition, il devait conserver sa pleine liberté. En conséquence il n'a pas hésité à s'affranchir de la tyrannie d'un éditeur. Libre alors de toute entrave n'écoulant que ses propres inspirations, il a poursuivi ses études pendant 5 ans avec une ardeur que rien n'a pu ralentir. Il est parvenu ainsi, en prenant le temps pour collaborateur, en s'aidant de toutes les ressources de l'art et de toutes les données de l'observation, à édifier une œuvre vraiment grande et belle, supérieure à celles qui l'ont précédées, une œuvre qui survivra, qui servira de modèle aux jeunes générations et qui sera longtemps et souvent consultée. »

M. le prof. Emile YUNG a fait en assemblée générale une conférence sur *l'Evolution de la fonction digestive*. Presque tout ce qui est enseigné dans les ouvrages généraux sur cette importante fonction repose sur des connaissances acquises en observant les phénomènes chez les mammifères supérieurs, l'homme et le chien, en particulier. Or, chez ces êtres compliqués la division du travail

digestif est poussée très loin. Si, en revanche, on considère l'ensemble des animaux on constate que certains d'entre eux digèrent par des voies très simples. Les Rhizopodes et les cellules amœbiformes connues sous le nom de phagocytes qui entrent dans la constitution des Métazoaires, même les plus élevés, fabriquent dans leur plasma les enzymes susceptibles de transformer en les rendant solubles les substances amidonnées et albuminoïdes comprises dans leurs aliments, mais nous ne savons pas distinguer dans leur masse minuscule un siège localisé pour la production des ferments digestifs.

Chez les Infusoires, un commencement de différenciation apparaît sous l'aspect d'un ectoplasme et d'un endoplasme dont le dernier seul (les expériences micro-chimiques le prouvent) peut transformer en dextrine les grains d'amidon, dissoudre l'albumine, la caséine et, dans certains cas, aussi saponifier les graisses, c'est-à-dire qu'il cumule les fonctions réparties sur des organes distincts chez les animaux supérieurs. Chez les Métazoaires, nous assistons à une différenciation tout à fait remarquable. Si, dans le principe le protoplasma cellulaire est capable de digérer, il n'en est plus ainsi lorsque la formation de colonies cellulaires permet une division du travail fonctionnel. Nous voyons alors certaines cellules de la colonie conserver seules la fonction digestive, telles sont en général, par exemple les cellules entodermiques. Toutefois, cette concentration du pouvoir digestif sur les cellules de l'entoderme n'est pas subite dans la série des animaux. C'est ainsi que chez les Porifères de nombreux éléments du syncytium mésodermique la possèdent encore et que chez les Hydres retournées de Trembley, les cellules ectodermiques continuent à agir sur les aliments, préparant

occasionnellement des ferments digestifs aussi bien que le font normalement chez ces Polypes, les cellules entodermiques.

Nous ne pouvons qu'écrire fragmentairement l'évolution de la fonction digestive chez les Invertébrés par la raison que nos connaissances positives sur la manière dont digèrent ces animaux sont très imparfaites. M. Yung rappelle qu'à partir des Coelomates la fonction en question se localise principalement sur l'intestin. Chez les Echinodermes et les Vers, des groupes de cellules à ferment sont intercalés parmi les autres cellules épithéliales, mais nous ignorons quel est, chez la plupart, leur mode de répartition. Chez les Mollusques et les Arthropodes, les mêmes cellules tendent à se ramasser en une portion du tractus intestinal ou même à se séparer de l'intestin pour former des glandes digestives distinctes déversant leurs produits de sécrétion dans la cavité intestinale par l'intermédiaire de canaux vecteurs. Nous savons aujourd'hui que le prétendu *foie* des Crustacés et des Mollusques est un *hépatopancréas* sécrétant à la fois plusieurs enzymes, un diastatique, un peptique, un tryptique et peut-être aussi un capable d'émulsionner les graisses, enzymes par l'intervention desquels sont rendus solubles les hydrates de carbone et les albuminoïdes, en sorte que cet hépatopancréas n'est pas comparable aux glandes salivaires, stomacales, pancréatique ou hépatique d'un mammifère supérieur prises en particulier, mais bien à toutes ces glandes à la fois.

Depuis 13 ans que Krukenberg a essayé de dresser le tableau évolutif de la digestion à travers la série des êtres aucun progrès n'a été réalisé. Aussi M. Yung a-t-il été conduit à entreprendre de nouvelles recherches

dans cette direction ; elles ont porté jusqu'ici sur les Poissons et les Amphibiens. Il a trouvé que les premiers ne sont guères supérieurs aux Mollusques au point de vue de leur travail digestif. Chez la plupart des Téléostéens on ne rencontre pas encore de glandes salivaires, ni de pancréas distincts et même dans certaines familles il n'existe pas non plus d'estomac à proprement parler. Pourtant la digestion s'effectue ? C'est que les cellules digestives sont présentes, mais elles sont encore disséminées parmi les cellules épithéliales sur à peu près toute la longueur de l'intestin.

M. Yung cite comme exemple de cette dissémination les Cyclostomes et les Cyprinoïdes. Chez d'autres, une tendance à la localisation des cellules à diastase dans la première portion de la région antérieure et des cellules à pepsine dans la seconde portion est manifeste. C'est un acheminement vers un état de choses qui ne se perfectionne que chez les Sélaciens. Chez d'autres encore, nous voyons dans la portion de l'intestin moyen qui correspond au duodénum de l'Anatomie des Mammifères, se déverser deux liquides, l'un, semblable à la bile, émulsionne les graisses ; l'autre, semblable au suc pancréatique, dissout les albuminoïdes en milieu alcalin. Il faut donc admettre que chez ceux-ci, alors même qu'on ne distingue macroscopiquement aucun pancréas, il se trouve des amas de cellules à trypsine mêlés au tissu du foie, conjecture autorisée par la démonstration donnée par le P. Legouis de l'existence d'un pancréas diffus chez beaucoup de Téléostéens. Enfin, on peut citer parmi ces derniers quelques espèces comme le Brochet et l'Anguille des différenciations voisines de celles des Sélaciens. (A propos de ces Poissons, voir plus loin (page 464) les conclusions des expériences de M. Yung).

M. Yung, énumère encore ce que lui ont appris les Amphibiens et les Reptiles, mais ici les renseignements actuels sont de nature à prouver que l'évolution de la fonction digestive n'est pas régulièrement progressive. Toutefois, la marche de cette évolution consiste toujours dans des concentrations de mieux en mieux définies des cellules fabricant une seule espèce de ferment, de telle sorte que l'état de groupement sous lequel on les rencontre chez les Mammifères ne s'est réalisé que petit à petit. M. Yung ajoute, en outre, quelques indications plus hypothétiques sur la différenciation des ferments eux-mêmes.

M. His, prof. à Leipzig, a eu l'occasion d'examiner le corps d'une jeune femme au début d'une grossesse.

La femme, âgée de 30 ans, après avoir mis au monde 10 enfants, déclara ne plus vouloir survivre à une onzième grossesse. Elle attendit le retour de sa période pendant 2 semaines, sur quoi elle se noya dans la soirée du 14^{me} jour. Ces dates étant très précises, la durée de la grossesse se calcule à $14 + X$ jours. Le chiffre X doit être ajouté pour le nombre des jours compris entre l'émission de l'ovule et la date régulière de la période à venir. Le terme de l'émission peut précéder celui de la période de 1 à 3 jours. La durée effective de la grossesse, datée depuis l'imprégnation de l'œuf ne peut donc être fixée que d'une manière approximative, de 15 à 17 jours.

L'utérus en question contenait un embryon de 3.1^{mm}, dont M. His présente quelques dessins.

M. His dit encore quelques mots sur l'état de la muqueuse utérine et sur les changements qui accompagnent la formation des caduques. Il appuie sur ce fait, que la

muqueuse est traversée par un certain nombre de petites cloisons d'un tissu plus solide que le reste. Ces cloisons contiennent les artères de la muqueuse.

M. le prof. A. LANG, de Zurich, présente un grand nombre de préparations faites par le Dr Standfuss, de Zurich, pour démontrer les rapports entre la couleur et le genre de vie des grands papillons *paléarctiques* (voir *Viertelj. der Natur. Ges.*, Zurich, XXXIX, 1894).

M. LANG a fait des essais pour élever des escargots (*Helix pomatia* L.) sinistroyres. En 1894, sur sept individus sinistroyres, on obtint 241 jeunes, tous dextroyres. La même expérience renouvelée en 1895 avec neuf escargots sinistroyres a donné le même résultat, c'est-à-dire des jeunes au nombre de 535, tous normaux (dextroyres).

Le comte Eberhard DE ZEPPELIN-EBERSBERG fait la communication suivante relative au *lac de Constance* : Les gouvernements des 5 États voisins du lac de Constance, ont décidé la publication d'une nouvelle carte de ce lac, et à cette occasion ils ont confié les recherches scientifiques à une Commission composée d'hommes compétents. Les rapports seront imprimés dans les publications de la *Société pour l'étude du lac de Constance et de ses environs* sous le titre de « Recherches sur le lac de Constance. » Dans les deux livraisons les plus récents mémoires ont paru ¹ les 7 premiers ; dans quelques semaines sera pu-

¹ Dans le cahier pour 1893. I. Géographie du lac de Constance. II. Des recherches anciennes et nouvelles sur le lac et des cartes publiées. III. La région hydrographique du lac (ces 3 notices du

blié le rapport sur le développement de la faune dans le lac de Constance par M. le docteur Bruno Hofer privat-docent à l'Université de Munich.

Immédiatement avant mon départ pour Zermatt, en ma qualité de président et rédacteur de la dite Commission, j'ai reçu de la part du docteur HOFER le commencement de son manuscrit et j'ai l'honneur de vous faire en son nom une courte communication sur le *plankton* du lac de Constance. L'auteur démontre, qu'on ne trouve le *plankton* que dans des couches d'eau d'une profondeur de 30 à 35 mètres au plus. M. le docteur Hofer, comme il me l'écrit, a confirmé ces résultats par des constatations analogues faites dernièrement dans le Königssee, Starnberger, Kochel et Walchensee. Comme cette limite inférieure de l'existence des animaux dans le lac de Constance concorde avec la limite inférieure (trouvée par Forel), de l'action de la lumière sur les appareils photographiques plongés dans l'eau de ce lac, Hofer conclut que l'existence du *plankton* est liée à un certain degré de clarté. Il en est sûrement de même dans tous nos autres lacs.

M. Hofer promet de donner une preuve plus certaine de cette hypothèse dans la suite de son ouvrage qui ne m'est pas encore parvenue et sans doute il expliquera aussi une exception apparente qui s'est présentée à lui dernièrement dans le lac Tegern où le *plankton* descend beau-

Comte de Zeppelin). *IV.* Température de l'eau. *V.* Transparence de l'eau. *VI.* Seiches (du Dr A. Forel). *VII.* Recherches chimiques sur l'eau et la terre du fond (Dr Bauer, Dr Vogel, Dr John). — Les prochains fascicules comprendront : la géologie du lac par le Dr Nenck; la flore par le prof. Schröter et le Dr Kirchner, notices historiques du C^{te} de Zeppelin.

coup plus bas que la limite ordinaire, presque à 65 m. Le lac de Tegern est un lac tout plat, la plus grande partie de son fond se trouve au-dessus du niveau de 30 m. Il appartient donc à la catégorie des lacs peu profonds du nord de l'Allemagne, lesquels sont habités jusqu'au fond par du plankton. Une autre remarque intéressante de M. Hofer est que le plankton dans le lac de Constance est, comme cela a été remarqué dans les lacs de Genève et de Zurich, pauvre en espèces, comparativement à la richesse des régions côtières. Le docteur Hofer n'a trouvé que 13 espèces, parmi lesquelles *Asplanchna helvetica*, abondante près des côtes, surtout dans la baie entre Lindau et Bregenz, très rare en pleine eau. Cette pauvreté en espèces est compensée par une grande richesse d'individus (observation déjà faite par Forel dans d'autres lacs profonds). Les lacs profonds d'une manière générale, sont toujours pauvres en plankton comparativement aux lacs à fond plat et aux étangs du nord de l'Allemagne. Les chiffres cités par le docteur Hofer le prouvent.

M. le prof. Henri BLANC expose, s'aidant de graphiques ad hoc, les résultats d'une *série de pêches pélagiques* faites en 1894 et 1895 dans le Léman pour étudier la distribution verticale et horizontale du plankton, ainsi que sa composition à différents moments de l'année. Pour que la comparaison des masses de plankton recueillies ait quelque valeur, la méthode suivante a été scrupuleusement suivie : Un filet de soie ayant comme diamètres 30 cm. d'ouverture et 6 cm. de surface de réception, a été promené toute l'année 1894, en général le 1^{er} et le 15 de chaque mois, à la même heure, pendant cinq minutes, toujours dans la même région (à 500 mètres du rivage,

par 50 mètres de fond) à la surface, à 20 m. et à 40 m. de profondeur; la température étant prise à chaque opération. Le matériel recueilli, fixé à l'alcool, a été chaque fois mesuré dans une éprouvette graduée $\frac{1}{10}$ cm³, puis étudié et apprécié soit à la loupe, soit au microscope. Faisant la comparaison des masses de plankton ainsi obtenues en 1894 avec celles provenant de quelques pêches opérées en 1895 à 500 m. et à 1000 m. du rivage, il est permis de tirer les conclusions suivantes :

Il y a du plankton vivant partout et pendant toute l'année dans le lac Léman, mais il est loin d'être uniformément réparti soit verticalement, soit horizontalement; c'est-à-dire que par 50 m. de fond, c'est à 20 m. au-dessous de la surface qu'il existe en plus grande quantité; par 100 m., de fond, c'est alors à 40 m., et quelle que soit la profondeur, il y en a toujours davantage au large que près du rivage. La profondeur exerce une certaine influence sur la répartition du plankton, il en est de même du voisinage de la côte. Tandis qu'au large, plantes et animaux abondent surtout pendant les mois chauds de l'année pour diminuer en hiver, près du bord, c'est pendant les mois de février, mars et avril que le plankton est le plus important. Cette différence est très probablement due à l'action de courants persistants qui, pendant l'été, marchent de la côte au large et en sens inverse à la fin de l'hiver et au printemps. Outre ces variations de longue durée dues aux courants, et par conséquent à des différences dans la température, les quantités de plankton recueillies à la surface, à 20 m. et à 40 m. de profondeur, peuvent varier d'un mois à l'autre, voire même de quinze en quinze jours. Ces dernières variations ont pour cause la multiplication rapide de telle ou telle espèce animale

ou végétale, la disparition plus ou moins complète de telle ou telle autre. Elles sont dues encore à certaines migrations actives et passives qu'effectuent certains Crustacés, des Cladocères en particulier.

