

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 2 (1890-1892)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Compte rendu de la neuvième réunion annuelle de la Société Géologique Suisse à Davos  
**Autor:** Renevier, E. / Heim, Alb. / Schmidt, C.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-153895>

### **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:** 23.02.2026

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

COMPTE RENDU  
DE LA  
NEUVIÈME RÉUNION ANNUELLE  
DE LA  
SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE SUISSE  
**A DAVOS**

---

**A**

RAPPORT ANNUEL DU COMITÉ

à l'Assemblée générale du 19 août 1890

---

Messieurs,

Notre Comité, par suite des occupations de plusieurs de ses membres, n'a pu tenir cette année que deux séances, savoir : le 22 mars, à Berne, et le 18 août, à Davos, pour l'adoption du présent Rapport. Nous y avons suppléé par la correspondance. Les affaires administratives ont été d'ailleurs peu nombreuses et peu importantes.

**Personnel.** — Nous avons à enregistrer sept démissions, dont une seule a été donnée par écrit. Les autres résultent de refus de cotisation (art. 6). Ce sont des personnes qui ne prenaient que peu d'intérêt à la marche de notre Société, et qui se sont lassées d'y contribuer sans en profiter ! Plus nos publications se développeront, et deviendront intéressantes, moins le cas se présentera. — Les noms à retrancher de la liste des membres, par ce

fait, sont les suivants : MM. WEBER, DEMIÉVILLE, CHARLES, JACOTTET, POURTALÈS, QUIBLIER et REVIL.

La mort a aussi éclairci nos rangs par des coups douloureux. Elle nous a enlevé en particulier l'un des membres du Comité, notre excellent VICTOR GILLIÉRON, décédé le 23 février 1890 après une douloureuse maladie. C'était un homme si bienveillant et si consciencieux, que quiconque le connaissait le regrettera. Avec cela un bon géologue auquel nous devons l'étude stratigraphique du canton de Fribourg, et la plus grande partie de la *fl.* XII de l'Atlas géologique au 100 millième. Il avait consacré ses dernières années à l'arrangement des collections du Musée de Bâle.

Nous avons vu partir aussi, le 11 juillet 1890, l'un de nos vétérans les plus distingués, qui fit partie du Comité pendant plusieurs années, mais dont la maladie nous avait privés depuis tantôt trois ans. ALPHONSE FAVRE a joué un grand rôle dans la géologie suisse, depuis 1847 déjà. Explorateur du Salève, puis de la Savoie septentrionale, il s'était spécialisé depuis bien des années dans l'étude de notre terrain glaciaire, qui aboutit à la belle carte que vous connaissez (28<sup>me</sup> livraison des *Matériaux*). Malheureusement il ne lui a plus été possible d'en publier le texte, qui nous l'espérons ne sera pas perdu, confié qu'il est à l'une de nos jeunes recrues. A. FAVRE avait succédé à B. STUDER dans la présidence de la Commission géologique fédérale, et s'est donné beaucoup de peine pour l'achèvement de la Carte géologique de la Suisse, et des Mémoires y relatifs.

Nous avons à mentionner encore le décès de J. MEIER, minéralogiste à Dissentis; et celui d'un collègue respecté, de vieille roche, qui a occupé une grande place dans

notre vie scientifique, ALBRECHT MULLER, professeur de géologie à l'Université de Bâle. On lui doit la carte géologique de son canton, et la 1<sup>re</sup> livraison des *Matériaux*. Il était fort pétrographe et soignait les collections stratigraphiques du Musée de Bâle. Il a été remplacé à l'Université de cette ville par le Dr C. SCHMIDT, qui lui a consacré une notice biographique.

Ces vides nombreux sont heureusement comblés et au delà par les adhésions nouvelles, au nombre de dix-sept, savoir MM. :

- B. BAÆFF, à l'Université de Genève.
- A. URSCHULER, prof. à Granges (Soleure).
- FELIX CORNU, industriel à Bâle.
- A. TWIETMEYER, libraire à Leipzig.
- Dr ANDRÆ, professeur à l'Université de Heidelberg.
- Dr WULFING, Petrogr. Instit. Univ. Heidelberg.
- A. DELEBECQUE, Ing. des ponts et chaussées à Thonon.
- C. DE VOGDT, à l'Université de St-Petersbourg.
- ARTHUR-W. WATERS, Villa Vecchia, Davos (Grisons).
- Prince ROLAND BONAPARTE, 22 Cours la Reine, Paris.
- CH. SARASIN, 14 rue de l'Hôtel de Ville, Genève.
- Dr E.-W. BENECKE, prof. Universit. Strasbourg.
- Dr SAUER, Landesgeolog, Heidelberg.
- Dr FRITZ FRECH, Priv. Docent, Universit. Halle a. S.
- Dr L. MILCH, Petrogr. Instit. Universit. Heidelberg.
- Dr KAHLBAUM, Priv. Docent, Universit. Bâle.
- Dr PENCK, prof. Universit. Vienne (Autriche).

Notre effectif actuel est ainsi de 131 membres, dont 81 habitant la Suisse.

**Comptes.** — Notre situation financière est cette



année assez normale. Nos recettes sont celles prévues, et nos dépenses sont restées passablement en dessous du Budget, de sorte que nous soldons par un petit boni, de quelques francs supérieur à celui de l'an passé.

Voici les chiffres résumés :

*Recettes.*

5 cotisations arriérées . . . . .	Fr. 25.—
106 cotisations 1889-90 . . . . .	530.—
6 cotisations anticipées . . . . .	30.—
4 finances d'entrée . . . . .	20.—
Annonces dans les <i>Eclogæ</i> . . . . .	5.—
Bonification d'intérêt . . . . .	21.05
Recettes de l'exercice . . . . .	Fr. 631.05
Reliquat de l'an passé . . . . .	285.24
Total . . . . .	<u>Fr. 916.29</u>

*Dépenses.*

<i>Eclogæ geologicæ Helvetiæ</i> . . . . .	Fr. 383.45
Circulaires, convocations, etc. . . . .	63.10
Indemnité à M. le Dr C. Schmidt . . . . .	100.—
Frais de route du Comité . . . . .	56.55
Ports et divers . . . . .	23.26
Total des dépenses . . . . .	Fr. 626.36
Solde à compte nouveau . . . . .	289.93
Total égal . . . . .	<u>Fr. 916.29</u>

Vous remarquerez, Messieurs, que nos recettes et dépenses de l'année se balancent presque exactement.

Nous avons en outre, à compte de réserve, la somme de 500 francs représentant les 5 cotisations à vie, reçues jusqu'ici.

Pour les dépenses de l'exercice courant nous vous proposons le budget suivant :

<i>Eclogæ geologicæ</i> . . . . .	Fr. 400
Circulaires, convocations, etc. . . . .	100
Collection de photographies . . . . .	100
Frais de courses du Comité . . . . .	120
Ports, frais de perception, etc. . . . .	50
Allocation pour la Bibliographie suisse . . . . .	50
Imprévu . . . . .	50
Total . . . . .	<u>Fr. 870</u>

**Publications.** — Nous avons fait paraître cette année les fascicules V et VI du premier volume des *Eclogæ*, qui contiennent, outre nos Comptes rendus et la Revue géologique, deux notices importantes de MM. MUHLBERG et DUPARC. Au n° VI nous avons joint une feuille de titre et la table des matières de ce premier volume.

Nous aurions bien voulu y comprendre encore le récit des excursions de 1889 autour de Lugano; mais celui-ci n'a pas pu être prêt à temps. Il paraîtra donc dans le premier fascicule du volume II.

Le Comité a reconnu qu'il y aurait utilité à insérer à l'occasion, dans les *Eclogæ*, de courtes analyses des ouvrages géologiques qui nous seraient envoyés pour cela. Mais il exige que ces articles soient signés en toutes lettres, de sorte que l'auteur reste responsable de ses appréciations.

