

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

**Herausgeber:** Schweizerische Naturforschende Gesellschaft

**Band:** 69 (1886)

**Vereinsnachrichten:** Géologie

**Autor:** Capellini, G. / Schardt, Hans

### **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:** 12.01.2026

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

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

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

### Géologie.

*Président* : M. le prof. G. CAPELLINI de l'Université de Bologne.

*Secrétaire* : D<sup>r</sup> HANS SCHARDT, à Montreux.

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

### I. *Schistes des Grisons.*

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

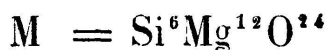
Une quantité suffisante de ces deux variétés de mica fut isolée de deux échantillons, au moyen de la solution de Thoulet. Le poids spécifique du mica à un axe est de 2,887 à 2,846; celui du mica à deux axes 2,899 et 2,873.

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

I. Mica à 1 axe : 18 K' 9 K'' 3 M. 5 S.

II. Mica à 2 axes : 14 K' — 2 M. 3 S.

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Longueur en ligne droite . . . . .	1 <sup>m</sup> ,45.
Largeur en bas . . . . .	0 <sup>m</sup> ,17.
Largeur au milieu . . . . .	0 <sup>m</sup> ,16.
Largeur en haut . . . . .	0 <sup>m</sup> ,12.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1° *Malm* du Kirchet et du Pfaffenkopf.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

L'ensemble du profil présente la disposition d'un éventail asymétrique, dont l'aile du nord est surtout développée, pendant que l'aile du sud n'atteint que  $\frac{1}{4}$  ou  $\frac{1}{8}$  de la largeur totale.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

18. Marnes grises, pauvres.

19. Calcaire plus dur, à grains verts.

20. Marnes jaunâtres avec quelques fossiles.

21. Brèche échinodermique supérieure jaune. Bancs très puissants.

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

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

Les couches de 4 à 5 appartiennent évidemment au *valangien supérieur*, l'on doit voir entre les couches 6 et 11 l'équivalent des *marnes à Bryozoaires*, tout le reste appartient à l'hauterivien.

L'épaisseur des couches comprises entre le valangien proprement dit et la pierre jaune, peut être de 30 à 35<sup>m</sup>.

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

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

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

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

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

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

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

1<sup>re</sup> partie. — 1<sup>o</sup> Le granite de Vire, de Chauvey, de Mortain, etc., est plus ancien que les phyllades de St-Lô.

2<sup>o</sup> Le Poudingue granitique de Granville appartient à la base de la série phylladienne, et non au sommet.

3<sup>o</sup> Les phyllades ne sont jamais traversés par des filons

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

<sup>1</sup> Voir *Archives des sc. phys. et nat.* de sept. t. XVI, p. 267.

lement la plupart des plus grands ont été détruits pour faire place aux cultures établies sur le terrain conquis. M. Du Bois de Neuchâtel a respecté tous les plus beaux blocs situés sur son domaine de Champ-Pittet, en particulier le groupe en question. On le trouve facilement en traversant la voie ferrée au second passage à niveau à gauche de la route de Payerne, au sortir du hameau de Clendy. A quelques pas de la voie on trouve une petite tourelle au pied de laquelle il y a 3 petits blocs granitiques. Cent mètres plus loin, on rencontre les premiers gros blocs du groupe principal. Celui-ci forme deux lignes rapprochées, dont la première comprend 17 blocs et la seconde 28 et trois groupes isolés formés chacun d'un grand bloc et de trois petits. Tout ce groupe est compris dans un trapèze de 3000<sup>m²</sup>. La longueur de la plupart de ces blocs est de 1<sup>m</sup>-3<sup>m</sup> sur 0<sup>m</sup>,80 à 1<sup>m</sup>,50 de large. Les plus grands dépassent 4<sup>m</sup> de longueur. Ils ne sortent que très peu du sol, en moyenne de 20 cm. à 45 cm.

D'après leur nature pétrographique on distingue :

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

Saint-Barthélemi, du néocomien surmontant du jurassique.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Les marnes bleues inférieures semblent appartenir à une formation différente.

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

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

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

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

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

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

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

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

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



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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### Botanique.

*Président* : M. le prof. SCHNETZLER, de Lausanne.

*Secrétaire* : M. le Dr Jean DUFOUR, de Lausanne.

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

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