Voici une liste provisoire des espèces animales les plus fréquentes qui se rencontrent à peu près toute l'année dans le plankton du Léman.

Protozoaires.

Acanthocystis Lemanii, Penard.
Actinophrys Sol, Ehrenb.
Dinobryon sertularia, Ehrenb.
Dinobryon stipitatum, Stein.
Diplosiga frequentissima, Zach.
Malomonas acaroides, Zach.
Peridinium tabulatum, Ehrenb.
Ceratium hirundinella, O. F. M.
Coleps viridis, Perty.
Vorticella convalaria, Lin.

Rotateurs.

Asplanchna helvetica, Imhof et Zach.
Anouraea cochlearis, Gosse.
Notholca longispina, Kelicott.
Polyartha platyptera, Ehrenb.
Bipalpus vesiculosus, Wierzcjski et Zach.

Crustacés.

Diaptomus gracilis, G, O. Sars.
Diaptomus laciniatus, Lilljeb.
Cyclops strenuus, Fischer.
Bosmina longirostris, O. F. M.
Daphnia hyalina, Leyd.
Daphnia longispina, Müll.
Sida cristallina, O. F. M.
Bythotrephes longimanus, Leyd.
Leptodora hyalina, Lilljeb.

M. H. GOLL. *Ossements éocènes.*

Les ossements fossiles que j'ai recueillis aux gisements

de la Débruge à Saint-Saturnin-les-Apt (Vaucluse), consistent en fragments de squelettes provenant de grands Mammifères de la faune éocène. Ces gîtes fossilifères se trouvent à deux mètres du niveau dans une couche de marne foncée à argile et à lignite accompagné de sable gypsifère verdâtre. Pour extraire ces ossements, on a fait des fouilles en plusieurs endroits qui se trouvent dans des galeries de 8 à 10 m. de long et de 2 à 3 m. de large, dont les parois et les voûtes sont soutenues par des poutres et des planches.

L'extraction de ces fossiles est rendue assez difficile par le contact de l'air qui rend cette roche argileuse en séchant, friable, et une bonne partie se brisent pendant leur extraction. A la flamme, cette terre noire répand une odeur assez forte de bitume; voilà pourquoi il y a seulement quelques années que des campagnards de cette contrée ont exploité cette roche avec son contenu précieux de fossiles, comme matière combustible, croyant de faire une exploitation commerciale, mais sans avoir obtenu aucun succès dans cette entreprise. Ces ossements consistent en partie des mâchoires avec leur dentition complète, des bassins, des vertèbres, tibias et fibulas, astragales et calcaneum, os phalangiens, etc., appartenant à l'ordre des Perissodactyles ou Ongulés de grande taille, comme fragments de *Palæotherium magnum*, *minus*, *medium*, *curtum* et *crassum* de l'éocène inférieur et moyen, de *Lophiodon* et d'*Anoplotherium*, *Paloplotherium* et *Anthracotherium magnum*, ce dernier du numulitique ou éocène supérieur; le *Xiphodon*, *Cænotherium*, *Chæropotamus*, l'*Acotherulum Saturnium*, le *Plerodon* et les hipparions du miocène inférieur. Ici cette faune locale a traversé trois systèmes géologiques, en commençant par le plus ancien,

l'éocène moyen ou l'âge de Lophiodon, l'oligocène ou l'âge des Paleothéridés et le miocène inférieur ou l'âge du Rhinoceros. Il y a ici des formes transitoires vraiment curieuses, entre des Artiodactyles ou Ongulés à doigts pairs, et les Pachydermes ou plutôt les Suïdés.

Ces passages vraiment ambigus dans cette faune éocène font reconnaître des parentés si remarquables qu'il faut chercher les ancêtres de nos animaux actuels très en arrière des temps géologiques; comme les Tapirs provenant des Lophiodons, nos Suïdés des Paleotherium et enfin les ruminants et notre cheval domestique seraient une forme transitoire en premier lieu du Paleoplotherium et ensuite de l'hipparion avant de devenir cheval. L'Anthracotherium, qui est aussi représenté ici avec ses puissantes molaires, formerait un passage dans les carnivores.

Cette faune éocène de Saint-Saturnin-les-Apt, si curieuse par sa grande richesse en nouvelles formes de grands vertébrés, était déjà en partie connue du temps de Cuvier, mais très imparfaitement exploitée, ce n'est que dans les temps récents qu'on s'est mis à l'œuvre pour mettre au jour ces rares trésors.

Les gisements de la Débruge, quant à certains genres d'animaux qu'on a trouvés jusqu'à présent, correspondent avec ceux du gypse de Montmartre, ensuite comme terrain géologique avec notre flysch inférieur en Suisse ou notre rigian ou Rigischichten de Kaufmann, et comme gisement fossilifère avec nos Bolmerz-fossilien d'Egerkingen du Jura soleurois. En France, les géologues ont fait de ce gisement le sous-étage de ludésien ou priobonien.

M. le professeur Émile YUNG expose les recherches sur les *phénomènes de la digestion chez les Squales* qu'il a

faites pendant les étés 1894 et 1895 dans le laboratoire de Zoologie expérimentale de Roscoff. Les installations de ce laboratoire lui ont permis d'opérer sur de grands poissons *vivants*, en nombre considérable d'individus, de sorte qu'il a pu répéter ses observations relatives aux diverses espèces plusieurs fois. Il a analysé le contenu intestinal à différents moments de la digestion et il a procédé à des digestions *in vitro*, au moyen des liquides sécrétés ou d'infusions dans la glycérine des muqueuses et des glandes digestives.

Les Squales sont exclusivement carnassiers et d'une gloutonnerie excessive, en sorte qu'on les rencontre toujours en état de digestion plus ou moins active. Histologiquement leur tractus intestinal est mieux différencié que chez la plupart des Téléostéens. Ils se distinguent notamment de ces derniers par deux caractères : un estomac nettement différencié de l'œsophage et de l'intestin moyen, et un pancréas distinct, situé dans le voisinage immédiat de la rate et appliqué contre la portion pylorique de l'estomac. M. Yung a étudié plus particulièrement les cinq espèces suivantes : *Scyllium caniculum*, *Acanthias vulgaris*, *Lamna cornubica*, *Galeus canis* et *Carcharias glaucus*. Voici les résultats de ses recherches.

1^o Les Squales sont dépourvus comme les autres Poissons de glandes salivaires proprement dites. Toutefois, la muqueuse de leur cavité buccale et de l'entonnoir œsophagien possède la faculté de saccharifier rapidement l'amidon cuit, elle doit par conséquent renfermer des éléments histologiques propres à fabriquer un enzyme analogue à la ptyaline de la salive des Vertébrés supérieurs. Sa réaction est neutre ou légèrement alcaline, jamais acide. La réduction de la liqueur de Fehling est obtenue à + 18° au bout de 20 à 30 minutes.

2. La muqueuse de l'estomac se distingue macroscopiquement de celle de l'œsophage par le système de ses plis et sa coloration brune ou rougeâtre. Sa structure histologique est surtout remarquable par la présence de cellules glandulaires comparables aux *cellules de revêtement* (*cellules délomorphes*) des Mammifères. Sa réaction est très fortement acide chez les Squalés en pleine digestion, mais son acidité faiblit peu après que l'estomac s'est vidé, et la muqueuse devient absolument neutre au bout de quelques jours de jeûne. L'analyse montre que l'acidité du suc stomacal (suc obtenu par filtration du contenu de l'estomac) est due à la présence d'acide chlorhydrique dans la proportion de 6 à 11 pour 1000, proportion relativement énorme qui s'explique par la nécessité de décalcifier les proies ingérées (carapaces de grands Crustacés, coquilles de Mollusques, os de Sépia, etc.).

3. La muqueuse stomacale produit un enzyme semblable à la pepsine; il peptonise en effet rapidement les albuminoïdes (fibrine, albumine cuite et crue) en milieu acide. L'infusion de la muqueuse raclée sur un estomac à jeun et devenu neutre, agit encore lorsqu'on ajoute au liquide 7 à 8 pour 1000 d'acide HCl. La peptonisation a lieu à la température ordinaire mais elle est activée par une température de 36 à 40°. M. Yung n'a jamais constaté dans le contenu de l'intestin, pas plus que dans les digestions *in vitro*, de vraie peptone, mais seulement les produits inférieurs de la peptonisation, syntonine, globulines, propeptones. L'affaiblissement de l'acidité ralentit l'action peptonisante.

4. Le suc stomacal ne renferme pas de trypsine. Il n'agit pas en solution neutre sur la fibrine, comme c'est le cas au contraire chez quelques Poissons Téléostéens.

5. Le suc stomacal et l'infusion glycérique de la muqueuse stomacale, n'agissent pas davantage en milieu neutre, acide ou alcalin, sur l'amidon. Il ne contient donc pas de ferment diastique comme s'en est déjà assuré M. Richet.

6. Le suc stomacal amollit la chitine sans la dissoudre même à la température de 40°. La présence de la chitine dans les fèces des Squales comme dans celles des Téléostéens prouve sa non-digestibilité. D'ailleurs l'estomac des *Scyllium* est presque constamment rempli de Nématodes parfaitement vivaces.

7. Le pouvoir peptonisant du suc stomacal, varie dans de larges limites d'un individu de la même espèce à l'autre, sous des conditions mal déterminées dont la principale est l'excitation due à la qualité et à la quantité des aliments. Les estimations sont basées sur la quantité de fibrine (en poids) dissoute par une même quantité de suc stomacal. Les individus de grande taille paraissent jouir d'un pouvoir digestif beaucoup plus fort que les jeunes.

8. L'infusion du tissu pancréatique préalablement trituré dans l'eau, exerce une action saccharifiante sur l'amidon au bout de 15 minutes. Cependant, cette propriété n'est pas constante. Des expériences ont fourni un certain nombre de résultats négatifs sans qu'il ait été possible d'en déterminer la cause. L'infusion agit plus régulièrement après 12 heures que lorsqu'elle est fraîche.

9. L'infusion pancréatique émulsionne les huiles.

10. L'infusion pancréatique normalement neutre ou très légèrement alcaline, n'agit pas sur la fibrine. En revanche, elle dissout lentement cette dernière, lorsqu'on l'alcalinise avec une solution de soude. Le suc pancréa-

tique déversé dans l'intestin moyen, près du pylore ne paraît jamais être abondant, mais comme le contenu intestinal présente en cet endroit une réaction alcaline, il est possible qu'il continue l'action peptonisante du suc gastrique. *In vitro*, M. Yung a obtenu en le faisant agir sur de la fibrine, de la syntonine et des globulines, mais non des propeptones.

11. Le foie des Squales, très volumineux, ne renferme pas de sucre, ni de ferment diastatique, il contient des proportions importantes de glycogène. La bile jaune verdâtre contenue dans la vésicule biliaire est filante, légèrement alcaline, elle donne la réaction de Gmelin avec l'acide azotique. Elle émulsionne les graisses, mais ne renferme pas de ferment diastatique.

M. le baron DE GUERNE, de Paris, parle de *la présence de dérivés de Céphalopodes dans l'estomac des Cachalots*.

M. Eug. PITTARD. *Liquide conservateur*. — La question des liquides conservateurs pour les collections d'histoire naturelle est importante. Jusqu'à ce jour on a essayé beaucoup, sans grande réussite, on doit le dire et actuellement on en est resté à l'alcool qui a, il est vrai, de très grands avantages, notamment au point de vue histologique. Mais on en est encore à chercher pour les collections démonstratives de zoologie, musées, collections scolaires, etc. un liquide qui ait la qualité de conserver les couleurs sans nuire à la forme des animaux. Or, l'alcool décolore toutes les pièces qui y sont placées.

M. Eug. Pittard présente un liquide qu'il a expérimenté cette année même au laboratoire de Zoologie maritime de Concarneau et qui, au point de vue qui nous

occupe à donné jusqu'à présent d'excellents résultats. Ce liquide qu'il appelle liquide Fabre Domergue, du nom de son inventeur (qui est directeur adjoint du laboratoire dont nous venons de parler) a la composition suivante :

Sucre blanc kilog. 2

Eau » 4

On ajoute 60 grammes de formol

On prépare quatre qualités de liquide en diluant celui-ci dans de l'eau :

Le n° 1 contient $\frac{1}{4}$ de liquide et $\frac{3}{4}$ d'eau.

Le n° 2 » $\frac{1}{2}$ » $\frac{1}{2}$ »

Le n° 3 » $\frac{3}{4}$ » $\frac{1}{4}$ »

Le n° 4 est pur.

Pour les animaux délicats, certains Annélides, par exemple, on commence par le n° 1 et on y laisse les animaux jusqu'à complète pénétration. On peut ensuite leur faire suivre la série jusqu'au n° 4. Pour ceux à carapace solide comme les Crustacés on peut commencer par le n° 2 ou le n° 3.

Une fois les animaux placés dans le liquide n° 4 on ajoute à celui-ci quelques fragments de camphre jusqu'à saturation.

Ce liquide est d'une réelle utilité. Des Echinodermes et des Crustacés qui y ont été plongés depuis plus d'un an ont conservé leurs couleurs admirablement. Cependant certaines espèces de Poissons, des Annélides, les Ascidies perdent leur coloration. Parmi les Poissons, le Cottus, les Plemonectes, ne varient pas. M. Pittard signale les bons résultats qu'il a obtenus avec des Céphalopodes et

certaines Gastéropodes. Des Actinies qu'il possède depuis quatre mois ont conservé leurs couleurs.

Il est probable qu'on arrivera à des résultats encore meilleurs après quelques inévitables tâtonnements. Si la réussite est complète il y aura lieu de transformer ces vastes nécropoles où l'on ne voit pas grand'chose et que l'on appelle les collections d'histoire naturelle.

Le prix de ce liquide est très inférieur à celui de l'alcool.

Le Prof. E. BUGNION expose les résultats des expériences de M^{lle} L. EGON BESSER *sur la rétraction des muscles après la section de leur tendon* (Laboratoire d'anatomie de l'Université de Lausanne, 1895).

Les expériences ont été faites sur des animaux (lapin, chien, grenouille) narcotisés jusqu'à résolution complète au moyen du chloroforme ou de l'éther. L'influence de la contractilité étant supprimée, la mesure du ventre charnu prise après la ténotomie, donne la *longueur naturelle* du muscle (c'est-à-dire la longueur du muscle ni contracté ni étiré). L'écartement des bouts du tendon sectionné, mesuré dans diverses positions des os, indique le degré d'étirement du muscle correspondant à chacune de ces positions. Il suffit pour que les résultats soient comparables entre eux, de diviser la longueur du ventre charnu rapportée à 100, par l'écartement observé. Ce quotient obtenu, on en déduit directement dans quelle proportion le muscle doit se contracter chez le vivant pour effectuer le mouvement.