**Dons et échanges.** — Le Comité a fait imprimer des cartes pour accuser réception des ouvrages qui nous sont envoyés. Il a décidé en outre d'en publier la liste annuelle dans les *Eclogæ*. Voici cette liste pour l'exercice courant :

*A. Ouvrages offerts par les auteurs.*

1. H. FAYOL et collaborateurs. Étude sur le terrain houiller de Commentry. 8°.
  - 1<sup>re</sup> partie. — Lithologie et Stratigraphie par H. Fayol. — 1886, av. atlas in-folio de 25 pl.
  - 2<sup>e</sup> partie. — Flore fossile par Renault et Zeiller. — 1888. av. atlas de 42 pl.
2. STANISLAS MEUNIER. Géologie régionale de la France. — 1 vol. 8°. 1889.
3. STEINMANN et DÜDERLEIN. Elemente der palæontologie. — 2 vol. 8°. 1888-90.
4. W. LANGSDORFF. Gang-u. Schachtenstudien im Hartz 8°. 1885.
5. Id. Gangsysteme v. Clausthal u. Andreasberg. 8°. 1884.
6. BERGERON et MUNIER-CHALMAS. Présence de la faune primordiale dans l'Hérault.
7. EDM. HÉBERT. Terrain crétacé supérieur des Pyrénées.
  - Id. Zone à *Belemnitella plana*.
  - Id. Phyllades de Saint-Lô et conglomérats pourprés.
  - Id. Groupes sédimentaires les plus anciens du NO de la France.
8. ALPH. STELZNER. Geologie der Argentinischen Republik. (Don de M. de Fellenberg).
9. L. LAVIZZARI. Nouv. phénomènes des corps cristallisés.
10. G. FERRI. Il clima di Lugano de 1864 à 1888.
11. W. MORRIS DAVIS. Triassic of Connecticut Valley.
12. Dr H. WAGNER. Geographisches Jahrbuch Bd. XIII. (Don de M. de Fellenberg).
13. BARON V. MULLER. Select extratropical plants in Australia. — 1 vol. 8°.
14. DELAFOND. Stratigraphie du bassin houiller et permien d'Autun et d'Épinac. 4°.
15. Dr T. HARADA. Geotektonische Gliederung von Japan. 8°.
16. Nécrologie d'Edmond Hébert. 8°.

*B. Cartes, photographies, etc.*

1. *Bureau géologique de Roumanie.* — Carte géologique de Roumanie. 24 feuilles. 1887-1888.
2. *Geological Survey of Japan.* — Cartes géologiques du Japon. — 12 feuilles.  
Id. — Geol. reconnaissance map of Japan by Dr T. Harada 1 : 400,000.
3. *École des Mines de Mexico.* — Carta minera de Rep. Mexicana di C. Pacheco et Ant. de Castillo. 1 : 3,000,000.  
Id. — Carta geolog. de Rep. Mexicana, des mêmes auteurs. 1 : 3,00,000.
4. DELAFOND et MICHEL LEVY. Carte géologique du bassin d'Autun et d'Épinac. 1 : 40,000.
5. W. LANGSDORFF. Carte géologique d'une portion du Hartz. 1 : 25,000.
6. PROF. LENTICCHIA (Lugano). Photographie d'un poisson rhétien de Grandola.

*C. Périodiques reçus en échange.*

1. *U. S. Geological Survey* (POWELL directeur).  
a. Bulletins 80 nos 48 à 53.  
b. 7th Annual Report. 1 vol, grand 8o.  
c. BECKER. Quicksilver Deposits of Pacific Slopes. 1 vol. gd 4o av. atlas folio.  
d. NEWBERRY. Triassic fossil fishes and plants of New-Jersey et Connecticut-Valley. — 1 vol. gd 4o av. pb. planches.
2. *Bureau géologique de Roumanie* (STEPHANESCU) volumes de 1882 à 1885.
3. *K. Preuss. Geol. Landesanstalt.* — Jahrbuch. 1887.
4. *Société belge de Géologie, Paléont. et Hydrologie.* — Bulletins vol. II 1888 et III 1889.
5. *Société géologique de Belgique.* — Annales vol. XV, XVI (1<sup>re</sup> livr.), XVII (2<sup>e</sup> livr.).
6. *Société géologique du Nord.* — Annales vol. XIV, XV, XVI.
7. *Société helvétique des Sciences naturelles :*  
a. Compte rendu des travaux de la 71<sup>e</sup> session à Soleure.  
b. Verhandl. d. 71 Versaml. in Solothurn.

- c. Compte rendu des travaux de la 72<sup>e</sup> session à Lugano.
- d. Atti della 72 sessione à Lugano.
- 8. *Soc. fribourgeoise des Sc. nat.* — Bulletins de 1883 à 1887.
- 9. *Thurgauische Naturforsch. Geselsch.* — Mitteilungen Heft 8.

Nous prions instamment tous ceux qui nous font des envois pour la *Bibliothèque* de bien vouloir les adresser à notre archiviste.

*Adresse :* M. le Dr Edm. DE FELLENBERG,  
Muséum d'histoire naturelle, à Berne.

**Bibliographie géographique suisse.** — Quelques citoyens ont pris l'initiative d'une association des diverses sociétés géographiques et scientifiques suisses, en vue de l'établissement et de l'impression d'un catalogue raisonné de toutes les publications se rapportant à la nature de notre belle patrie (*Landeskunde*). Invité à prendre part à cette entreprise, votre comité s'est fait représenter par M. DE FELLENBERG aux conférences qui ont eu lieu à Berne pour cet objet.

Chaque société devant contribuer pour sa part aux frais de ce travail, nous avons inscrit au budget une allocation de 50 francs, que nous vous prions de bien vouloir voter pour cette entreprise patriotique.

**Collection d'ossements des Pampas.** — Les directeurs des collections géologiques et zoologiques du Polytechnikum nous ont prié de donner notre appui moral à une souscription qu'ils ont lancée en vue d'acheter pour le Polytechnikum la collection réunie par M. SANTIAGO ROTH. Votre comité l'a fait volontiers en chargeant son président de contresigner en son nom l'appel au public.

Cet appel a été couronné de succès; il a amené plus de 200 souscriptions de 5 à 2000 francs, faisant ensemble environ 15,000 francs. Avec les allocations qu'on espère obtenir de l'autorité fédérale, du canton et de la ville de Zurich, ainsi que de quelques sociétés encore, on compte arriver au chiffre de 45,000 francs, nécessaire pour cet achat, ainsi que pour l'installation et pour l'utilisation de cette riche collection.

Des locaux suffisants sont déjà assurés dans le bâtiment du Polytechnikum, et divers paléontologistes ont promis leur concours pour l'étude ostéologique de ces trésors. Dans une année, ils seront sans doute exposés à nos regards, et reconstitués au moins en partie.

**Formation de dessinateurs.** — L'établissement lithographique MULLER et C<sup>o</sup>, à Aarau, avec succursale à Lausanne, s'est déclaré disposé à encourager de jeunes artistes à l'étude du dessin scientifique, si l'on veut bien s'adresser à lui pour de semblables travaux.

**Prix Schlæfli.** — Une question géologique est encore au concours jusqu'au **1<sup>er</sup> juin 1891** : *Les blocs exotiques dans le Flysch des Alpes*. — Prix : 500 francs !

**Faits géologiques de l'année.** — Notre *Collection de photographies* géologiques s'est accrue d'une douzaine d'épreuves depuis le dernier rapport.

Aucune nouvelle de la *Carte géologique internationale*, qui dort dans les cartons de Berlin !

Quant au *Congrès international*, les Américains se disputent; les uns l'aimeraient à PHILADELPHIE, ainsi qu'on l'avait statué à Londres; les autres voudraient le transfé-

rer à WASHINGTON. Enfin, le comité américain a demandé de renvoyer le Congrès à 1892, anniversaire quadricentenaire de la découverte de l'Amérique, qui doit se fêter par une grande exposition universelle.