Section du tendon d'Achille. L'expérience a été faite de la même manière sur quatre lapins désignés par les lettres A, B, C, D.

Le genou est maintenu immobile en extension.

L'amplitude des mouvements de l'articulation tibio-tarsienne mesurée avec le rapporteur = 140° .

Le tendon ayant été sectionné aussi franchement que possible, on mesure l'écartement des deux bouts au moyen d'une règle graduée, d'abord dans l'extension complète, puis à divers degrés de flexion (de 10 en 10 degrés) jusqu'à la flexion complète.

Nous ne donnons ici que les chiffres obtenus dans les deux positions extrêmes et dans la position intermédiaire; l'écartement est indiqué en millimètres.

Lettres désignant les lapins :	A	B	C	D	moyennes
Extension complète (170°)	0	0	0	0	0
Position intermédiaire (100°)	11	11	11	15	12
Flexion complète (30°)	16	21	18	24	$19\frac{3}{4}$

On voit d'après ces chiffres que le gastrocnémien du lapin n'est pas étiré lorsque l'articulation tibio-tarsienne est en extension complète (écart minimum des points d'insertion); c'est dans cette position seulement que le muscle offre sa longueur naturelle. L'étirement commence avec le mouvement de flexion; il atteint 12 millimètres en moyenne dans la position intermédiaire (flexion à 100°) et 20 millimètres dans la flexion totale (à 30°).

La longueur du ventre charnu (détaché du solaire) était pour le lapin A: 50 mm., B: 65, C: 54, D: 70;

Divisons la longueur du ventre charnu rapportée à 100 par l'écartement observé; nous obtenons:

	dans la flexion à 100° :	dans la flexion à 30° :
pour A	$\frac{100 \times 11}{50} = 22 \%$	$\frac{100 \times 16}{50} = 32 \%$
» B	$\frac{100 \times 11}{65} = 16.92$	$\frac{100 \times 21}{65} = 32.3$
» C	$\frac{100 \times 11}{54} = 20.37$	$\frac{100 \times 18}{54} = 33.3$
» D	$\frac{100 \times 15}{70} = 21.40$	$\frac{100 \times 24}{70} = 34.3$
moyennes :	20%	33%

Il ressort de ce calcul que le gastrocnémien est étiré de 20 % environ, soit $\frac{1}{5}$ de sa longueur naturelle dans la position intermédiaire (flexion à 100°) et de 33 %, soit $\frac{1}{3}$ de sa longueur dans la flexion complète (à 30°)¹. C'est donc dans la même proportion que le muscle devenu actif, doit se raccourcir chez le vivant pour effectuer le mouvement d'extension, d'abord de 30 à 100°, puis de 100 à 170° (amplitude totale = 140°).

Ces chiffres ont été contrôlés sur le squelette au moyen de la méthode indiquée par le Dr Eugen Fick (*Archiv für Anat. u. Entw.* 1877 p. 439).

Le muscle est représenté par un cordon dont une extrémité est attachée au tendon d'Achille, conservé à

¹ Valentin (de functionibus nervorum cerebralium. 1839. p. 131) indique un chiffre plus faible 26.4 %, comme exprimant la mesure de raccourcissement pour le gastrocnémien du lapin; il faut remarquer toutefois : 1° que cet auteur rapporte le raccourcissement observé non pas à la longueur du ventre charnu, mais à la longueur totale du muscle, le tendon compris; 2° qu'il prend pour base de son calcul non pas la longueur du muscle observée après la section du tendon, mais l'écartement des points d'insertion, mesuré dans la position intermédiaire. La méthode étant différente, les résultats doivent être nécessairement dissemblables.

cet effet, tandis que l'autre, tendue au moyen d'un poids, glisse dans un anneau fixé dans le fémur au niveau de l'insertion. Le genou étant maintenu immobile, on fléchit successivement le pied, en passant de l'extension (170°) à la flexion complète (30°) et mesure au moyen d'un point de repère (un fil rouge, par exemple, noué sur le cordon) de combien de millimètres le cordon s'allonge au cours du mouvement.

L'expérience a été faite sur le squelette du lapin B. Les chiffres obtenus (12 mm. dans la position intermédiaire, 22 mm. dans la flexion complète) correspondent à un millimètre près aux mesures prises sur le tendon sectionné (chez le même lapin B).

Dans d'autres cas M^{lle} Besser a trouvé un écart un peu plus fort, provenant sans doute de ce que le tendon n'avait pas été suffisamment dégagé de sa gaine au moment de la section; il faut pour que les chiffres correspondent exactement que le tendon soit entièrement libéré.

Les résultats des expériences pratiquées sur le triceps fémoral du lapin, ainsi que sur divers muscles du chien et de la grenouille seront publiés ultérieurement.

E. MÉTRAL, médecin-chirurgien-dentiste, professeur à l'Ecole Dentaire de Genève. *Notes sur le carbonate de strontium et la safranine.*

La non-toxicité du strontium et de ses composés est aujourd'hui nettement établie mais ses sels se trouvant dans la nature sous forme de carbonate et de sulfate le plus souvent unis à la baryte, il est nécessaire de les débarrasser complètement de cette dernière qui est éminemment toxique.

Le carbonate à l'état naturel est connu sous le nom de

strontianite, on en trouve à Strontian en Ecosse et à Salzbouurg en Autriche ; les eaux de Vichy, de Carlsbad et même les eaux de la mer en contiennent une certaine proportion.

Réaction faiblement alcaline, densité 3,60 à 3,71, isomorphe avec l'aragonite, cristallise sous forme de prismes orthorhombiques. On l'obtient pur en faisant passer du gaz carbonique dans une solution d'hydrate de strontiane ou mieux en traitant le sulfate de strontiane par des solutions de carbonates alcalins.

Ce composé se présente sous la forme d'une poudre d'un blanc éclatant, très douce au toucher, à réaction très légèrement alcaline, insipide et inodore.

Densité 3,55, soluble dans 12,500 parties d'eau froide, plus soluble dans l'eau chargée d'acide carbonique, inaltérable à l'air, résiste à la chaleur rouge et fond à une température plus élevée en perdant peu à peu son acide carbonique.

Ce sel était jusqu'ici sans emploi médical, ses propriétés m'ont conduit à l'expérimenter comme dentifrice et les raisons suivantes me le font préférer aux corps employés pour cet usage.

1° Son pouvoir détersif ou usant est intermédiaire entre celui des carbonates de chaux et de magnésie dont l'action est trop faible et celui de la pierre-ponce qui raye les dents dont l'émail est de mauvaise qualité. Ceci est démontré par de nombreuses expériences sur des dents extraites soumises à l'action de la brosse imprégnée de ces différentes substances.

2° Sa réaction légèrement alcaline est un avantage, les acides étant la cause initiale de la carie.

3° Son emploi est agréable par ce fait qu'étant onc-

tueux il s'attache à la brosse et aux dents sans présenter l'inconvénient de certaines poudres qui se répandent dans la bouche, pénètrent dans le pharynx et y déterminent une sensation de chatouillement, la toux et parfois même des nausées.

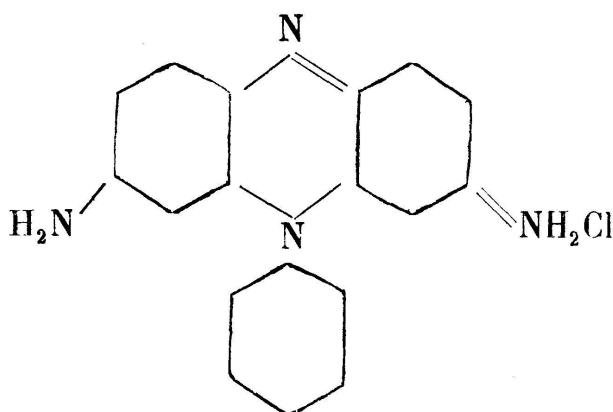
4° Les sels de strontium paraissent exercer une action conservatrice et antiputride sur les tissus, les liquides et les excréta organiques (Expériences du Dr Laborde),

Le carbonate de strontium peut parfaitement s'employer seul, mais je préfère l'associer à un corps antifermentescible tel que la fleur de soufre. Un mélange parties égales donne une poudre dentifrice parfaite à tous égards.

On peut également obtenir une excellente pâte dentifrice avec le carbonate de strontium ¹.

Chlorhydrate de safranine (phénosafranine).

Le produit que j'ai employé est la safranine B extra de la société badoise à Ludwigshafen s/Rhin. — C'est une matière colorante qui appartient au groupe des azines substituées à l'azote azinique, elle se rattache par ses propriétés antiseptiques aux pyoktanines. La constitution de la safranine a été établie récemment par le Dr G. Jaubert, elle répond à la formule développée suivante :



¹ Le carbonate de strontium que j'ai employé m'a été obligeamment fourni par M. Paraf-Javal, chimiste à Paris.

En solution dans l'eau et l'alcool elle donne une belle coloration rouge vif fluorescente. Si on met les solutions aqueuses en présence du pus elles en atténuent la virulence et sont décolorées.

La safranine n'a jamais été employée en médecine. Je m'en suis servi pour colorer les poudres, pâtes et élixirs dentifrices, estimant qu'il vaut mieux avoir recours à une substance douée de propriétés antiseptiques qu'à des colorants sans action comme ceux employés dans ce but. — La quantité à employer dans les élixirs, vu la puissance de coloration, ne doit pas dépasser 0,03 centigr. pour 150 gr. Je me sers pour colorer les poudres et pâtes d'une solution alcoolique $\frac{1}{1200}$ dont quelques gouttes suffisent. La poudre de strontium pur prend une délicate couleur rose clair incomparablement plus belle que celle obtenue par tout autre produit.

La poudre strontium et soufre prend une belle couleur saumon. Ces préparations ne tachent ni le linge ni les brosses comme le font la cochenille et le carmin.

Le pharmacien se trouvera bien de son emploi car la coloration uniforme s'obtient avec une facilité extraordinaire. Il n'est pas nécessaire de triturer longuement comme c'est le cas avec les autres corps.

M. le Dr GROSS fait une communication sur les *anomalies dactyles*. Elles se présentent sous diverses formes, qu'on désigne sous les noms de polydactylie et d'ectrodactylie, suivant que le nombre des doigts et des orteils est supérieur ou inférieur au nombre normal. Après quelques généralités sur ces anomalies, M. Gross parle des cas spéciaux qu'il a eu l'occasion d'observer dans sa clientèle et montre les photographies de ces difformités. En voici

la liste : 1° L'avant-bras droit d'une jeune fille, qui n'a que 10^{cm} de long environ et se termine par un moignon (amputation intrautérine). 2° La main droite d'un adulte présentant un pouce supplémentaire, privé de mouvements propres et qui ne se meut qu'avec le vrai pouce. Les deux métacarpiens sont intimément soudés ensemble par leur base (métacarpe bifurqué de W. Gruber). 3° La main gauche et le pied droit d'un jeune enfant qui chacun n'ont que 3 doigts, tandis que les autres membres sont normaux. 4° Les pieds d'un jeune homme dont les 4 premiers orteils sont soudés deux à deux et le 5° est libre. Au 3° orteil gauche est accolé un petit orteil supplémentaire muni d'un ongle crochu.

Les causes de ces anomalies dactyles sont nombreuses et de différente nature. La *syndactylie* s'explique très bien par un arrêt de développement, puisque l'on sait que pendant les premiers temps de la vie fœtale les doigts sont palmés et que c'est vers le 75^e jour seulement que le pouce se sépare des autres doigts. L'*ectrodactylie* peut être causée par un accident intrautérin (fracture, ligature, compression, etc.). Quant à la *polydactylie* elle peut être considérée comme le résultat d'une organisation défectueuse et d'un trouble survenu pendant la vie fœtale. Elle se rencontre, en effet, le plus souvent chez des individus difformes, rachitiques et goitreux.

M. le prof. Th. STUDER, de Berne, présente le rapport sur la *Société zoologique*¹.

¹ Pour ce rapport, dont nous n'avons pas reçu d'analyse et qui d'ailleurs est d'ordre plutôt administratif, nous renvoyons aux *Actes de la Société helvétique*.

Botanique

Président : M. le Prof. WOLFF, de Sion.

Secrétaire : M. le Dr JACCARD, de Lausanne.

Séance administrative de la Société de botanique. — Prof. Muller. Travaux lichénographiques exécutés en 1893-95. — Dr Jaczewski. Monographie des Tuberacées en Suisse. — Prof. Wilczek. *Achillea hybrida*. *Potamogeton vaginatus*. — Prof. Wolff. *Achillea Morisiana*. — Dr Amman. Mousses de la vallée de Bagne. Mode graphique de reproduction des feuilles. — Prof. Chodat. Les algues vertes. Plantes critiques de la flore valaisanne. La neige rouge. — Dr Wegelin. *Solidago canadensis*. — M. Micheli. *Iris Delavayi*. *Tchihatcheffia isatidea*. — Prof. Schröter. Formes du *Pinus sylvestris* et du *P. montana*. Formes d'*Anthyllis vulneraria*. Le Châtaignier comme plante mellifère. — Dr Jaccard. Monstruosité de *Raphanus sativus*. Renversement de l'embryon d'*Ephedra helvetica*.

La Société botanique suisse a, suivant l'usage, tenu son assemblée générale au début de la section de botanique. Nous n'avons pas à nous étendre ici sur cette séance purement administrative.

M. le Prof. MULLER de Genève mentionne ses derniers travaux lichénographiques :

Lichenes Uleani, ou étude de la seconde série des Lichens brésiliens de M. Ule, n° 227 à 319 publiée dans le *Hedwigia*.

Thelotrema et Graphidea Kewenses novæ. Ce travail sur les Lichens de ces deux tribus, de l'Herbier de Kew, provenant de pays exotiques très divers, a fourni 34 nouveautés. Il s'imprime dans le *Journal of Botany of the Linnean Society*.

Pyrenocarpea Queenslandiae. C'est la récapitulation,

pour le Congrès de Brisbane, janvier 1895, de toutes les Pyrénocarpées du Queensland, au nombre de 143, représentées par 137 espèces et 6 variétés, dont 18 espèces étaient nouvelles. Ce travail s'imprime à Brisbane.

Arthoniæ et Arthothelii species Wrightianæ, de l'île de Cuba, avec une nouvelle classification des espèces. L'étude roule sur 44 Lichens, dont 11 sont nouveaux. Le tout a paru dans le Bulletin de l'Herbier Boissier.

Graphideæ Eckfeldtianæ, de la Louisiane et de la Floride, au nombre de 63 (53 espèces et 10 variétés), dont 11 sont nouveaux. Publié dans le Bulletin de l'Herbier Boissier.