C'est un vrai gachi de compétitions personnelles ! Qu'en sortira-t-il ?

Dans notre petite *sphère suisse*, nous continuons à travailler modestement. La plupart de nos publications périodiques se poursuivent et se développent.

La *Société paléontologique* a fait paraître, cette année encore, un beau volume, dans lequel brillent de nouvelles Tortues, récemment découvertes dans la mollasse de Lausanne. Ce même volume achève la monographie de M. Koby sur les Polypiers jurassiques.

Plusieurs volumes des *Matériaux pour la Carte géologique* de la Suisse sont en préparation, et nous sommes heureux de pouvoir vous présenter aujourd'hui la 16<sup>me</sup> livraison, qui résume les explorations commencées il y a plus de quarante ans, par votre président, dans les *Hautes-Alpes vaudoises*. C'est un volume de 575 pages, avec cartes, profils, photographies et nombreux clichés dans le texte.

**Excursions annuelles.**— Notre Société ne comptant point de représentant au Tessin, nous avons dû l'an passé prier l'un de nos jeunes membres de la Suisse septentrionale de préparer nos excursions de 1889 par une petite étude locale. M. le Dr C. SCHMIDT s'y est prêté avec beaucoup d'obligeance et a parcouru pour cela la contrée pendant ses vacances de printemps. Le Comité ne pouvait pas songer à le défrayer intégralement, mais il a estimé devoir lui offrir à titre d'indemnité un subside de 100 francs.



Pour 1890 la chose était plus facile. Nous ne connaissons il est vrai personne qui pût nous servir de guide dans les environs de Davos et le nord des Grisons; mais notre collègue le professeur HEIM ayant fait une étude spéciale de la partie sud des Grisons, nous l'avons naturellement prié de nous préparer une excursion dans cette intéressante région. C'est là que nous nous rendrons du 20 au 24 août. Dans la partie scientifique de notre séance M. Heim voudra bien nous donner un aperçu préalable de la contrée à parcourir.

D'autre part la *Société géologique allemande*, réunie ce mois-ci à Freiburg en Breisgau, ayant demandé à M. Heim de lui faire les honneurs du *Double-pli glaronnais*, nous avons jugé à propos d'inscrire aussi à notre *avoir* cette exploration, dirigée par l'un des nôtres, et d'en faire profiter ainsi les membres de notre Société qui voudraient s'y joindre.

Cette excursion commune vient d'avoir lieu du 14 au 16 courant; et nous en aurons bien quelques échos dans notre séance scientifique.

Nous étions d'ailleurs cordialement invités à toutes les courses de la Société géologique allemande, qui étaient organisées, dans la sud de l'Allemagne et en Suisse, pour ce mois-ci, du 7 au 21 août.

Notons enfin la réunion extraordinaire de la *Société géologique de France* qui aura lieu du 14 au 22 septembre en AUVERGNE, et dont les excursions présentent aussi un vif intérêt. Tous ceux de nos membres qui voudront s'y rendre y seront les bienvenus.

En voilà donc pour tous les goûts.

**Administration.** — Vous allez entendre, Messieurs,



le rapport de nos 2 contrôleurs, après quoi nous vous demanderons décharge pour l'exercice écoulé.

Vous voudrez bien vous prononcer aussi sur le budget qui vous est proposé, y compris l'allocation pour la Bibliographie suisse.

Enfin vous aurez à procéder au remplacement de notre regretté V. GILLIÉRON dans le sein du Comité. Le membre que vous élirez ne sera en fonction qu'une année jusqu'au renouvellement intégral de 1891.

Pour le Comité :

*Le Président, E. RENEVIER, prof.*

## **B**

### **PROTOKOLL**

der IX. Generalversammlung der Schweiz. geologischen Gesellschaft

*Hotel Buol in Davos-Platz*

den 19. August 1890, 8 Uhr Morgens.

---

Präsident : Prof. E. RENEVIER

Anwesend ca 20 Mitglieder

1) Der Präsident eröffnet die Jahresversammlung und liest den eingehenden Jahresbericht des Vorstandes. Die Versammlung erhebt sich, um das Andenken der im Berichtjahre verstorbenen Mitglieder zu ehren.

2) Durch einen Irrthum liegen die Rechnungsrevisionsberichte nicht vor. Auf Antrag von Herrn Prof. Lang wird deshalb die Rechnungsabnahme auf das nächste Jahr verschoben.

3) Der Jahresbericht des Comitees wird ohne weitere Bemerkungen oder Anfragen angenommen und verdankt.

4) Als Beitrag an die ersten Kosten für Herstellung der schweizerisch-landeskundlichen Bibliographie werden 50 fr. beschlossen. Die geologische Gesellschaft ist gerne bereit, auch durch Arbeiten ihrer Mitglieder das Unternehmen so gut als möglich zu unterstützen.

5) Das Budget für das kommende Geschäftsjahr weist 870 fr. Ausgaben und ca. 900 fr. Einnahmen auf. Das Budget wird angenommen.

6) An Stelle des leider verstorbenen vortrefflichen Collegen V. GILLIÉRON wird in das Comitee gewählt Herr Prof. Dr. SCHMIDT in Basel. Die Wahl lautet zunächst nur auf ein Jahr bis zur Generalerneuerung des Vorstandes.

7) Als Rechnungsrevisoren für das nächste Jahr werden bezeichnet :

Prof. Dr. U. GRUBENMANN, Frauenfeld (noch für ein Jahr).  
Prof. H. GOLLIEZ (neu für zwei Jahre).

8) Zum Präsidenten für die wissenschaftl. Verhandlungen der geolog. Section der Schw. naturf. Ges. wird gewählt Herr Prof. Dr. LANG; zum deutschen Secretär Herr Lehrer SEILER (Merishausen); zum französischen Herr Ch. SARASIN (Genf).

*Der Secretär : Prof. ALB. HEIM.*

---

## C

# ANALYSE DES TRAVAUX PRÉSENTÉS.

Tiré des *Archives des Sciences* avec autorisation de la Direction.

## SOMMAIRE

Brueckner. Climat de l'époque glaciaire. — Penck. Double pli glaronais. — Roland Bonaparte. Écoulement récent du lac de Märjelen. — F.-A. Forel. Carte hydrographique du lac Léman. — A. Delebecque. Sondages du lac d'Annecy. — Græff. Porphyres du massif du Mont-Blanc. — A. Baltzer. Schmidt, E. Renevier. Observations sur cette communication. — Baltzer. Carte géologique des environs de Berne. — Baltzer. Limites des anciens glaciers du Rhône et de l'Aar. — Mayer-Eymar. Faune du Londinien d'Appenzell.

A la deuxième assemblée générale, M. le prof. BRUECKNER, de Berne, fait une communication sur *le climat de l'époque glaciaire*<sup>1</sup>.

Le problème du climat de l'époque glaciaire est fort ancien et a donné lieu à de nombreuses interprétations. Ce n'est que tout dernièrement et grâce à l'étude suivie des dépôts diluviens, que les faits ont pu être établis sur une base assez sûre pour trouver la véritable solution.

Un des traits principaux qui caractérisent l'apparition

<sup>1</sup> Cette communication, qui a été faite, en dehors des sections, dans l'assemblée générale du 20 août, se rattacherait plutôt par son sujet à la météorologie et à la physique; nous avons cru néanmoins devoir la placer en tête des travaux présentés dans la section de géologie, car c'est dans cette science que les vues de l'auteur trouvent plus particulièrement leur application. (*Réd.*)

des glaciers de l'époque diluvienne c'est la généralité de ce phénomène. Toute la terre y a été soumise, les tropiques eux-mêmes n'y font point exception; seulement, les dimensions des glaciers différaient alors suivant les bassins qu'ils occupaient, de même qu'aujourd'hui les glaciers varient en étendue d'une chaîne de montagnes à une autre. Les glaciers de l'époque diluviale étaient partout proportionnels à ceux d'aujourd'hui.

Des glaciers considérables recouvraient le nord de l'Europe, le nord de l'Amérique et la Patagonie. D'autres, moins étendus, se trouvaient dans les Alpes, les Pyrénées, les montagnes de l'Asie, la Nouvelle-Zélande, les Andes, les Montagnes-Rocheuses, etc. De tout petits, enfin, étaient dispersés dans la Forêt-Noire, les Vosges, les Carpathes, la Sierra-Nevada de Santa-Martha (Venezuela), etc.

La généralité du phénomène devient encore plus évidente si l'on examine les traces laissées par les lacs sans écoulement de l'époque diluvienne. La grandeur de ces lacs, comme celle des glaciers, varie en fonction des éléments climatologiques, c'est-à-dire des chutes de pluie et de la température. Ces lacs — citons ceux du grand bassin de l'Amérique du nord, du Sahara, du Thibet, du Turkestan, la mer Caspienne, le lac Aral, la mer Morte, etc., — occupaient à l'époque diluvienne un espace considérable.

Cette extension générale de l'époque glaciaire sur tout le globe indique la simultanéité du phénomène et paraît contraire à l'idée, souvent émise, d'une alternance des formations glaciaires entre les deux hémisphères. Elle prouve que la limite des neiges éternelles était plus basse que de nos jours sur tout le globe. M. Penck estime cette dif-

férence d'altitude, par rapport à aujourd'hui, à mille mètres en moyenne pour toute la terre.

L'étude des dépôts diluviens fait ressortir un second fait de grande importance : il n'y a pas eu une période glaciaire unique, mais deux, peut-être même trois, alternant avec des périodes de retrait des glaciers. Ce mouvement retrograde ne peut pas être évalué exactement, mais il est certain du moins qu'il a été très accentué.

Il importe de remarquer qu'on observe le même phénomène d'alternance dans les lacs diluviens de l'Amérique du nord : deux périodes de niveau élevé, séparées par une période d'abaissement. De ce qui précède, il résulte que toute la terre a subi deux périodes glaciaires, caractérisées par l'abaissement de la limite des neiges et l'extension des glaciers et des lacs sans écoulement, séparées par une période présentant des caractères opposés. Ainsi les dépôts diluviens témoignent de grandes oscillations dans les phénomènes hydrographiques du globe, qui ne peuvent avoir leurs causes que dans des oscillations correspondantes du climat.

Il faut étudier ces grandes oscillations du climat de l'époque glaciaire dans les glaciers et les lacs sans écoulement d'aujourd'hui. Ceux-ci présentent des périodes alternantes d'extension et de retrait analogues, mais moins étendues, produites par des oscillations du climat.

A l'aide de nombreuses observations météorologiques et hydrographiques, j'ai pu ramener ces oscillations du climat à des périodes de 35 ans pour tout le globe. Elles se composent de variations dans la température, la pression atmosphérique et les chutes de pluie se produisant simultanément sur toute la terre.

Celle-ci subit tour à tour des périodes chaudes et froi-

des différant environ d'un degré. Ces variations de température influent d'une façon évidente sur la répartition des pressions atmosphériques. Pendant les périodes chaudes (les dernières en 1830 et 1860) le passage de l'air océanique sur le continent a été entravé, tandis qu'il a été favorisé pendant les périodes froides. Cela influe naturellement sur la chute des pluies : pendant la période froide, il y a augmentation des pluies sur le continent et diminution sur mer, tandis que le contraire a lieu pendant la période chaude. La différence moyenne entre le maximum et le minimum des quantités de pluie tombées sur le continent s'élève à un quart de la quantité normale trouvée comme moyenne de nombreuses années. Ainsi, tandis que la température est simultanément plus basse ou plus élevée sur tout le globe, les chutes de pluie augmentent sur le continent quand elles diminuent sur la mer, et inversement. En outre, les variations périodiques, dans les chutes de pluie sur le continent, sont d'autant plus marquées que le climat est plus excessif, c'est-à-dire qu'on s'éloigne de la mer.

Dans les deux derniers siècles, les années 1700, 1740, 1780, 1815, 1850 et 1880 apparaissent comme centres de périodes froides, humides sur le continent; les années 1720, 1760, 1795, 1830, 1860, comme centres de périodes chaudes, sèches sur le continent.

Ces oscillations du climat influent évidemment sur l'état des glaciers et des lacs, et leur impriment des oscillations d'une durée de 35 ans environ.

Il est à remarquer que le caractère de ces petites oscillations actuelles rappelle celui des grandes oscillations de l'époque glaciaire.

On peut en conclure que les oscillations du climat

d'alors ont dû être analogues à celles d'aujourd'hui. De même qu'aujourd'hui une période froide amène un changement de la répartition de la pression atmosphérique, pour la plus grande partie des continents accompagné d'une plus grande chute de pluies, et suivi d'une extension des glaciers et d'une élévation des lacs sans écoulement, de même autrefois, une période froide, caractérisée par une plus grande durée et un plus grand abaissement de température, a pu amener des variations de pression et de chutes de pluie analogues assez importantes pour produire la période glaciaire. Le climat des deux époques glaciaires était partout plus froid, et généralement plus humide, sur les continents que les climats de la période intermédiaire, de l'époque pré-glaciaire et de nos jours. Ceci nous explique pourquoi la différence entre la limite des neiges d'alors et d'aujourd'hui est variable suivant les chaînes de montagnes; cette différence est moyenne là où les pluies n'ont pas varié depuis l'époque glaciaire, elle est plus petite là où elles ont augmenté, plus grande là où elles ont un peu diminué.

Nous ne pouvons pas déterminer la différence entre les pluies d'aujourd'hui et celles de cette époque, car elle est variable d'un lieu à un autre. Par contre, on peut calculer la différence de température, sachant qu'un abaissement de  $0^{\circ},5$  correspond à une élévation de 100 mètres. Il suffit de savoir quel a été l'abaissement de la limite des neiges, dans les territoires où les chutes d'eau n'ont pas varié depuis l'époque glaciaire, c'est-à-dire dans les territoires où il y a eu un abaissement peu considérable de cette limite.

Nous trouvons ainsi que le climat de l'époque glaciaire devait être de  $3^{\circ}$  à  $4^{\circ}$  C. plus froid que celui d'aujourd'hui.



En résumé, les oscillations du climat de l'époque glaciaire se traduisent par deux périodes — humides sur le continent, et plus froides que la nôtre de 3° à 4° sur tout le globe — séparées par une période chaude, analogue aux époques pré-glaciaire et actuelle.

Si nous avons tâché, à l'aide de nos recherches sur les oscillations du climat de 35 ans, de soulever un peu le voile qui nous cachait le climat de la période glaciaire, nous devons reconnaître que les causes des gigantesques oscillations de l'époque diluvienne nous échappent encore. Bien des années s'écouleront peut-être avant qu'un seul pas de plus puisse être fait dans cette direction.

M. le professeur PENCK, de Vienne en Autriche, fait la communication suivante :

En disant quelques mots sur le *double pli glaronais* à l'instigation de M. le président, je sais fort bien que je ne vous présente rien de nouveau et que je n'ai pas pu étudier le sujet assez à fond. Je ne puis donner que les observations faites, et les impressions reçues, dans trois jours d'excursions, pendant lesquels, avec quarante autres collègues, nous avons visité, sous la direction de M. le prof. Heim, les points les plus probants pour sa théorie sur les Alpes glaronaises.

Voici l'essentiel de ce que j'ai pu observer sur le trajet de Schwanden à Elm et Linththal.