Lichenes Otto - Kuntzeani, du voyage autour du globe du Dr Otto Kuntze. Il y a 55 Lichens, 44 espèces et 11 variétés, dont 1 seule espèce et 4 variétés nouvelles. Le nouveau en a paru dans les Lich. Ex. ser. 4.

Lichenes Natalenses du missionnaire Junod à Port-Natal. Cette petite collection de 23 espèces n'a rien présenté de nouveau.

Lichenes Colensoani. C'est l'étude de 136 Lichens différents, 109 espèces et 27 variétés du nord de la Nouvelle-Zélande, envoyés à l'Herbier de Kew par le Rev. Colenso. Ce travail qui s'imprime dans le Journal of Botany of the Linnean Society, a présenté 8 espèces et 1 variété nouvelles.

Lichenes Ernstiani, de Caracas, ou résumé de 187 espèces et 37 variétés, soit en tout de 224 Lichens différents, publié dans le Hedwigia.

Lichenes Sikkimenses du Rev. Stevans, de la région Sikkim des Indes-Orientales. Petite collection de 16 Lichens, dont 2 nouveaux. Publié dans le Bulletin de l'Herbier Boissier.

Lichenes exotici, ser. 4^{me}, de divers pays, avec 26 nouveautés parues dans le Hedwigia.

Sertum australiense, 50 numéros de Thelotremae, Graphideae et Pyrenocarpeae australiennes nouvelles, publiées dans le Bulletin de l'Herbier Boissier.

JACZEWSKI. *Étude des Tuberacées de Suisse.*

Les Tuberacées sont encore peu connues relativement à l'histoire de leur développement. Leur croissance très lente et leur nature sclérotioïde ainsi que la disposition de l'hyménium les rapproche des *Penicillium*, mais à part ces traits communs, les différents genres présentent des différences très marquées. Jusqu'à ces derniers temps, on ne connaissait en Europe que peu d'espèces de Tuberacées, mais les recherches de Hesse, en Allemagne prouvent que leur rareté est très relative et ne trouve sa cause que dans la croissance souterraine de ces champignons qui donne une apparence de difficulté à les retrouver. Les Tuberacées de même que les Gastéromycètes hypogés viennent rarement à une profondeur au-dessous de 10 cm. Elles se plaisent à la lisière des bois, dans les forêts où l'accès de l'air et de la lumière n'est pas empêché. On les trouve presque exclusivement sur un terrain calcaire ou sablonneux, à des endroits où l'herbe ne croît pas fort. Leur présence est aussi souvent révélée par des mouches spéciales qui voltigent au-dessus du sol où elles sont enterrées. En Suisse cette famille ne compte encore que 3 genres avec 12 espèces seulement. Leur diagnose comparative s'établit comme suit :

1. Peridium dur, distinct de la glèbe qui devient pulvérulente à la maturité *Elaphomyces*.
- Peridium inséparable de la glèbe qui reste charnue 2

2. Tissu stérile homogène ; spores

globuleuses *Choiromyces*.

— Tissu stérile formé de deux parties distinctes ; spores
elliptoïdes *Tuber*.

Genre Elaphomyces Nees. — Le péridium est formé de deux couches, dont l'externe, pseudoparenchymateuse, est généralement plus ou moins verruqueuse. De la couche interne partent des veines d'un tissu flaconneux, composé d'hyphes minces, longues, lâchement enchevêtrées. Entre ces veines se trouve le tissu fertile. Les asques s'évanouissent très tôt, et dans les exemplaires de la grosseur d'un pois, les spores polygonales et encore transparentes, sont déjà libres. Les deux espèces connues en Suisse (*E. granulatus*, *E. variegatus*) sont assez connues dans toute l'Europe, On leur attribue une influence salutaire pour le développement des arbres aux racines desquels leur mycélium est fixé.

Genre Choiromyces Vitt. — Avec une seule espèce (*Ch. meandriformis* Vitt.) Les hyphes du péridium sont de même nature que celles de la glèbe ; seulement elles ont une disposition parallèle, sans lacunes, et se cutinisent de plus en plus à mesure qu'elles approchent de la surface. Dans l'intérieur les hyphes deviennent très sinueuses, avec de nombreuses boucles aux cloisons, et constituent des lacunes variables. Au milieu de ce tissu lâche et clair, des veines cérébriformes anastomosées et contournées indiquent la marche du tissu fertile constitué par des hyphes denses, sans lacunes, coloriés, qui donnent naissance à des séries parallèles d'asques. Ceux-ci contiennent de 1-8 spores.

Genre Tuber Micheli. — La glèbe est formée d'un tissu lacuneux fondamental au milieu duquel circulent des vei-

nes anastomosées plus foncées, constituées par des hyphes sans lacunes. Parallèlement au tissu compact s'étendent des cordons d'hyphes fertiles coloriés en jaune brun et émettant latéralement des asques. On connaît pour le moment 9 espèces de truffes en Suisse, dont voici la clef analytique.

1. Péridium verruqueux..... 2
- Péridium lisse..... 6
2. Spores échinulées..... 3
- Spores alvéolées..... 5
3. Péridium chagriné, bosselé, couleur de rouille. Spores jaunes..... *Tu. ferrugineum.*
- Péridium verruqueux à aspérités polygonales, spores brunes..... 4
4. Péridium noirâtre ; glèbe grise à veines rousses..... *Tu. brumale.*
- Péridium d'un noir roux ; glèbe noire violacée ou rougeâtre, marbrée de fines veines blanches..... *Tu. Melanosporum.*
5. Péridium à verrues polyédriques striées transversalement..... *Tu. Aestivium.*
- Péridium à verrues pyramidales striées longitudinalement..... *Tu. Mesentericum.*
6. Spores échinulées..... *Tu. rufum.*
- Spores alvéolées..... 7
7. Péridium blanc tomenteux, glèbe blanchâtre ou violacée..... *Tu. Borchii.*
- Péridium ocracé ou brun, glèbe d'un jaune fauve..... *Tu. Excavatum.*
- Péridium rougeâtre, glèbe brunâtre..... *Tu. foetidum.*

M. le prof. WILCZEK présente à la Société deux plantes rares ou nouvelles pour la flore de l'Europe centrale.

Achillea graja Beyer (*A. herba-rota* All. *nana* L.) découverte par M. Beyer en 1893 dans le Val Savaranche. (Voir *Verhandl. Bot. Verein Prov. Brandenburg* 1893). Ce nouvel hybride, trouvé en un seul exemplaire par M. Beyer est abondant aux environs de la cabane Victor-Emmanuel, dans le massif du Grand-Paradis et au Col Louzon, versant de Cogne, toujours entre 2500 et 2900^m d'altitude.

MM. Wilczek et Jaccard en ont cueilli un certain nombre d'exemplaires qu'ils distribueront aux herbiers qui en feront la demande. L'intérêt de cette trouvaille repose sur le fait que M. Wilczek a vu dans l'herbier de M. E. Burnat à Nant sur Vevey un exemplaire authentique d'*Achillea Morissonii* Rchb., qui paraît être un hybride entre les *Achillea herba-rota* All. et *nana* L. et non un hybride entre les *Achillea herba-rota* All. et *moschata* W. comme le voudrait la planche et le texte donnés pour l'*Achillea Morissonii* par Reichenbach. M. Wilczek se propose de revenir sur ce point.

M. le prof. WOLFF donne quelques détails sur un autre hybride du même genre, l'*Achillea Morisiana* Rchb.

M. le prof. WILCZEK. *Potamogeton vaginatus*.

M. A. Bennet, de Croydon a revu l'an dernier la plupart des collections de *Potamogeton suisses* et a découvert dans l'herbier de M. le Prof. F.-L. Forel à Morges une espèce nouvelle pour la Suisse, le *Pot. vaginatus* Turz. Cat. Baikal, n° 1092. Cette plante qui existe en abondance dans le lac Léman, (Morges, port de Genève) et dans le lac de

Constance offre une série de particularités morphologiques et biologiques qui la distinguent nettement du *Pot. pectinatus* Koch.

Si on étudie sur place dans la rade de Morges les deux Potamogeton qui y forment de nombreuses colonies à des profondeurs variant du 1^m à 8^m (?) on sera tout d'abord frappé par la grande vigueur et la plus forte taille du *Pot. vaginatus*, caractérisé en outre par ses gaines foliaires fortement développées et ses tiges plus épaisses, plus rigides et plus cassantes. Les différences biologiques sont plus grandes encore. Au commencement de l'hiver on ne voit plus trace du *Pot. pectinatus*. Dès l'automne les tiges flottantes commencent à prendre un aspect maladif et disparaissent petit à petit. Les tiges flottantes du *Pot. vaginatus*, par contre, persistent et forment même en hiver de véritables prairies infra-aquatiques, de couleur vert noirâtre. Ces tiges étant *vivaces*, leur rigidité et leur épaisseur s'expliquent facilement. Les deux Potamogeton ne fleurissent jamais dans le lac, aussi M. Forel à Morges et M. Wilczek à Lausanne les cultivent dans des bassins pour les étudier de plus près.

M. Jules AMANN fait une communication relative à la flore des mousses suisses. Il a découvert dans le courant de l'été, le *Mnium hymenophylloides* Hüten sur des rochers schisteux humides près de Mauvoisin, dans la vallée de Bagne à 1800^m. Cette petite espèce, très rare en Suisse, est sans doute un reliquat de l'époque glaciaire, et se présente toujours sous une forme stérile et réduite qui n'atteint jamais le développement des échantillons provenant des Alpes de Norvège où elle est répandue.

Il indique, au Tessin, la présence d'un certain nombre

de mousses caractéristiques qui se retrouvent dans les États méridionaux de l'Amérique du nord : Nouvelle-Californie, Floride, Louisiane, etc. On doit sans doute les considérer comme des types de l'époque tertiaire qui, dans la région insubrienne comme en Amérique, ont pu persister grâce à des conditions spéciales qu'a dû présenter, dans ces contrées, le climat de l'époque glaciaire.

Il parle d'une nouvelle méthode de représentation graphique de la forme des feuilles de mousses, puis du principe de la subordination des espèces dans la classification de ces végétaux.

M. le Prof. R. CHODAT donne sous forme de conférence, dans la seconde assemblée générale, les résultats principaux des études qu'il poursuit depuis plusieurs années sur *les algues vertes inférieures*.

Les différentes tendances peuvent être dérivées d'un type *Palmella* ou *Tetraspora*. Les *Volocinées* sont des *Palmellacées* (au sens strict du mot) à phase mobile prépondérante mais qui conservent comme phases accessoires les états *palmella*, *protococcus* et cette curieuse formation que l'auteur désigne sous le nom de phase larvaire et qui consiste en une division selon le schéma connu depuis longtemps pour *Eudorina*. Cette phase se reconnaît chez tous les genres de *Volocinées*.

Par prédominance de la phase sporangiale les *Proto-coccoidées* diffèrent des *Palmellacées* vers lesquelles elles convergent. On peut suivre pas à pas la transformation des zoospores ou éléments mobiles en spores ou éléments immobiles, enfin ces dernières acquérant dans l'intérieur de la cellule mère leur développement définitif on abou-

tit à la formation de ce que l'auteur appelle des autospores (spores semblables de forme à la cellule mère).

On peut aussi suivre pas à pas le passage des *Protococcoidées* isolées aux *Protococcoidées* en colonies. Dans certain types la prédominance de l'un des états n'est pas fixée (*Scenodesmus-Dactylococcus*).

Selon que les individus sont librement nageant ou fixés, les associations varieront comme il arrive chez *Raphidium* ; on peut à partir des *Polyèdres* suivre l'évolution des *Pediastrées* à cellules arrondies ou à cellules anguleuses. Ces cellules seront mutiques ou aristées. Dans les séries secondaires, les zoospores peuvent exister, être entourées d'une gelée commune fugace ou persistante, ce qui déterminera la constitution d'une colonie ou d'individualités ; comme pour les types à cellules isolées, le passage des zoospores aux spores et aux autospores est insensible et à côté de formes à production prépondérante de zoospores se trouvent des types à spores ou autospores prépondérantes. Finalement les colonies naissent adultes hors des cellules des anciennes colonies (*Hariotina*).

Tandis que chez les *Pédiastrées* certains genres sont très fixés (*Pediastrum*, *Hariotina*) d'autres sont flottants et peuvent passer à un état unicellulaire et même gelifié (*Coelastrum*).

Dans la troisième série dérivée des *Palmellacées-Tetrasporacées*, les membranes séparatrices deviennent persistantes et la phase *Pleurococcoidées* devient prépondérante. Parmi les types inférieurs des *Pleurococcus* se trouvent *Monostroma* et *Pleurococcus*. Ce dernier peut posséder des états *Protococcus*, *Stichococcus*, filamenteux et finalement *Hormotila*. Le genre *Pleurococcus* est nettement de la série des algues filamenteuses ou à thalle. *Toutes les sé-*

ries et sous-séries se laissent facilement dériver des *Palmellacées* si on tient compte des propriétés inhérentes à ces plantes et du milieu déterminant. Ce dernier met en évidence en leur donnant la prépondérance, des caractères flottants chez les *Palmellacées*.

M. R. CHODAT. *Sur l'origine de quelques plantes valaisannes.*

Le *Matthiola valesiaca* des auteurs est une espèce peu définie et au sujet de laquelle il y a les divergences de vue les plus profondes. M. Chodat a étudié plus spécialement les formes du Valais et de la Maurienne et conclut à une origine unique de ces plantes distinctes. Ce serait du Piémont qu'elles auraient divergé pénétrant dans le Valais et la Maurienne par les cols.

A propos de *Senecio carniolicus*, *S. incanus* et *S. uniflorus* le même auteur explique les caractères différentiels tirés des achaines et des soies de l'aigrette. Il montre que ces différentes espèces sont dérivées de la souche qui a donné *S. cinenaria*, *S. Pearsonii*, *S. leucophyllus* type méditerranéen répandu dans les régions montagneuses.

Astragalus aristatus appartient à une section d'Astragales dont tous les représentants sont des plantes nivales des montagnes du sud de l'Europe ou de l'Orient.

Ces différentes plantes comme beaucoup d'autres lui paraissent constituer des résidus de la flore alpine tertiaire chassée de nos montagnes par l'extension des glaciers, mais qui y ont de nouveau pénétré (voir à ce sujet Chodat, *Remarques de géographie botanique, Bulletin de la Soc. botanique de France*, Session extraordinaire en Suisse 1894.)

M. R. CHODAT. *Sur la flore des neiges.*

Pour l'auteur qui l'a étudiée sur place, la neige rouge doit sa coloration non pas à une sphærelle mais à un chlamydomonas dont il donne le développement et qui est le même que celui que Lagerheim a découvert dans la neige des Andes (*Ch. sanguinea*).