A la Lochseite, près de Schwanden, le Verrucano se trouve en couches presque horizontales, en bas : vertes et nodulo-schisteuses (*flaserich*), en haut : plus rouges et poudinguiformes; reposant transgressivement sur les ardoises noires de l'Éocène, plongeant fortement vers le sud. A la limite des deux masses de roches s'étend un



ruban de calcaire fortement plissé ridé, le *Lochseitenkalk*, qui forme parfois des pochettes dans les couches sous-jacentes. La surface de ce dernier s'accommode à la face inférieure du *Lochseitenkalk* en suivant ses ondulations irrégulières. Une fente presque horizontale et concordante, très visible, suit la limite du Verrucano et du *Lochseitenkalk*, ou le milieu de celui-ci.

2° Le ravin profond du Tschingel et ses ramifications laissent voir des bancs de calcaires à Nummulites, plongeant au sud-est, intercalés en concordance dans les schistes noirs éocènes.

3° Au Hausstock, les ardoises noires, fortement plissées, et les bancs intercalés de calcaire éocène se poursuivent sous les couches horizontales du *Lochseitenkalk* et du Verrucano, de telle manière que les mêmes plis de l'Éocène sont visibles des deux côtés du Hausstock-Mättlistockgrat, aussi bien dans la vallée d'Elm que dans celle de Durnach.

4° Le même profil, que j'ai vu de loin au Hausstock, se répète au Kalkstöckli. Le sommet est formé par du Verrucano schisteux rouge, trituré et déchiré. Au-dessous se présente un calcaire ridé et plissé, en tout semblable à celui de la Lochseite. Le substratum se compose de schistes ardoisiers noirs, plongeant fortement au sud, dans lesquels est intercalé un banc de calcaire à Nummulites, ce qui rend pour cette localité leur âge éocène incontestable. Comme à la Lochseite, mais beaucoup plus en grand, le *Lochseitenkalk* et l'Éocène s'enchevêtrent, de sorte que la puissance du *Lochseitenkalk* varie de 20<sup>m</sup> à zéro. Sa surface forme le col entre Kalkstock et Hahnenstock. Elle est toute plate, penche faiblement au NNE et est couverte par places de dolomie jaune (*Röthidolomit*). Cette

surface plate du *Lochseitenkalk* peut se poursuivre par-dessous le Verrucano jusqu'à perte de vue, au sud dans le Hausstock, au nord dans les régions du Kärpf, à l'est jusqu'aux Graue-Hörner.

5° Au sud du Hausstock, on voit dans la paroi du Vorab la coupe suivante : en haut, le Verrucano verdâtre, formant des parties crénelées ; dessous, une couche brune (Dogger) avec calcaire gris très épais à la base (*Hochgebirgskalk*). Sous ce dernier apparaissent les ardoises noires, plongeant au sud, avec des bancs de calcaire à *Nummulites* intercalés (Éocène). Vers l'est, contre les Tschingelhörner, l'épaisseur du *Hochgebirgskalk* diminue sensiblement, et sous les Tschingelhörner il renferme de puissants coins du schiste ardoisier sous-jacent. Le Zwölfihorn, formant saillie sur la paroi précitée, montre en profil une courbure du *Hochgebirgskalk* et bancs sous-jacents, dont la convexité est dirigée vers le nord.

6° Du Hahnenstock (0,7 km au nord du sommet du Kalkstöckli) jusqu'au Bützistock, s'étend sur deux kilomètres une arrête de Verrucano, avec des lambeaux de dolomie. Au pied ouest du Bützistock se trouve, sous le Verrucano : d'abord de la dolomie jaune (*Röthidolomit*) ; puis, par-dessous : schistes rouges (*Quartenschiefer*), Quartzite et Schistes noirs (Lias), Brèche à Échinodermes, Fer oolithique à Bélemnites (Dogger), calcaire jaune tacheté à Bélemnites (*Schiltkalk*). Ce dernier est très fortement laminé dans la direction décline de la limite entre le Verrucano et l'Éocène. Sous le *Schiltkalk* apparaît un calcaire gris clair à gros bancs, également laminé, qui contient des Bélemnites (*Hochgebirgskalk*). Épais de 100 à 200 mètres, il forme le Saasberg, tandis que les couches antérieures jusqu'au Verrucano ne mesurent ensemble guère

plus de 15 m. Tous ces terrains sont en parfaite concordance et ont pu être poursuivis autour de l'angle ouest du Bützistock; ainsi, ils passent certainement sous le Verrucano. Plus loin, sous la paroi du Bützistock, au-dessus de la Heustaffelalp, il y a une triple répétition de *Quartenschiefer*, Lias, Dogger et Malm, dans l'ordre indiqué, et immédiatement en dessous se trouvent les schistes noirs, avec un banc à Nummulites (Éocène). Une série de dénudations, jusque sous le Kalkstöckli, démontrent que cet ensemble de terrains, entre le Verrucano et les schistes éocènes, s'amincit et finit par être réduit au Lochseitenkalk du Kalkstöckli.

Voilà mes observations. Je les résume comme suit :

Dans la région du Kärpf, entre Sernf et Linththal on trouve à la base un système de couches schisteuses fortement plissées, qui plongent, dans leur ensemble, dans la direction sud, et qu'on a attribuées au tertiaire inférieur à cause de la présence au milieu d'elles de nombreux bancs de calcaire à Nummulites; c'est à ces couches qu'appartiennent les ardoises glaronaises. Sur celles-ci, et en discordance avec elles, s'étend, dans la région même du Kärpf, un lit de Verrucano plongeant vers le nord et qui repose par endroits directement sur les bancs de calcaire à Nummulites; puis au-dessus de ce Verrucano l'on trouve entre Sernfthal et le Walensee la série de couches, normale pour la Suisse orientale : Röthidolomit, *Quartenschiefer*, Lias, Dogger et Malm, et plus loin vers le nord tout le système Crétacé et l'Éocène. La limite des schistes avec le Verrucano qui les recouvre est partout fort évidente et l'on peut facilement la suivre dans le paysage pendant des lieues. Le long de cette ligne de contact se trouve avec une puissance très variable le *Lochseiten-*

*kalk* qui se combine avec la formation inférieure d'une façon singulière, les deux couches étant comme pétries l'une avec l'autre. Au Bützistock ce lit, gagnant en puissance, passe à un complexe de dolomie jaune, de schiste rouge, de schistes noirs avec quartzite, de brèche à Échinodermes, de fer oolithique avec Bélemnites et de calcaire gris à Bélemnites.

Or le caractère pétrographique aussi bien que la faune de ces formations prouvent qu'elles ne sont autre chose que la série renversée des couches habituelles : Röthidolomit, Quartenschiefer, Lias, Dogger et Malm, qui est réduite ici au dixième de sa puissance ordinaire et dont les roches portent toutes sans exception les marques d'un étirement. Au sud d'Elm, c'est de nouveau le Verrucano qui repose sur ces couches tertiaires inférieures et qui forme ici un plateau plongeant vers le sud, celui-ci étant de nouveau couvert par la série normale des couches jusqu'au jurassique. Au contact des Schistes éocènes et du Verrucano se trouvent des formations jurassiques d'une grande puissance, en ordre renversé.

Ces résultats correspondent parfaitement avec les observations que Heim a communiquées dans ses « Recherches sur le mécanisme de la formation des montagnes. » Il n'y a aucun doute que dans la région ici décrite le Verrucano n'ait été repoussé au-dessus de l'Éocène; et l'explication de Vacek, suivant laquelle le Verrucano reposerait sur des schistes plus anciens, contre lesquels l'Éocène serait collé seulement à la surface, n'a pu être confirmée par aucune preuve, ni pétrographique, ni paléontologique, ni stratigraphique.

Il n'y a pas de doute non plus qu'il existe, entre l'Éocène et le Verrucano, des terrains supérieurs à ce dernier, fortement comprimés et en ordre renversé.