Il a trouvé dans la neige un Raphidium spécial, le *Raphidium nivale* nov. spec. et une Desmidiée colorée en noir brun, l'*Ancylonema Nordenskiöldii*. Le Raphidium avait déjà été rencontré par de Lagerheim dans la neige des Andes, mais cet auteur l'avait pris pour un champignon. L'*Ancylonema Nordenskiöldii* Bergg. avait été trouvé déjà sur l'inlandsis du Groenland et dans les neiges de la Laponie.

M. le Prof. WEGELIN, de Frauenfeld, fait une communication sur le *Solidago canadensis* communément appelé par les paysans thurgoviens « Streuepest. » Cette plante introduite primitivement comme ornement dans les jardins occupe maintenant le long des cours d'eau de grands espaces de terrains autrefois productifs; les colonies isolées qui offrent une superficie variant d'un décimètre carré jusqu'à dix ares, s'accroissent constamment à la périphérie soit au moyen des rhizomes rampants soit au moyen des graines aisément transportables dont chaque plante produit 50 à 70,000. Comme cette mauvaise herbe détruit toutes les plantes utiles et ne peut être employée ni comme fourrage, ni comme litière, ni comme combustible, elle cause un véritable préjudice aux agriculteurs et il est à désirer qu'on étudie le moyen de limiter ses progrès.

M. MICHELI, de Genève, signale deux plantes qui ont fleuri cette année dans son jardin: La *Tschihatcheffia isatidea* Boissier, Crucifère originaire de la haute vallée de l'Euphrate est une espèce si rare qu'elle est fort mal représentée dans la plupart des grands herbiers européens et qu'elle manque même complètement à deux des principaux (Museum à Paris, de Candolle à Genève). Voisine des *Isatis* cette plante monocarpienne croît dans les fentes de rochers bien exposées au soleil et donne facilement des graines. Son introduction dans les jardins est due à M. Leichtlin de Baden-Baden, qui a rendu déjà de nombreux services à la Botanique horticole. — *L'Iris Delavayi* Micheli provient de graines reçues au Museum de Paris, du Yunnan (envoi de l'abbé Delavay). Il a fleuri pour la première fois cette année chez M. Micheli qui a reconnu une espèce nouvelle de la Section *Apogon* et l'a décrite dans la *Revue Horticole*.

M. le Prof. SCHRÖTER, de Zurich, donne une description sommaire des formes suisses du *Pinus sylvestris* L. et du *P. montana* Miller. Ce travail est basé sur les riches matériaux de l'herbier du Polytechnicum à Zurich (106 échantillons récoltés par Heer, Brügger, Jäggi, Schlatter, Schröter, etc. Cette collection a été exposée à Berne en 1895, dans la section de Sylviculture).

PINUS SYLVESTRIS Linné: Couronne en parasol, écorce de la partie supérieure de l'arbre rougeâtre, — aiguilles ne durant pas plus de 3 ou 4 ans, d'un vert clair à la face supérieure, aiguës ou mutiques, — cellules de l'épiderme à lumen ponctiforme sur la section transversale, — tissu mécanique fortement développé entre les deux faisceaux vasculaires, — jeunes cônes réfléchis, apo-

physes (écussons) des écailles mûres ternes, d'un vert jaunâtre, aplaties ou recourbées en hameçon, dépourvues d'anneau noirâtre autour du mamelon (umbö) central.

Var. α genuina Heer.

Subvar. plana Heer : écussons des écailles du cône aplaties ou formant une pyramide à peine aussi haute que large.

Subvar. gibba Heer : écussons des écailles formant une pyramide plus haute que large, souvent terminée en pointe crochue.

Indépendamment de ces deux sous-variétés, on peut encore distinguer les formes suivantes :

f. erythranthera Sanio à anthères rouges au lieu de jaunes ; se rencontre ici et là. (Irchel, ct. Zurich, Uto près Zurich).

f. parvifolia Heer, à aiguilles très courtes (Bormio).

f. monticola Schröter, aiguilles des rameaux mâles (plus rarement des rameaux femelles) durant 7 à 9 ans comme celles du *P. montana* : Chandolin 1970 m., Dalschlucht 1000 m., Furstenalp au-dessus de Trimmis 1870 m., près d'Avrona, au-dessus de Tarasp, leg. Prof. Magnus, de Berlin.

f. compressa Carrière ; tous les rameaux sont raides et dressés, l'arbre entier haut de 4 m. ressemble à un grand balai : un seul pied trouvé en 1895 par MM. de Tavel et Schröter dans une forêt de pin entre Tiefenkastels et Lenz (Grisons), connu en Ecosse et en Norvège.

Les arbres qui portent de jeunes cônes *érigés* doivent être considérés comme des variations individuelles (Ratz, Andwylermoos leg. Schlatter, St-Gall).

Var. β reflexa Heer, les crochets des écailles sont recourbés du côté du sommet du cône. (Katzensee, Belpmoos, Andwylermoos et Josruti près de St-Gall.)

Var. γ Engadinensis Heer, apophyses jaunâtres, brillantes, avec un anneau noir autour de la protubérance centrale (variété voisine de *P. montana*) Statzerwald près de Celerina leg. Brügger, Val Tasna Brügger.

PINUS MONTANA Miller : Couronne jamais en forme de parasol, — écorce de la partie supérieure de l'arbre noirâtre, — aiguilles durant 7 à 8 ans, d'un vert foncé à la face supérieure, obtuses, — à la section transversale, le lumen des cellules de l'épiderme est linéaire (caractère qui d'après Koehne ne se retrouve chez aucune autre espèce de pin), tissu mécanique peu développé entre les faisceaux vasculaires, — jeunes cônes dressés ou horizontaux, apophyses des écailles mûres brillantes brunes, aplaties ou crochues.

Le mode de croissance varie beaucoup; on rencontre des arbres :

- a. A fût droit avec couronne pyramidale;
- b. A fût oblique;
- c. Des arbustes buissonnants;
- d. Des buissons sans tige centrale avec des rameaux d'abord horizontaux se redressant ensuite (« Legföhren, Krumholz » *pin couché*).

Ces différentes formes de croissance ne sont point dues à des influences locales, elles sont héréditaires et se transmettent fidèlement par le semis; les différentes variétés des cônes peuvent se rencontrer sur tous ces types divers.

Le *P. montana* avec toutes ses variétés présente 4 types principaux correspondant à autant de stations différentes :

1. Arbre s'élevant jusqu'à 10 mètres avec un tronc droit ou oblique réduit parfois à la taille d'un simple

arbrisseau : caractéristique pour la région des hauts-marais (Hochmoore).

2. Petit arbre, survivant depuis l'époque glaciaire sur quelques stations des préalpes et du Jura (Glacial-Relief).

3. Arbre élancé souvent fort élevé; *a.* formant des forêts dans la région subalpine ou *b.* isolé au milieu des « Legföhren » (pins couchés).

4. Pins couchés dans la région alpine et subalpine, sur les terrains calcaires et cristallins; rarement sur les schistes.

Nous suivons les vues de Willkomm dans l'énumération des variétés suivantes :

Var. α uncinata Ramond : Cônes nettement asymétriques, écailles du côté éclairé (extérieur) recourbées en crochet.

Subvar. rostrata Antoine, apophyses en pyramide plus haute que large; se rencontre: 1° à Einsiedeln, Rothen-thurm (800-1000 m.), Abtwyl, Rietbach, marais d'Urnasch, les Ponts, la Brévine; 2° Uto près de Zurich, Ravellenfluch, ct. de Soleure (500 m., station la moins élevée); 3*a* Forêts à Anzeindaz, Champey, Planard de Lens, Grächen, Tourtemagne, Davos, Pontresina, val di Forno, val Livigno, col de Buffalora, S. Giacomo, etc.; 3*b* pieds isolés à Wassen (800 m.), S. Antönien (1500 m.), Arlenwald près d'Arosa (2050 m.), etc.; 4° San Bernardino, Bernina (gyps), val Calanca (chaux), Bormio, Vulpera, vallée de la Tamina (f. *erythranthera*, 876 m.), Lenzer-Heide.

Subvar. rotundata Antoine, apophyses en pyramide plus large que haute; se rencontre: 1° marais de Hagen, de Scheuren (près Kappel, ct. de Zurich), de

¹ Ces numéros correspondent aux quatre types de répartition cités plus haut.

Rothenthurm, de Andwyl; 3b Rietbach, Murgthal, Caccia sur le Luckmanier; 4° Alpe de Meeren, ct. de Glaris, Murgthal, Sommerikopf, vallée de la Tamina, Alpe de Haldenstein près Coire, S. Bernardino, Bormio, Alveneu, val Bevers, Maloja, Camogasc, vallée de Fimber, Grimsel.

Subvar. Pseudopumilio Willkomm; cônes presque symétriques: 1° Stöckliried, Amdenerhöhe, marais d'Urnäsch; 2° Uto près de Zurich; 3b lac de Statz, col entre Föhnern et Kamor, Gäbris, 4° vallée de la Tamina (f. *erythranthera*, 1400 m.), Churfirsten, Arosa, Bernina, Häuser, Lenzer-Heide.

Var. β Pumilio Hänke: Cônes symétriques, protubérance centrale (umbo) excentrique (partie supérieure de l'apophyse plus développée que la partie inférieure).

Subvar. gibba Willk. à apophyses bosselées: 3a Wolfgang près Davos, 4° vallée de la Tamina, Alpe de Säls des Churfirsten, Maloja, col de S. Bernardino, val Sinistra, Lac de Statz, Bormio, vallée de Fimber.

Subvar. applanata Willk. à apophyses aplaties: 1° Geisboden près de Zug, 4° Churfirsten (1400 m.), Camperfin, Murgthal, Alpe de Meeren, vallée de Tamina, Roffla, Bormio, vallée de Fimber.

Var. γ Mughus Scopoli: Cônes symétriques avec mamelon (umbo) de l'apophyse central. Marais de Sonnenberg, de Andwyl près St-Gall, Hagenmoos près Kappel, Alpe de Meeren, Gothard (Pont du Diable), vallée de Fimber, col entre Camor et Föhnern (1430 m.).

Ajoutons que chez le *Pinus montana* comme chez le *Pinus sylvestris*, dans toutes les variétés se trouve çà et là la forme *erythranthera* Schröter, à anthères rouges au lieu de jaunes (p. ex. Hagenmoos près de Kappelt, vallée de la Tamina).

Il existe un hybride *sylvestris* \times *montana* (*P. Rhaetica* Brügger), trouvé près de Samaden, décrit par le Dr Christ (Flora 1864) et confirmé au point de vue anatomique par M. v. Wettstein.

M. SCHRÖTER décrit également les formes d'*Anthyllis Vulneraria* L., qu'il a énumérées dans l'ouvrage: « Die besten Futterpflanzen » (II. Theil, seconde édition, Berne 1895).

M. SCHRÖTER parle encore du châtaignier *comme plante à miel*. Dans la littérature botanique le châtaignier est cité partout comme plante *anémophile* jusqu'en 1893. Alors *Kirchner*¹ a démontré que le pollen est visqueux, s'attache aux insectes et n'est pas emporté par le vent; il a observé beaucoup d'insectes collectionnant du pollen, entre autres aussi l'abeille. La couleur vive et l'odeur très prononcée (aminoïde d'après Kerner) des fleurs mâles militent aussi en faveur de l'entomophilie; Kirchner désigne donc le châtaignier comme « fleur à pollen. » Du miel il ne parle pas. De même *Locco*, dans son livre récent: *Blüthen biologische Statistik*, 1894.

Mais le châtaignier est une plante qui *produit du miel* et même en abondance! Ce fait, chose singulière, est connu chez les apiculteurs depuis longtemps; p. ex. *Meurel* cite déjà en 1869 *Castanea vesca* comme plante nectarifère. Un apiculteur à Soglio dans la vallée de Bregaglia a montré cette année à l'auteur de ces lignes du miel de châtaignier; pendant la floraison, les abeilles

¹ Voir *Kirchner*, Ueber einige irrthümlich für Windblüthig gehaltene Pflanzen. (*Jahreshefte des Vereins. f. vaterl. Naturkunde in Würtemb.* 1893. pag. 96).

visitent presque exclusivement cet arbre, de sorte que le produit de cette période exhale très distinctement l'odeur spéciale des fleurs de châtaigniers et a un goût un peu amer. Les apiculteurs de la vallée de Bregaglia, où il y a une immense forêt de châtaigniers, vendent ce miel comme seconde qualité, à cause de son odeur prononcée. Du Tessin on m'écrit à ce sujet : « Les abeilles trouvent pendant deux jusqu'à quatre semaines un riche butin sur les fleurs du châtaignier. Le produit n'est pas aussi fin que d'autres ; mais il y a des endroits, où l'on nous a assuré que sans cet arbre on ne pourrait pas tenir des abeilles. »

Dans des fleurs mâles que j'avais emportées de Soglio, Val Bregaglia le 29 juillet de cette année, époque très avancée, j'ai pu constater du miel au fond du périgone. Les matériaux ne permettaient pas un examen des glandes ni de la fleur femelle ; je dois me contenter de constater ici le fait que le châtaigner est une plante nectarifère.

M. Theiler, apiculteur à Zoug, a eu l'obligeance de me communiquer un livre de Alefeld : *Die Bienenflora Deutschlands und der Schweiz* — Flore apistique de l'Allemagne et de la Suisse, Darmstadt 1856, où le châtaignier est cité comme nectarifère. D'après des communications de divers apiculteurs, à Walchwyl (lac de Zoug), le châtaignier produit aussi des nectaires dans ses fleurs ; de même à Riedegg près de Thoune, où l'observateur dit que le butin consistait exclusivement en miel. Tous ces témoins déclarent expressément que le miel provenait des fleurs de châtaignier et non d'une autre source (puccerons).

M. Paul JACCARD décrit trois curieux cas tératologiques qu'il a observés.

1° Un rameau de *Raphanus sativus* portant deux fruits considérablement allongés et sur le pourtour desquels se sont développées toutes les parties constitutives d'une fleur complète de Crucifère.

2° Un embryon d'*Ephedra helvetica* dont la radicule est tournée vers la chalaze, les cotylédons sortant par le micropyle.

3° Une superbe pélorie d'une fleur terminale de *Digitalis purpurea* provenant de la soudure de 5 fleurs et présentant 20 étamines bien conformées.

Géologie.

Président : Sir John LUBBOCK, de Londres.

Secrétaire : Dr TOBLER, de Bâle.

C. Schmidt. Géologie de Zermatt et sa situation dans le système alpin. —

C. Schmidt. Géologie du massif du Simplon. — H. Schardt. Nouveaux gisements du terrain cénomanien et du gault dans la vallée de Joux. —

D. Rob. Sieger (Vienne). Formation des causses dans les glaciers (Karstformen der Gletscher). — H. Schardt. L'âge de la marne à Bryozoaires et la coupe du néocomien du Collaz près Ste-Croix.

Dans la première assemblée générale, M. le prof. C. SCHMIDT, de Bâle, fait une communication sur la géologie de Zermatt et sa situation dans le système alpin, et présente en même temps à la Société 4 profils d'ensemble à travers les Alpes, qu'il a composés soit d'après des données déjà connues soit d'après ses propres observations. Ces profils ont été établis à l'échelle du 1 : 200000 puis agrandis 12 fois; 3 d'entre eux sont à peu près transversaux du nord au sud: 1° Cham, Rigi, Axenstrasse, Windgälle, Andermatt, Airolo, Campolungo, Bellinzone, Lugano, Pedrinete vers Côme (voir Livret-Guide géologi-

que en Suisse, Lausanne 1894, Pl. VIII. Fig. 1). — 2° Malters, Pilate, Sarnen, Brunig, Grimsel, Nufenen, Cima rossa, Baveno, Domodossola, Mt-Orfano, Mt-Motterone, Arona. (voir Livret-Guide Pl. VIII. Fig. 6). 3° Semsales, Moléson, Gummfluh, Col de Pillon, (voir Livret-Guide. Pl. X. Fig. 1.) Diablerets, Ardon, Evolène, Grand Cervin, Zermatt, Mt-Rose, Alagna, Scopa, Borgosesia, Romagnano. Le 4^{me} profil est orienté de l'est à l'ouest passant par le Buet, le Mt-Blanc, la Dent Blanche, Randa, le Simplon, le Mt-Cistella, Baceno, Peccia, Faïdo, Aquila, le val Misocco, le val S. Giacomo, l'Aversthal, Cresta et le Piz Platta.

Le caractère géologique de la région de Zermatt est exposé sur les profils 3 et 4. Tous les auteurs sont d'accord sur les couches qui affleurent dans cette région et la façon de les classer. Nous avons : 1° un gneiss oëillé à mica vert (Gneiss d'Arolla) qui forme à l'ouest le massif de la Dent Blanche et du Weisshorn, ainsi que les 1000 m. supérieurs du Cervin et dont les bancs présentent dans les grandes lignes une faible inclinaison vers l'ouest. Sous ces gneiss puissants parfois de 1200 m., reposent : 2° des phyllades calcaires, des calcaires cristallins, des schistes argileux avec grains de quartz etc., avec des dolomies, des cargneules, des quartzites et du gypse qui forment soit le toit, soit le mur de ce complexe. En outre une série de roches basiques métamorphiques, d'origine éruptive, s'intercalent dans tout le système ; ce sont des schistes verts, des serpentines, des gabbros. 3° Des gneiss, qui forment en particulier la voûte du Mt-Rose et la partie supérieure du Gornergrat, reposent en concordance sous les cargneules et les quartzites, c'est-à-dire les couches les plus anciennes du complexe 2.

Tandis que Giordano et Diener considèrent cette succession comme une série normale de l'archéen, M. Schmidt, d'accord avec Gerlach, fait rentrer le système des phyllades et des schistes verts dans les formations mésozoïques et spécialement dans le trias supérieur et le jurassique inférieur (voir Livret-Guide. C. Schmidt pag. 139). Suivant cette hypothèse nous aurions l'anticlinal de gneiss du Mt-Rose dirigé du sud-ouest au nord-est, puis le synclinal mésozoïque de Zermatt incliné vers l'ouest et recouvert par le flanc sud-est de l'anticlinal de gneiss de la Dent Blanche. La nature pétrographique des formations considérées comme mésozoïques pourrait frapper à première vue. Cependant Escher et Lardy ont trouvé en 1842 au Nufenenpass, dans une roche très cristalline, des restes indubitables de Belemnites et depuis lors de nombreuses trouvailles semblables ont été faites dans toute la zone centrale des Alpes et l'on obtient en outre des preuves certaines de l'âge relativement récent des schistes de Zermatt en étudiant leur position géologique et leur prolongation soit vers l'est, soit vers l'ouest.

Les profils d'ensemble qu'il expose permettent à M. Schmidt de donner une idée générale de tout le système de nos montagnes. Le profil qui suit la ligne du Gothard montre nettement les zones successives, d'abord celle de la molasse, puis celle des hautes Alpes calcaires du nord sous lesquelles surgissent en complète discordance les roches cristallines du Gothard et du massif de l'Aar. Au sud de ces schistes cristallins redressés verticalement l'on traverse le synclinal des schistes mésozoïques du val Bedretto et ensuite l'anticlinal des gneiss du Tessin qui supportent en concordance les formations mésozoïques. Cet anticlinal forme une voûte étalée qui s'abaisse brus-

quement vers le sud et le gneiss supporte ici un complexe des schistes sériciteux fortement redressés. Ces schistes de la région des lacs sont recouverts par des nappes horizontales de porphyres permien et des sédiments mésozoïques légèrement plissés qui forment la zone des Alpes calcaires du sud en facies méditerranéen, Enfin l'on retrouve sur les bords de la plaine lombarde l'équivalent de la zone molassique du nord, quoique moins développé qu'au nord.

Ces mêmes zones successives se montrent plus ou moins dans les autres profils à travers les Alpes, avec cette différence que, depuis le lac de Thoue vers l'ouest, il s'intercale entre la zone de molasse et celle des Alpes calcaires une large zone de sédiments aussi curieux par leur facies que par les conditions de leur gisement. Cette zone forme les Préalpes romandes. A l'est du lac de Thoue l'on ne rencontre que des lambeaux isolés de formations semblables qui reposent sur le flysch sous forme de klippen et qui semblent constituer le prolongement des Préalpes romandes.

Dans les Alpes occidentales la zone cristalline centrale est bordée au nord-ouest par la série des massifs centraux, c'est-à-dire les massifs de l'Aar, du Gothard, du Mt-Blanc de Belledonne, du Pelvoux, etc. Ceux-ci sont tous des masses lenticulaires de schistes cristallins et de sédiments carbonifères redressés qui, là où ils gisent à une certaine profondeur, sont recouverts en discordance par des sédiments mésozoïques. Ils présentent toujours une structure très compliquée et font complètement défaut à l'est du Rhin. M. Schmidt est tenté de considérer ceux de ces massifs qui se trouvent dans les Alpes suisses comme une partie des montagnes de l'Allemagne méridionale et cen-

trale qui aurait été entraînée dans le système alpin lors des soulèvements de la seconde moitié du tertiaire. Les roches cristallines archéennes et les sédiments carbonifères auraient ainsi fait partie des chaînes variciennes et auraient été recouverts ensuite en discordance par toute la série des formations secondaires et éogènes du facies de l'Europe centrale.

Au sud de ces massifs centraux la zone cristalline principale se poursuit à travers toutes les Alpes depuis Gênes jusqu'à Neustadt près de Vienne ; elle ne présente plus la structure caractéristique en éventail des massifs centraux susmentionnés et les bancs de gneiss et de micaschistes qui le constituent forment de simples voûtes étalées en forme de dôme qui sont séparées les unes des autres par des synclinaux de sédiments. Ces synclinaux sont tantôt parallèles tantôt perpendiculaires à la direction générale des chaînes alpines ; quant aux dômes ils peuvent fréquemment se subdiviser à l'une de leurs extrémités en plusieurs anticlinaux de moindre importance. Les schistes archéens ont été entièrement recouverts par un système de schistes variés connus sous les noms de *Bündner Schiefer* ou « schistes lustrés » et qui peuvent atteindre jusqu'à 1500 m. de puissance. Dans l'ouest des Grisons, le Tessin et le Valais, les schistes lustrés appartiennent exclusivement au trias supérieur et au jurassique ; ils reposent en concordance sur les gneiss et prennent part à tous leurs plissements ; ils n'en sont séparés que par une formation triasique de dolomies, de gypse et parfois aussi de quartzites.

Si maintenant l'on examine le 4^{me} profil qui traverse cette zone cristalline dans le sens longitudinal l'on reconnaît une série d'autres faits intéressants ; les anticlinaux

de gneiss ne présentent pas une forme symétrique ; ainsi la grande voûte du Tessin a une inclinaison faible vers le nord, tandis qu'au sud les couches plongent avec une inclinaison beaucoup plus forte. L'anticlinal de la Dent Blanche est déjeté vers l'est, et plus à l'est, entre l'Aversthal et le Tessin, l'on peut voir 4 anticlinaux successifs déjetés vers l'ouest. En étudiant les directions suivies par les synclinaux l'on peut assez facilement se faire une idée des rapports de ces différents dômes de gneiss entre eux ; ces rapports sont généralement simples, à l'exception pourtant de la région du Simplon, où les dislocations sont considérables. Gerlach a reconnu et décrit avec beaucoup de justesse ces dernières, mais depuis lors une série d'auteurs, entre autres Heim, Lory, Taramelli, Renevier, Diener les ont mal comprises. Nous avons ici un synclinal primitivement droit de schistes lustrés qui a été ensuite plissé, couché et étiré vers le nord et vers l'est ; c'est ainsi que des gneiss archéens recouvrent sur une longueur de 20 kilomètres des schistes mésozoïques ; et il est intéressant de constater que ce recouvrement colossal commence justement là où le massif du Gothard s'amincit et disparaît. Nous aurions ainsi à voir dans les plissements compliqués du Simplon l'équivalent mécanique de l'éventail du Gothard.

L'histoire géologique de cette région centrale des Alpes et en particulier des environs de Zermatt est relativement simple. Les roches archéennes, sur la genèse desquelles nous n'avons pas encore des idées bien claires, ont conservé leur position primitive, pendant que les formations analogues au nord du Rhône ont été plissées à la fin de l'ère primaire.

Puis, pendant toute la fin de la période triasique et le

commencement de la période jurassique notre région fut occupée par des mers peu profondes dans lesquelles se sont déposés les matériaux détritiques des schistes lustrés. En même temps des éruptions ont amené au jour des laves basiques qui se sont ainsi intercalées dans les schistes. Pendant toute la période crétacique et le début des temps tertiaires la région resta en repos. Cette partie intérieure des Alpes resta émergée tandis que les mers s'étendaient au nord et au sud ; et ce n'est que pendant la seconde moitié des temps tertiaires que les gneiss et les schistes furent soulevés en de gigantesques anticlinaux qui, entamés depuis lors constamment par l'érosion, sont devenus les montagnes aux formes majestueuses que nous admirons.

M. le Prof. C. SCHMIDT, de Bâle, rend compte à la Section de ses dernières observations sur la géologie de *la région du Simplon*¹ et expose en particulier une série de neuf profils transversaux de tout le massif partant des points suivants : Obergestelen, Ulrichen, Reckingen,

¹ Bibliographie à consulter sur le sujet :

a) Mémoires. — 1846. B. Studer. Mémoire géologique sur la masse des montagnes entre la route du Simplon et celle du Saint-Gothard. *Mém. de la Soc. géol. de France*, 2. Ser. t. 1. 2 part. — 1851. B. Studer. Geologie der Schweiz. Bd. II, p. 204 bis 226. p. 340, etc. — 1866. Scheerer. Ueber die chemische Konstitution der Plutonite. *Festschrift z. 100jährigen Jubiläum der kgl. sächs. Bergakademie zu Freiberg*. — 1871 und 1874. B. Gastaldi. Studi geologici sulle Alpi occidentali. *Mem. del R. Comitato. Geol. d'Italia*, Vol. I e II. — 1879. E. Renevier. Structure géologique du Massif du Simplon. *Bull. soc. vaud. sc. nat.* XV. — 1883. H. Gerlach. Die Penninischen Alpen. *Beitr. z. geol. Carte d. Schweiz. Lief. XVII. (Abgedruckt aus Bd. XXIII d. Neuen Denkschr. d. Schweiz. Naturf. Gesellsch. 1869)*. — 1883. Heim, Lory, Taamelli et Renevier. Étude géologique sur le nou-

Blitzingen, Fiesch, Grengiols, Schlucht, Brieg et Mund, dans la vallée du Rhône. Il constate en commençant que dès que l'on admet une classification stratigraphique rationnelle et que l'on considère comme équivalents les horizons qui le sont réellement, la structure géologique de la chaîne en découle naturellement. Les nouvelles observations de l'auteur confirment en ce point l'interprétation qu'il en a donnée dans la carte géologique générale de la Suisse de 1894 et dans un profil d'Ulrichen à

veau projet de tunnel coudé au travers du Simplon. *Bull. soc. vaud. sc. nat.* XIX. — 1885. T. Taramelli. Note geologica sul bacino idrografico del fiume Ticino. *Boll. soc. geol. Ital.* IV. — 1890. L. Duparc et P. Piccinelli. Composition de la serpentine du Geisspfad. *Arch. d. sc. phys. et nat. Genève.* — 1891. C. Diener. Der Gebirgsbau der Westalpen. Wien. — 1891. H. Schardt. Géologie du massif du Simplon. C. R. soc. vaud. sc. nat. de Lausanne. *Arch. d. sc. phys. et nat. Genève.* — 1893. T. G. Bonney. On a secondary development of biotite and hornblende in crystalline schists from the Binnenthal. *Quart. Journ. Geol. soc. London* XLIX, p. 104-113. — 1893. T. G. Bonney. On some schistose « Greestones » and allied Hornblende schists from the Pennin Alps. *Quart. Journ. Geol. soc. London* XLIX, p. 94-103. — 1893. H. Schardt. Gneiss d'Antigorio. *Arch. d. sc. phys. et nat., t. XXX. Ecl. geol. helv. Vol. IV.* — 1894. L. Duparc et L. Mrazec. Note sur la serpentine de la vallée de Binnen (Valais). *Bull. de la soc. franç. de Minéralogie, t. XVI, No. 8.* — 1894. Livret-guide géologique dans le Jura et les Alpes de la Suisse. Lausanne, Payot, p. 136-142, p. 190-193, p. 226-232. Pl. VIII, fig. 6, Pl. X, fig. 5. — 1895. Stefano Traverso. Geologia dell'Ossola. Genova. — 1895. H. R. Zeller. Ein geologisches Querprofil durch die Centralalpen. Inaug. Diss. Bern.

b) Cartes. — Topographische Karte der Schweiz. (Siegfried-Atlas.) 1 : 50,000. 496 (Visp), 500 (St-Niclaus), 553 (Mischabel), 535 (Zermatt), 534 (Saas), 501 (Simplon), 497 (Brieg), 494 (Binnenthal), 498 (Helsenhorn). — Geologische Karte der Schweiz. 1 : 100,000. Bl. XXII. (Martigny-Aosta.) Bl. XXIII. (Domodossola-Arona.) Bl. XVIII. (Brieg-Airolo.)