Je ne puis m'expliquer ces deux faits principaux que par la théorie de Heim et si, grâce à ce que je n'avais rien trouvé de semblable dans les Alpes orientales, j'étais prédisposé contre les explications de cet honorable savant, aujourd'hui que j'ai visité le double pli glaronais, je ne peux que me déclarer parfaitement d'accord avec les observations de Heim et les conclusions qu'il en a tirées. C'était si je ne fais erreur l'impression de chacun.

Le prince Roland BONAPARTE fait une communication sur *l'écoulement récent du lac de Märjelen* au pied de l'Eggishhorn. Un soir, le lac commença à se vider avec un bruit considérable, et ce n'est que cinq jours plus tard que les eaux furent entièrement écoulées, laissant au fond des glaçons de grande dimension. Deux petits lacs, situés un peu au-dessus, sur le glacier, se vidèrent en même temps, ce qui fait admettre des communications cachées avec celui de Märjelen. En général l'écoulement des eaux de ce dernier se faisait beaucoup plus vite, plusieurs fois même il lui suffit de moins de 24 heures. Les grandes crevasses par lesquelles l'eau s'est échappée se trouvent à la partie orientale de la ligne de contact du lac et du glacier, elles sont larges et leurs flancs sont à peu près verticaux dans la partie inférieure, puis elles se rétrécissent en une sorte de collet un peu en dessous de la surface inférieure de la glace.

M. F.-A. FOREL, de Morges, présente la *carte hydrographique du lac Léman* à l'échelle de 1 : 25,000, levée par les ingénieurs suisses et français dans les années 1873-1889. Le lever a été fait dans les eaux suisses par MM. Ph. Gosset et J. Hörnlimann, ingénieurs au Bureau

topographique fédéral, sous la direction de MM. les colonels Siegfried et Lochmann, chefs de ce bureau; dans les eaux françaises par M. A. Delebecque, ingénieur des Ponts et Chaussées de l'arrondissement de Thonon, et MM. Faletti et Garcin, conducteurs des Ponts et Chaussées.

Le programme, les méthodes et le figuré du relief, utilisés sur l'ensemble du lac, sont ceux établis par le Bureau topographique fédéral.

Le nombre des coups de sonde donnés par les ingénieurs suisses est de 7617, par les ingénieurs français, 4338, ensemble 11,955, représentant 20 coups de sonde par kilomètre carré.

La profondeur maximale en 1888 était de 309,7<sup>m</sup> au-dessous du niveau moyen du lac, établi à RPN-1,56<sup>m</sup>. Le point de plus grande profondeur est dans le profil Ouchy-Évian, au milieu de la plaine centrale, presque horizontale, qui mesure 60 kilomètres carrés.

M. Forel étudie quelques-uns des détails figurés sur la carte: la plaine centrale, le delta sous-lacustre et le ravin sous-lacustre du Rhône, les cônes torrentiels des affluents, la barre de Promenthoux, les cuvettes du Petit-lac, etc.: il montre l'excellence et la perfection de cette belle carte, qui peut être considérée comme le chef-d'œuvre de la cartographie hydrographique suisse.

M. Forel résume les faits principaux du relief du bassin en établissant la classification suivante pour les dépôts d'alluvion lacustre:

1° dépôts d'alluvion *fluviale grossière*, formant les cônes torrentiels immergés à pente raide, devant l'embouchure des affluents;

2° dépôts d'alluvion *lacustre grossière*, formant la beine et le talus du mont, devant les côtes d'érosion:



3° dépôts d'*alluvion lacustre impalpable*, formant une couche uniformément répandue sur tous les talus et le plafond du lac, au-dessous de la limite d'action des vagues ;

4° dépôts d'*alluvion fluviatile impalpable*, formant la plaine centrale, au milieu du plafond du lac.

Enfin M. Forel, étudiant cette plaine centrale parfaitement horizontale et égalisée, constate que cette égalité, presque absolue, doit être attribuée aux courants des seiches, seuls actifs et efficaces dans les très grands fonds du lac.

M. A. DELEBECQUE, ingénieur, à Thonon, expose les résultats que lui ont donnés les *sondages du lac d'Annecy*. Ce lac se compose de deux bassins, dont les profondeurs sont, pour le plus septentrional, de 65<sup>m</sup>,2, pour le plus méridional, de 55<sup>m</sup>,7. Ces deux bassins sont séparés par une barre très peu saillante, sur laquelle la profondeur est de 49<sup>m</sup>,8. Il est à remarquer que cette barre ne forme pas le prolongement du promontoire de Duingt, qui divise la surface du lac en deux parties bien distinctes.

Les principales particularités qui méritent d'être signalées sont les suivantes :

a) L'escarpement du talus immergé au pied du Roc de Chère. A deux mètres du rivage, on a trouvé 42 mètres de profondeur.

b) L'îlot du Roselet, qui forme le prolongement du promontoire de Duingt.

c) Deux hauts fonds en face de Sévrier : l'un dit Crêt de Châtillon, où la profondeur est de 4 mètres par des fonds de 40 mètres ; l'autre, où la profondeur est de 9<sup>m</sup>,10 par des fonds de 25 à 30 mètres. Ces hauts-fonds

sont vraisemblablement d'origine morainique et correspondent aux moraines qui sillonnent le rivage aux abords de Sévrier.

d) Un trou de 81 mètres de profondeur par des fonds de 25 à 30 mètres. Ce trou, dit le Boubio, se trouve entre Annecy et la colline de la Puya, à 200 mètres du rivage. Son bord forme à peu près une ellipse dont les axes ont 180 et 220 mètres de diamètre.

De Saussure avait découvert ce trou en 1780, mais il ne lui avait trouvé que 58 mètres de profondeur. Il avait mesuré la température de l'eau dans ce trou à 53 mètres de profondeur le 14 mai 1780 et avait obtenu  $5^{\circ},6$  centigrades. Des sondages thermométriques faits le 2 juin 1890 par M. Delebecque à des profondeurs de 49, 60, 66 et 74 mètres lui ont donné comme température constante  $5^{\circ},8$ . Cette concordance avec les observations de de Saussure mérite d'être signalée. La température du fond du lac dans la plaine centrale n'était ce jour-là que de  $4^{\circ},7$ .

Il est donc probable que la formation de ce trou est due à une source plus chaude que l'eau du fond du lac.

M. le prof. GRÆFF, de Fribourg en Brisgau, présente une communication préliminaire sur les *résultats de ses recherches concernant les roches porphyriques*, qui, d'après les communications antérieures de Favre et de Gerlach, se trouvent largement distribuées sur le flanc sud-est du massif du Mont-Blanc et qui passent à la Protogine et aux schistes cristallins.

Les roches en question, dont les affleurements ont été suivis l'an dernier du Mont-Catogne, près d'Orsières, jusqu'au Col du Grapillon ou petit Ferret, sont de véri-



tables Quartz-porphyrès (porphyres pétrosiliceux ?) Leur disposition vis-à-vis de la Protogine est telle qu'il ne peut être ici question du passage de l'un à l'autre.

La limite entre le Porphyre et la Protogine est toujours très nettement marquée. Près du contact, le Porphyre, abstraction faite de la rareté des ségrégations, ne paraît présenter aucune différence avec son facies habituel, tandis que la Protogine montre souvent dans le voisinage de ce contact une réduction dans les dimensions de son grain.

En tout cas, au point de vue de la genèse, ces deux roches sont étroitement liées; on dirait des poussées postérieures d'un magma granitique, solidifiées porphyriquement. Cette liaison du Porphyre et de la Protogine lève tout naturellement les derniers doutes qu'on pourrait avoir sur l'origine éruptive de la Protogine; celle-ci n'est qu'un Granit d'une schistosité variable en différents endroits. De la même manière, et par la même cause, le porphyre a été en majeure partie modifié, et, par de fortes pressions accompagnées d'une riche production de séricite, a été transformé en une roche schisteuse, qui, dans le facies extrême, rappelle à s'y méprendre certains schistes micacés.