Domodossola (Livret-guide géologique, Pl. VIII, fig. 6).

Les *schistes cristallins anciens* de la région appartiennent au versant sud du massif de l'Aar, à l'extrémité ouest du massif du Gothard et à la zone gneissique médiane des Alpes. La zone de protogine du *massif de l'Aar*, qui très nettement limitée vers le sud, se poursuit depuis les Strahlhörner vers le glacier d'Aletsch jusqu'à la Maienwand, est accompagnée de schistes cristallins qui descendent jusque dans la vallée du Rhône. Parmi ces schistes et dans le voisinage de la protogine (en particulier à Bel-Alp), l'on trouve du gneiss œillé et des schistes à séricite typiques qui forment à l'ouest du glacier inférieur du Fiesch une zone large de 4 kilomètres. Ces schistes à séricite (voir Fellenberg et Schmidt, vol. XXI des *Matér. de la carte géol. suisse*) ont absolument le facies de roches métamorphiques de la série des porphyres quartzifères, et l'on serait tenté de les considérer, avec certains gneiss œillés, comme le facies porphyrique de la protogine. Un représentant plus récent de la série cristallophyllienne apparaît des deux côtés du Rhône sous forme de schistes grenus en bancs minces à séricite et à chlorite avec des intercalations d'amphibolites et de pierres ollaires.

Ces schistes sériciteux du bord sud du Rhône appartiennent au *Massif du Gothard* et y représentent aussi le terme le plus récent de la série cristallophyllienne. Cette zone marginale au nord du massif du Gothard a une largeur d'environ 3 kilomètres dans l'Eginenthal, puis elle se rétrécit vers le sud-ouest et disparaît en même temps que le massif lui-même vers Fiesch. Le cœur du massif du Gothard est entièrement constitué ici d'un gneiss œillé à deux micas qui montre plusieurs degrés

d'écrasement. M. H.-R. Zeller identifie, probablement avec raison, ce gneiss avec le gneiss de Gamsboden, que l'on retrouve plus loin vers l'est dans le même massif. Il faut en tout cas le considérer ou bien comme un gneiss d'origine éruptive très ancien (cf. gneiss d'Antigorio), ou comme un granit dynamométamorphisé de la fin de l'ère primaire (protogine) et la désignation Gns (gneiss supérieur), employée sur la feuille XVIII de la carte géologique suisse est certainement à rejeter. Du côté du sud les gneiss œillés sont bordés le plus souvent directement par les schistes lustrés mésozoïques, plus rarement par une zone étroite de schistes micacés et séricitieux.

Il est possible de subdiviser les masses considérables de schistes cristallins anciens qui forment la *zone gneissique médiane des Alpes*. Nous avons tout d'abord un complexe de schistes relativement récents, nettement stratifiés, présentant des variations très caractéristiques quant à leur constitution minéralogique et chimique et que nous pouvons considérer comme primitivement sédimentaires. L'on y trouve surtout des micaschistes, des gneiss à grain fin, des gneiss et des schistes à amphibole, des cipolins et en outre des schistes à grenat, à staurolithe et à disthène. Les gneiss à bancs minces passent à leur partie inférieure à des gneiss œillés à gros grains dont le type le plus connu est le gneiss d'Antigorio.

Outre ces roches archéennes l'on trouve dans la région du Simplon des *sédiments mésozoïques* toujours fortement métamorphisés. Ce sont des dolomies et des cargneules qui en forment la base et il faut rapporter à cet horizon en particulier les célèbres dolomies cristallines du Binnenthal et les gypses du Jaffischthal, de Termen, de San

Bernardo dans le Val Cherasca, de Brieg, etc... Ces dolomies triasiques prennent souvent l'aspect de marbres archéens (vieille caserne, au-dessous de Trasquera, au-dessus de Crevola sur la route du Simplon, dans le groupe de le Cistella alta, à l'Alpe Veglia, à l'Alpe Devero etc..) Mais on peut toujours les reconnaître par leurs relations avec les gypses ou les schistes lustrés. Les gneiss, qui supportent les dolomies, sont fréquemment désagrégés à la surface, ils prennent ainsi l'aspect d'une brèche et il semblerait qu'ils ont été travaillés par les eaux courantes avant le dépôt de la dolomie, mais l'on ne trouve nulle part la moindre indication d'une discordance entre ces deux formations.

En général l'on voit reposer directement sur la dolomie ou même s'intercaler entre les bancs de celle-ci des micaschistes gris verdâtres qui semblent correspondre aux Quartenschiefer des Alpes glaronnaises. Cet horizon renferme, outre les types des roches déjà décrites par M. Schmidt dans le Supplément à la Livraison XXV des *Mat. pour la carte géol. de la Suisse* p. 48-52, des micaschistes riches en biotite et contenant de gros cristaux d'albite particulièrement intéressants. Gerlach a distingué sur la feuille XVIII de la carte géol. de la Suisse par des couleurs spéciales dolomie et calcaire dolomitique, gypse, cargneule; en outre il a fait rentrer à tort la plus grande partie des marbres triasiques sous la rubrique « marbre cristallin » dans la série archéenne. Pour arriver à des résultats clairs il s'agit dans la région qui nous occupe de distinguer entre les marbres : 1° les marbres archéens, 2° les marbres dolomitiques du trias et 3° les calcaires cristallins intercalés dans les schistes lustrés.

M. H.-R. Zeller entre autres désigne dans un récent

travail les dolomies du trias sous le nom « d'intercalations dolomitiques », tandis qu'elles forment au contraire un horizon que l'on peut suivre tout le long de la zone médiane des Alpes et qui est très précieux pour reconnaître la structure géotectonique de la région.

Les schistes mésozoïques pénètrent de l'est dans notre région formant le large synclinal du Val Bedretto. La séparation de ces schistes indiquée sur la carte géol. de la Suisse en Sk. (schistes lustrés) et Sg. (micaschistes calcaires) ne repose sur aucun fondement sérieux¹. L'on peut en traversant la chaîne entre l'Eginenthal et Pommat se faire une idée d'ensemble de la composition de toute la zone des schistes mésozoïques. Le Faulhorn à l'ouest du glacier du Gries correspond absolument au Nufenenstock à l'est et est formé de phyllades à clintonite, de roches cornéennes noires avec grenat et zoïsité riches en bélemnites, de calcaires cristallins noirs remplis de cardinies, de quartzite à actinote etc. Au sud du glacier du Gries jusqu'au-dessus de Fruth se retrouvent ces mêmes roches cornéennes noires et phyllades ; au-dessous de l'hôtel de la Cascade l'on traverse une zone large de 1 kilom. de gneiss, puis le Val Formazza coupe de nouveau jusqu'à Pommat les mêmes phyllades calcaires à grenat. La zone de schistes est divisée à l'ouest de ce profil en deux parties séparées par l'anticlinal du gneiss de l'Ofenhorn et du Monte Leone. La partie nord est délimitée exactement dans ses grandes lignes sur la feuille XVIII de la carte géol. suisse et désignée par la rubrique Sk. Elle est bordée du

¹ Récemment M. Th. G. Bonnay arrive à la conclusion parfaitement juste « if the schists north of the Val Bedretto are Jurassic rocks, so are those south of the same Valley (*Quart. Journ. of the Geol. Soc.* Vol. L. p. 300).

côté nord par une zone des roches de Nufenen nettement développée jusqu'à Brieg mais allant toujours en s'amin-
cissant vers l'ouest. L'on y trouve un grand nombre de
fossiles jurassiques sur le versant nord du Faulhorn, des
Ritzenhörner et du Merzenbachschien, dans le Rappen-
thal, à Ausserbinn et au-dessous de Mattalp près de Ter-
men. Ce sont surtout des bélemnites (cf. *B. acuarius*, *B.*
paxillosus), des pentacrinus et des cardinies. M. Schmidt
a même trouvé une coupe longitudinale très nette d'am-
monite dans une roche cornéenne à zoïsité. C'est juste-
ment suivant le profil étudié par M. H.-R. Zeller que les
roches désignées par cet auteur comme dépourvues de
fossiles en contiennent au contraire un grand nombre.
La phrase de Studer « Dans toute la région comprise
entre le Rhône et les chaînes culminantes au sud depuis
le St-Bernard jusqu'au Nufenen l'on n'a pas encore
trouvé trace d'ammonites ou de bélemnites », sur laquelle
Diener appuie d'une façon toute spéciale, n'est donc plus
vraie.

Comme on peut le voir dans les profondes coupures
des vallées de la Binn entre Binn et Ausserbinn et de la
Saltine au-dessus de Brieg ainsi que dans de nombreux
ravins, les phyllades à clintonite et les roches cornéennes
à zoïsité sont de plus en plus remplacées, à mesure que
l'on s'avance vers le sud, par des roches cornéennes à
grenat et finalement par des phyllades calcaires, sans que
l'on puisse établir nulle part limite dans ce complexe. Les
phyllades calcaires renferment dans le Binnenthal et
au Tunnetschhorn des lentilles de « schistes verts » (schis-
tes diabasiques) qui ont été décrits dernièrement par
M. Bonney. Il paraît en outre très probable que les ser-
pentes du Geisspfad appartiennent, comme l'a déjà

supposé Studer, au système des schistes lustrés et formant ainsi un lambeau épargné par l'érosion et reposant sur la voûte de gneiss de l'Ofenhorn.

Les schistes qui se détachent vers le sud du synclinal simple du profil du Griespass et qui bordent le versant méridional de la voûte de l'Ofenhorn et du Monte Leone sont désignés sous le nom de « schistes de Devero. » Ils se rattachent sans aucun doute aux schistes lustrés, et constituent ici comme au nord, un complexe très caractéristique de roches cornéennes granatifères, de phyllades calcaires, etc. qui reposent sur les marbres triasiques.

Il est tout particulièrement important pour la compréhension de la tectonique du Simplon de constater que ces mêmes roches cornéennes et phyllades calcaires se retrouvent encore sous le gneiss d'Antigorio à Varzo et Baceno. Gerlach les a désignés ici par la rubrique *Sc* et considérait le gneiss d'Antigorio comme une partie d'un pli couché les recouvrant, tandis que la plupart des autres auteurs admettaient une série normale de roches exclusivement archéennes, les calcaires et les roches cornéennes étant ainsi plus anciens que le gneiss. Mais d'après les nouvelles recherches de M. Schmidt, les schistes de Varzo et de Baceno correspondent par leur nature pétrographique absolument identique avec les schistes de Devero. Ce type de roches est essentiellement caractéristique pour la formation des schistes lustrés mésozoïques ne se trouve jamais dans la série des roches cristallophylliennes anciennes. Quant aux dislocations tectoniques formidables que cette manière de voir nous oblige à admettre, nous les trouvons exposées dans les profils de MM. C. Schmidt, H. Schardt et H. Gollier publiés dans

le Livret-guide géologique. La construction du tunnel du Simplon nous fournira des éclaircissements précieux sur la nature des schistes de Varzo, mais pour le bien de l'entreprise il serait désirable que ce fût l'hypothèse de M. Schmidt et non celle des experts Heim, Sory, Taramelli, Renevier qui fût la vraie.

Il est malheureusement impossible de donner une idée générale complète de la tectonique de la région sans présenter la série de profils susmentionnée. L'auteur voudrait seulement établir ici que les formations archéennes et mésozoïques forment un seul et unique système de plissement et de recouvrement. Le profil du Simplon dressé en 1883 par M. Heim ne correspond pas aux conditions géologiques véritables de la chaîne, pas plus du reste que les esquisses schématiques publiées en 1895 par M. Traverso. M. Zeller admet des discordances entre les schistes lustrés et les gneiss. Au bord nord de la zone des schistes il s'est laissé séduire en erreur par des glissements locaux et au bord sud, au Hohnsandhorn il a mal distingué entre schistes mésozoïques et schistes archéens. Par suite il considère à tort le synclinal normal de schistes compris entre le massif du Gotthard et les gneiss de l'Ofenhorn comme une zone d'affaissement entre deux lignes de fractures.

H. SCHARDT. *Nouveaux gisements de terrain cénomanien et de gault dans la vallée de Joux.* Au cours des travaux de révision de la feuille XVI^e de l'atlas géologique suisse, j'ai découvert sur quatre points de la vallée de Joux des affleurements de calcaire cénomanien, accompagné, dans l'un de ces gisements, des assises du gault.

En montant du hameau de « Chez les Lecoultré, » au

SW du Brassus, par le sentier conduisant au chalet du Cerney, on trouve d'abord, à quelques pas de la côte, une marne schisteuse blanc jaunâtre avec une légère teinte verdâtre, ayant quelque ressemblance avec certaines marnes purbeckiennes ou supra-portlandiennes. Les couches paraissent renversées et plongent au S E 70° , en sens contraire de l'urgonien qui est adossé contre le flanc de la côte, en plongeant NW 70° . Un massif de calcaire blanc crayeux, extrêmement fendillé est en contact avec le calcaire marno-schisteux ; il a été exploité probablement pour l'entretien de la route.

Un second gisement, visible sur une cinquantaine de mètres de longueur, existe sur la nouvelle route forestière conduisant, au N du Carroz, vers la combe des Petits-Plats proche de la frontière française. C'est le même calcaire crayeux, comme au précédent gisement. J'y ai découvert des fossiles assez bien conservés : *Inoceramus striatus*, Mant ; *Rhynchonella Grasi*, d'Orb ; *Rhynch.* spec. ; *Holaster*, spec. (jeune), etc.

Ces fossiles caractérisent l'étage rotomagien ou céno-manien inférieur.

Vis-à-vis de ces deux affleurements, sur le côté opposé de la vallée, j'ai trouvé, en aval du chemin suivant le bord de la vallée, à quelques centaines de mètres au NE et au SE de la ferme du Pré Rodet, deux autres affleurements du même terrain céno-manien, ayant absolument le même facies et contenant les mêmes fossiles. Les quatre affleurements paraissent d'ailleurs appartenir à la même masse de terrain céno-manien. Ce dernier se continue évidemment sur une grande longueur sur les deux flancs de la vallée, surtout sur le flanc SE, où il s'étend probablement jusque dans le voisinage du Brassus.

Au Pré Rodet le cénomanien est renversé et plonge au NW 60° ($= 120^\circ$) sous le purbeckien qui affleure à une faible distance sur le chemin des Grandes Roches du Vent. Il y a donc lieu de supposer sur ce point un pli-faille assez énergique; le contact des deux terrains ne se voit pas, mais il y a trop peu de distance pour admettre entre eux l'existence de toute la série du néocomien. A côté du gisement cénomanien du Carroz, il y a en outre, un petit affleurement de gault, représenté par une assise d'argile plastique gris noir et par une couche de sable vert jaunâtre. Ce dernier est riche en fossiles, dont j'ai déterminé environ 25 espèces, pour la plupart albiens. On sait d'ailleurs, que le gault accompagné de l'aptien a déjà été constaté au Campe près de l'Orient de l'Orbe, d'où j'ai une nombreuse série de fossiles, ainsi qu'à l'autre extrémité de la vallée près du Pont. J'ai reconnu en outre, tout récemment, la présence du gault, de l'aptien et du rhodanien au pied du Risoux, près des Rousses d'Amont. Ces terrains sont renversés, comme le cénomanien du Pré Rodet et plongent aussi sous le purbeckien.