Là où ces roches arrivent en contact avec les véritables Gneiss et Schistes micacés du massif du Mont-Blanc, la limite entre les deux reste toujours très marquée et parfaitement reconnaissable. Jamais (jusqu'ici tout au moins) le Porphyre n'a été observé en gisement nettement tranché par rapport aux couches sédimentaires insuffisamment étudiées, qui forment le manteau du massif. Il est plutôt intercalé dans ces dernières en bancs ou plaques épaisses, en concordance. Au contact, des modifications dans les sédiments ne semblent pas se

présenter d'une manière très sensible, au contraire, on y trouve presque toujours des phénomènes qui semblent indiquer des actions mécaniques, comme la pression, le déchirement, etc., sur la roche déjà formée.

Le voisinage actuel des deux roches n'est, selon toute vraisemblance, pas originel et n'a pas été produit lors de l'éruption du Porphyre, mais au contraire à la suite de dislocations postérieures. Il s'ensuit qu'on n'en peut tirer aucun point d'appui pour assigner une époque géologique au Porphyre. Ces recherches seront terminées cet automne.

Cet exposé a été complété par la présentation d'une riche série d'échantillons, montrant tout particulièrement les différents états de schistosité du Porphyre.

Diverses observations sont présentées à la suite de cette communication :

M. le prof. A. BALTZER remarque que quelques-unes des roches présentées par M. Græff lui rappellent tout à fait le facies latéral (*Randfacies*) de la Protogyne, qu'il a décrit au massif de l'Aar (Mieselen). Il considère aussi la Protogyne comme d'origine éruptive, mais il ne pense pas que l'on puisse expliquer la disposition stratifiée de la zone de *Granit-gneiss* du massif de l'Aar par un simple écrasement.

M. le prof. C. SCHMIDT signale encore d'autres cas analogues dans les Alpes bernoises.

M. le prof. E. RENEVIER présente les observations suivantes :

« M. Græff nous dit qu'il a trouvé au Mont-Catogne une roche pétrosiliceuse plaquée contre la Protogyne et recouverte de Schistes cristallins. Il y a donc interstratification normale, et rien ne prouve que cette roche soit éruptive, car M. Græff reconnaît n'avoir rencontré *aucun filon transverse, ni structure scoriacée, ni inclusions vitreuses dans le magma*, les trois seuls caractères que je puisse admettre comme démontrant l'origine éruptive. M. Græff se base sur une certaine texture cristalline, mais rien ne prouve que celle-ci ne soit pas le résultat du métamorphisme ; quant à la Protogyne, ce que j'en ai vu jusqu'ici me porte à la considérer plutôt comme un sédiment métamorphysé. »

M. le prof. BALTZER, de Berne, présente la *Carte géologique des environs de Berne* au 25,000<sup>m</sup>, dressée par lui et M. JENNY, avec l'aide de M. Kissling. Cette carte est surtout destinée à représenter le domaine des moraines intérieures du glacier de l'Aar pendant la période diluvienne et quelques massifs de mollasse. Elle présente treize couleurs géologiques et quinze signes spéciaux pour désigner la nature des blocs erratiques. Les travaux exécutés pour amener et distribuer l'eau de source dans la ville de Berne y sont aussi indiqués.

L'auteur fait ressortir quelques points étudiés par lui.

Pour ce qui concerne les formations d'alluvion, on distingue les terrasses d'érosion récentes de l'Aar, les terrasses fluvio-glaciaires et les anciennes alluvions glaciaires moins meubles que les précédentes. La terrasse supérieure, plus importante que les autres terrasses d'érosion, forme, avec les terrasses fluvio-glaciaires, un niveau d'alluvions unique (correspondant au *Niederterras-*

*senschotter* de Penck). On a souvent observé que cette alluvion provient des moraines frontales et qu'elle contient de gros blocs dans le voisinage de celles-ci.

Une formation très répandue dans la contrée avoisinante de Berne est la craie morainique, produit des anciennes moraines, considérée plus anciennement comme du loess, mais qui contient 80 à 95 % de carbonate de chaux.

M. Baltzer a constaté, à côté du lehm avec blocs striés typiques, une autre variété de moraine de fond qu'il a désignée sous le nom de moraine de fond sableuse, et qui contient une grande quantité de cailloux rayés et striés, ce qui prouve qu'elle n'a pas été amassée par les eaux. Quelquefois cette variété semble passer à la variété typique, par des superpositions alternantes. D'autres fois, au contraire, le passage se fait peu à peu et insensiblement. L'orateur considère cette moraine sableuse comme un produit du frottement du glacier contre les mollasses, ce qui montrerait une action érosive du glacier. Le fait qu'elle est localisée dans les domaines de la mollasse, que les couches supérieures de cette dernière sous les débris glaciaires sont souvent fortement effritées (fait qui facilite beaucoup l'érosion) et que les moraines sableuses se sont formées surtout là où le glacier devait remonter des pentes de mollasse, prouverait, comme la composition pétrographique, que l'explication donnée plus haut de l'origine de ces moraines est juste. On trouve du reste ici très facilement des phénomènes de frottement et de pression. L'épaisseur de la moraine de fond sableuse ne paraît pas dépasser 6 mètres, tandis que le lehm typique atteint quelquefois une puissance de 15 mètres. L'érosion glaciaire est donc limitée et des observations plus approfondies

sur ce sujet donneraient des renseignements exacts sur la puissance d'érosion des glaciers.

M. Baltzer distingue les facies suivants de moraine de fond : 1° moraine ordinaire de lehm ; 2° facies sableux ; 3° moraine avec légère stratification, formée par des couches de lehm et de sable alternantes et irrégulières, qui contient un petit nombre de cailloux striés, et passe peu à peu à l'état de moraine de fond remaniée par les eaux. Il faut naturellement adapter ces trois types au cas où le matériel de moraine de fond contribue à la formation de moraines de surface.

Dans une seconde communication, M. BALTZER traite des *Limites des anciens glaciers du Rhône et de l'Aar*. Il admet, comme cela a été prouvé surtout dans la région orientale des Alpes, deux invasions successives des glaciers, et pour cela il se base, vu le manque complet de coupe interglaciaire dans le bassin de l'Aar, sur la superposition de moraines de fond plus récentes sur des alluvions glaciaires avec cailloux striés, ainsi que sur l'existence de moraines de montagnes (Bergmoränen), que l'on trouve jusqu'à 1000 mètres, et de moraines de vallée (Thalmoränen), situées de 300 à 350 mètres plus bas. Il croit devoir déplacer la limite des glaciers du Rhône et de l'Aar telle que A. Favre l'a fixée dans son excellente carte des glaciers. Sur cette carte, ainsi que sur la feuille XII de la carte géologique suisse, les limites des deux glaciers à des périodes différentes sont mêlées, et par conséquent ne doivent pas aller ensemble. Il faut admettre comme limite orientale du glacier du Rhône, à l'époque du maximum d'extension des glaciers, la ligne du Gur-

nigel, comme Bachmann l'a déjà proposé en 1883. Le glacier du Rhône ne contournait pas alors un avancement conique de celui de l'Aar, mais les deux glaciers se réunissaient déjà à la hauteur de Thoune.

A côté de l'impossibilité mécanique de l'hypothèse de Favre, il y en a une chronologique, car lorsque le glacier du Rhône se trouvait à la hauteur du Längenberg près de Berne, il s'était retiré depuis longtemps des vallées de l'Emme et se terminait à peu près vers Aarau ou Olten.

Vers la fin de la première période glaciaire (période principale), après que les glaces s'étaient abaissées d'environ 400 mètres, les moraines de montagne du glacier de l'Aar se formèrent à environ 900 mètres.

Une ligne importante pour le glacier du Rhône, qui a déjà été indiquée par Mühlberg et Brückner, est la limite extrême des moraines de la dernière période glaciaire, marquée par les moraines frontales d'Attisholz et Wangen. Quant aux moraines frontales situées plus en arrière, près de Schönbühl et Münchenbuchsee, ce sont les étapes du glacier de l'Aar près de Berne qui leur correspondent.