A défaut d'affleurements, la présence des terrains argileux du gault est trahie par l'apparition de nombreuses petites sources très fraîches et constantes et qui contrastent avec la pauvreté en eau des flancs supérieurs de la vallée. Ces sources débordent ordinairement par-dessus les couches imperméables du gault.

M. le Dr Robert SIEGER, privat-docent de géographie à l'Université de Vienne, présente une courte notice sur certaines formations des glaciers et des névés analogues à celles du *Karst* et des *Causses* (*Hettners geogr. Zeitschrift*, Leipzig 1895 Bd I).

Il rappelle les célèbres entonnoirs du glacier du Gôrner qu'Agassiz et Schlagintweit ont déjà figurés. Ces formations remarquables, qui se différencient très nettement des moulins de glaciers habituels et rappellent beaucoup plutôt les entonnoirs que l'on trouve fréquemment dans le calcaire du *Karst* autrichien et des formations semblables, ne sont du reste nullement des phénomènes isolés. Différents auteurs en ont signalé de semblables sur un grand nombre de glaciers d'Europe, d'Amérique, de la Nouvelle Zélande et des régions polaires et M. Sieger lui-même en a constaté une série dans les Alpes orientales pendant ces dernières semaines. Du reste l'on retrouve sur les glaciers un grand nombre d'autres phénomènes caractéristiques du *Karst*, c'est-à-dire des lapiaz, des puits naturels, des gouffres ou des abîmes, des cavités, des galeries, des vallons sans écoulement, des ruisseaux alternativement superficiels et souterrains.

Pour expliquer avec certitude cette analogie il faudrait étudier attentivement un grand nombre de cas spéciaux et c'est pourquoi l'auteur prie instamment les naturalistes présents de lui indiquer tous les phénomènes intéressants de cette catégorie qu'ils pourraient connaître.

Il voudrait pourtant insister tout de suite sur les idées suivantes : Les formes superficielles des glaciers proviennent de deux causes : 1° du mouvement du glacier, 2° de l'ablation. Les formations résultant de l'ablation sont peu durables, le mouvement du glacier les modifiant constamment et les seuls cas où elles restent bien nettes sont ceux où le glacier est plat, peu crevassé et à mouvement lent. Ici c'est le fait que la glace est une substance essentiellement poreuse et facilement soluble qui supprime en grande partie l'écoulement des eaux à la surface, exactement

comme cela se produit au calcaire perméable et soluble de la région des *Causses*. Il en résulte qu'il faut considérer la plupart des formations analogues au Karst que l'on trouve sur les glaciers comme des formations dues à l'ablation et à l'érosion.

Nous devons pourtant tenir compte que le mouvement de la glace modifie les points où l'ablation se fait particulièrement sentir, supprimant les uns et les remplaçant par des nouveaux, et qu'en outre la couverture de débris qui protège la glace en certains points diminue notablement l'action de l'ablation. Ainsi il paraît hors de doute que les entonnoirs qui se forment dans les parties du glacier recouvertes par des moraines sont presque toujours des fentes élargies dont les bords ont été dépouillés de la couche protectrice de débris et ont par conséquent fondu avec une grande rapidité. Enfin il est parmi les entonnoirs des régions pures du glacier un certain nombre qui ne sont que des moulins déformés par le mouvement de la glace, mais la plupart d'entre eux sont certainement le produit de l'ablation et de l'érosion.

H. SCHARDT. *L'âge de la marne à bryozoaires et la coupe du néocomien du Collaz près Ste-Croix.*

En étudiant le néocomien dans la partie méridionale du Jura, j'ai toujours constaté, à la base de la marne d'Hauterive, la présence d'une couche marneuse grise extrêmement riche en bryozoaires et spongiaires de petite taille, associés presque toujours à la même faune de mollusques, de brachiopodes et de serpules.

Ce niveau est très constant dans la région du Jura comprise entre Ste-Croix, Yverdon et le Marchairuz et succède *immédiatement* au-dessus du calcaire limoniteux ou roux du valangien supérieur.

Les fossiles les plus fréquents sont :

Galeolaria neocomiensis, de Lor.

Serpula antiquata, Sow.

Terebratula sella, Sow.

Rhynchonella multiformis, Roem, var. *grandis*.

Alectryonia rectangularis, Roem.

Exogyra Couloni, d'Orb. (très grande).

Nodicrescis Edwardsi, de Lor.

Laterotubigera neocomiensis, d'Orb.

Heteropora Buskana, de Lor.

Cericava Lamourouzi, de Lor.

Spongiaires appartenant aux genres *Elasmostoma* (néocomiensis, de Lor.), *Siphonocælia*, *Siphoneudea*, *Discælia*, etc.

Cidaris muricata, Roem et débris d'*Asteries*.

Aux environs et au S. du col de St-Cergues, cette marne à bryozoaires fait place au facies du « calcaire à *Alectryonia rectangularis* » dont les intercalations marneuses renferment de nombreux bryozoaires, des spongiaires, ainsi que les autres espèces fossiles citées ci-dessus. Ce même niveau a, selon moi, comme équivalent stratigraphique, la « marne à *Olcostephanus Astieri* » du Jura neuchâtelois et dans laquelle j'ai constaté une faune absolument semblable à celle des deux facies précédents. Ce qui me paraît surtout hors de doute, c'est que toutes les espèces sont hauteriviennes, constatation qui est en contradiction avec l'âge valangien attribué à la « marne à bryozoaires » par Pictet et Campiche et avec l'opinion des géologues français qui considèrent le calcaire à *Alectr. rectangularis* et la marne à *Olcost. Astieri* comme étant d'âge valangien.

En relevant couche par couche la coupe stratigra-

phique du néocomien dans le ravin du Collaz, près Ste-Croix, où la marne à bryozoaires a déjà été indiquée par Campiche, j'ai pu m'assurer très positivement que cette marne est franchement hauterivienne et ne renferme *aucun* fossile valangien, bien que dans une récente notice M. Jaccard l'ait rangée dans le valangien inférieur ¹.

Voici la coupe du néocomien du Collaz :

Hauterivien supérieur.	17.	Calcaire spatique grossier, glauconieux.	
	16.	Marne grise et jaune	2 ^m
	15.	Calcaire spatiquejaune	2 ^m
	14.	Marne grise grenue, riche en fossiles	2 ^m
	13.	Marne dure riche en panopées.	2 ^m
	12.	Marne grise homogène, riche en petits fossiles	3 ^m
	11.	Marne grise dure	1 ^m
Hauterivien intérieur.	10.	Marne grise plus ou moins dure avec fossiles	8-10 ^m
	9.	Marne grise homogène ou feuil- letée, peu de fossiles	3 ^m
	8.	Marne dure glauconieuse rem- plie de grands fossiles (<i>Fim- bria</i> , <i>Pleurotomaria</i> , <i>Exogyra</i> <i>Couloni</i> , <i>Rhynch. multiformis</i> , etc.	0 ^m 30
	7.	Marne gris clair homogène, peu de fossiles. (Panopées) . .	3 ^m

¹ Contribution à la géologie du Jura. III. *Bull. Soc. Sc. nat. Neuchâtel*. XXI, 1892-93.

Hauterivien inférieur.	6. Marne argileuse grise remplie de <i>bryozoaires</i> , <i>spongiaires</i> , <i>petits</i> <i>ostraces</i> , <i>Exogyra Couloni</i> , <i>Alectr. rectangularis</i> , <i>Galeo-</i> <i>laria neocomiensis</i> , <i>Terebra-</i> <i>tula sella</i> , <i>Cidaris muricata</i> , etc.	3 ^m
	5. Calcaire lumachellique et ooli- thique roux, marneux au som- met, puis calcaire et disposé en dalles sur 10 ^m environ..	12 ^m
Valangien supérieur.	4. Marne grise avec traînées jau- nes, très riche en fossiles. (<i>Rhynchonella valangiensis</i> , <i>Terebr. valdensis</i> , <i>Waldh.</i> <i>pseudojurensis</i> (var. valan- gienne) <i>Natica prælonga</i> , <i>Pte-</i> <i>rocera Desori</i> , <i>Tylostoma na-</i> <i>ticoïde</i> , <i>Apporhais valangiensis</i> , <i>Pholadomya valdensis</i> , etc. . .	5 ^m
	3. Calcaire jaunâtre oolithique et spathique avec <i>Nerinea Mar-</i> <i>coui</i>	3 ^m 50
Valangien inférieur.	2. Marne bleue et grise sans fos- siles.	4 ^m
	1. Calcaire jaunâtre compact, pas- sant au calcaire blanc (mar- bre bâtard)	?

Cette coupe a été vérifiée par moi à plusieurs reprises et ainsi je puis affirmer, avec certitude, que la marne à bryozaires (couche 6) est bien hauterivienne et ne con-

tient *aucune* espèce valangienne. La seule marne valangienne fossilifère, la couche 4, est séparée de la première par le calcaire roux (12^m) et ne contient, de son côté, aucun fossile hauterivien¹ ! Il n'y a donc aucune confusion possible entre ces deux assises.

Un autre gisement de la « marne à bryozoaires » a été cité par Campiche au chalet du Marais, près de l'Auberson. C'est de ce gisement que paraissent provenir la plupart des fossiles qui ont motivé la classification de cette marne dans le valangien. Comme cette station est invisible actuellement, je n'ai pu vérifier la chose. Je connais jusqu'ici cette même faune, avec toutes les espèces essentielles, des localités suivantes, où elle succède partout au calcaire roux valangien : Collaz, Noirvaux, mont de Chamblon, (Moulin Cosseau), Les Amburnex, Le Brassus.

Le facies à *Alectr. rectangularis* m'a fourni cette faune aux environs de St-Cergues (4 gisements) aux Dappes, à Crozet, au Vuache et au Salève,

Le facies de la « marne à *Olcost. Astieri* » est plutôt pauvre en bryozoaires et spongiaires, mais les autres fossiles sont les mêmes.

Je pense donc conclure de ce qui précède que *ces trois facies rentrent dans l'étage hauterivien et représentent l'équivalent stratigraphique d'une même assise.*

¹ En comparant la coupe qui précède avec celle qui a été publiée par M. Golliet en 1886. (*C. R. Soc. helv. Sc. nat. Genève. Archives Sc. phys. et nat.* 1886. XVI, 247), on constatera une étrange divergence, surtout en ce que ce géologue envisage comme l'équivalent de la « marne à bryozoaires ». La couche valangienne (n° 4) figure à deux reprises dans cette coupe, au-dessus de la marne à bryozoaires, alors qu'elle est réellement *bien au-dessous* !

TABLE DES MATIÈRES

	Pages
INTRODUCTION.....	3

Physique et Chimie.

Raoul Pictet. L'acétylène, sa liquéfaction, ses propriétés. — Henri Dufour. Observations sur l'étincelle électrique. — H. Veillon. L'aimantation de l'acier par la décharge oscillante de la bouteille de Leyde. — Ed. Sarasin. Les seiches du lac de Thoun. — A. Werner. Recherches sur le poids moléculaire de sels organiques. — Raoul Pictet. Application de la recherche du point critique à la détermination de la pureté des corps. — Le même. Moteur calorique. — L. Perrot et F. Dussaud. La réfraction du son. — A. Riggenbach. Atlas de nuages. Jäger. Longueur de chemin moyenne des molécules gazeuses. — Ed. Hagenbach. Définition de la viscosité d'un liquide. — Amsler-Laffon, Maurer, Henri Dufour. Observations sur l'Alpenglûhen et son explication. — Schumacher-Kopp. Questions de chimie légale.....	5
---	---

Zoologie et Médecine.

H. Blanc. Phénomènes intimes de la fécondation. — J. Laskowski. Démonstration de son Atlas d'anatomie. — Em. Yung. Évolution de la fonction digestive chez les vertébrés. — Wil. His. Démonstration d'embryons humains. — Standfuss. Couleur des grands papillons paléarctiques. — A. Lang. Escargots à spire sinistrogire. — E. de Zeppelin. Les observations du D ^r Hofer sur le plankton dans le lac de Constance. — H. Blanc. Sur la faune pélagique de Léman. — H. Goll. Ossements éocènes en Provence. — Em. Yung. Digestion des squales. — Jules de Guerne. Débris de céphalopodes dans l'estomac des cachalots. — Eug. Pittard. Un nouveau liquide conservateur. — M ^{lle} L. Egon Besser. Rétraction des muscles après la section. — E. Métrol. Emploi du carbonate de strontiane et de la safranine en thérapeutique. — Viet. Gross. Anomalies dactyles. — Th. Studer. Rapport sur les travaux de la Société zoologique.....	29
--	----

Botanique.

	Pages
Séance administrative de la Société botanique. — Prof. Muller. Travaux lichénographiques exécutés en 1893-95. — D ^r Jaczewski. Monographie des Tuberacées en Suisse. — Prof. Wilczek. <i>Achillea hybride</i> . <i>Potamogeton vaginatus</i> . — Prof. Wolff. <i>Achillea Morisiana</i> . — D ^r Amman. Mousses de la vallée de Bagne. — Mode graphique de reproduction des feuilles. — Prof. Chodat. Les algues vertes. — Le même. Plantes critiques de la flore valaisanne. — Le même. La neige rouge. — D ^r Wegelin. <i>Solidago canadensis</i> . — M. Micheli. <i>Iris Delavayi</i> et <i>Tchihatcheffia isatidea</i> . — Prof. Schröter. Formes du <i>Pinus sylvestris</i> et du <i>P. montana</i> ; formes d' <i>Anthyllis vulneraria</i> . — Le même. Le Châtaignier comme plante mellifère. — D ^r Jaccard. Monstruosité de <i>Raphanus sativus</i> . — Le même. Renversement de l'embryon d' <i>Ephedra helvetica</i>	58

Géologie.

C. Schmidt. Géologie de Zermatt et sa situation dans le système alpin. — C. Schmidt. Géologie du massif du Simplon. — H. Schardt. Nouveaux gisements du terrain cénomaniens et du gault dans la vallée de Joux. — D ^r Rob. Sieger (Vienne). Formation des causses dans les glaciers (<i>Karstformen der Gletscher</i>). — H. Schardt. L'âge de la marne à Bryozoaires et la coupe du néocomien du Collaz près Ste-Croix.....	76
---	----