Des deux proéminences terminales du glacier de l'Aar près de Berne, telles que la carte des glaciers de Favre les donne, celle du nord est plus ancienne et correspond vraisemblablement à la fin de la première période glaciaire, tandis que celle de l'ouest appartient à la seconde ou dernière période. Par suite de la non-simultanéité des époques d'accroissement et de retraite des deux glaciers, il y a mélange et superposition de leurs matériaux dans la zone de contact.

Une conséquence nécessaire du puissant refoulement exercé par le glacier du Rhône sur celui de l'Aar devait être qu'un bras de ce dernier se cherchât un passage



par la dépression du Brunig jusqu'au lac des Quatre-Cantons.

M. le prof. MAYER-EYMAR, de Zurich, communique des détails nouveaux sur la faune du Londinien d'Appenzell<sup>1</sup>.

Ce terrain consiste en marnes noirâtres, un peu endurcies et parfois légèrement schisteuses, de cent mètres d'épaisseur, dans le ravin d'Eggerstanden, et couronnées par un banc calcaire à *Ostrea Escheri*. Ces deux dépôts inséparables forment un arc le long du pied ouest et nord des Fæhnern, du ravin de Brüllach, près de Weissbad, jusqu'à la vallée du Rhin à Eichberg, arc limité à ses extrémités par la mollasse aquitanienne; tandis qu'au milieu, dans le ravin d'Eggerstanden, les bancs inférieurs du dépôt s'enrichissent de veines de calcaire spathique, deviennent plus schisteux et pourraient bien alors constituer l'étage éocène le plus inférieur, recouvert à son tour par la mollasse.

Ce petit massif éocène des Fæhnern a pour base, au sud-est, le calcaire et les schistes blancs dits de Seewen, prolongement de la chaîne du Kamor, tandis qu'à l'ouest, ce massif est traversé par un éperon des mêmes roches, qui représentent les sous-étages campanien et mæstrichtien, soit la craie la plus supérieure et renferment des échantillons d'*Echinocorys ovata*, *Inoceramus Crispi* et *Belemnitella mucronata*. La superposition des marnes noires du pied des Fæhnern, à ces calcaires et schistes blancs de Seewen, est très visible dans le ravin du Brüllach et

<sup>1</sup> Voyez sur ce sujet les travaux antérieurs : Mayer-Eymar, Das Londinian am Säntis (*Vierteljahrsschr. Naturf. Gesellsch.*, Zurich, 1879) et Frauscher, Die Fauna des Untereocän der Nordalpen, I (*Denkschr. Wien-Akad. Wissensch.*, 1886).

dans celui du Wybach; elles appartiennent donc à l'éocène inférieur.

Ces marnes et marno-calcaires noirs doivent être classés dans l'étage que j'ai nommé Londinien, car elles offrent à leur partie supérieure, dans le ravin d'Eggerstanden, le passage au nummulitique parisien inférieur, roche glauconneuse et grès vert, à *Nummulina granulosa*, *N. Biarritzensis*, *Rotularia Bognorensis*, et les huîtres, spondyles et peignes ordinaires du calcaire grossier inférieur, associés à *Ostrea Escheri*, *Crassatella sinuosa*, *Cytherea ambigua* et *Parisiensis*.

Voici les principales espèces éocènes, ou tout au moins neutres, de notre Londinien, provenant soit des marnes noires (I), soit du calcaire (II) :

- II. *Cliona megastoma*, Fisch. (4). Londinien du Nord, Parisien du Nord et des Alpes.
- II. — *Parisiensis*, Orb. (4). Mêmes gisements.
- II. *Ostrea (Gryphæa) Brongniarti*, Bronn (2) Londinien d'Égypte, Tongrien du Vicentin.
- II. *Ostrea (Gryphæa) Escheri*, May.-Eym. (5) Londinien de Londres, Parisien des Alpes, etc.
- II. — — *Gümbeli*, May.-Eym. (2) Londinien d'Égypte, Parisien d'Égypte, etc.
- II. — — *Mayeri*, Frausch. (2) Londinien de Londres, Parisien d'Égypte, etc.
- II. *Pecten (Neithea) goniopleura*, May.-Eym. (2). Type tertiaire et récent.
- II. — (*Cornelia*) *corneus*? Sow. (2). Londinien-Tongrien.
- II. — *Gallensis*, May.-Eym. (4). Type tertiaire et récent.
- II. *Avicula papyracea*, Sow. (3). Londinien de Londres.
- II. *Mytilus (Modiola) subcarinatus*, Lam. (2). Londinien-Tongrien.
- II. — — *sulcatus*, Lam. (2). Parisien, Bartonien.
- I. *Stalagmium tenuistriatum*, May.-Eym. (2). Type tertiaire.
- I. *Nucula Bowerbanki*, Sow. (2) Londinien de Londres.
- II. *Cardita Brongniarti*? Mant. (2). Londinien de Londres.
- I. — *multicostata*? Lam. (Vener.) (3). Soissonien-Parisien II.



- II. *Crassatella plicatilis*, Dsh. (4). Parisien I de Paris et des Alpes.
- II. — *sinuosa*, Dsh. (3). Mêmes gisements.
- II. *Lucina subalpina*? May.-Eym. (2). Londinien du Vicentin.
- II. *Corbis Brongniarti*, May.-Eym. (2). Type tertiaire.
- I. *Corbis Davidsoni*, Dsh. (2). Soissonien de Paris, Londinien de l'Aude.
- II. — *latilamella*, May.-Eym. (2). Type tertiaire.
- I. *Corbis Prestwichi*, May.-Eym. (2). Type neutre.
- II. *Cardium (Protocardium)*, difficile? Dsh. (2). Londinien de Paris, Parisien des Alpes.
- I. — *densicostatum*? Frausch. (3). Type neutre.
- II. *Cytherea ambigua*, Dsh. (4). Londinien de Paris, Parisien des Alpes.
- II. — *Dixonii*, Dsh. (3). Londinien de Paris, Parisien? des Alpes.
- II. — *nitidula*, Dsh. (2). Londinien de Paris (Vrégny)-Bartonien.
- II. — *obliqua*, Dsh. (4). Soissonien-Bartonien?
- II. — *Parisiensis*, Dsh. (2). Londinien-Bartonien.
- II. — *polita*? Lam. (2). De même.
- I. II. *Venus plicata*? Gmel. (3). Type tertiaire.
- II. *Turritella hybrida*? Dsh. (2). Soissonien et Londinien du Nord.
- I. *Nautilus centralis*, Sow. (2). Londinien de Londres, Parisien des Alpes.
- II. *Serpula Gundavaensis*, Arch. (3). Londinien? de l'Inde, Parisien des Alpes.

Vingt espèces sur trente-cinq se retrouvent dans le Londinien du nord, et cette forte proportion, jointe à l'analogie de la roche avec l'argile de Londres et des Flandres, invite même à présumer qu'à l'époque londinienne inférieure, la mer du Nord communiquait directement et probablement par l'Allemagne avec la mer subalpine.

Or ces marnes éocènes si bien caractérisées renferment un grand nombre d'espèces de types des terrains crétacés supérieurs. Ce sont :

*Ostrea Studeri*, May.-Eym., espèce fréquente dans le

banc à *O. Escheri*, appartenant évidemment au groupe crétacé de l'*O. Deshayesi*, dont elle se distingue ici par sa forme presque subitement élargie par le bas. *Ostrea Deickei*, May.-Eym., exogyre tout à fait semblable aux *O. plicifera* et *Matheroni* du Santonien et du Campanien et formant, comme elles, un banc. Elle se distingue à grand'peine de la dernière espèce par une taille plus petite et un côté postérieur plus abrupt.

Trois espèces de Peignes-Neithées à côtes alternantes, si caractéristiques des terrains crétacés. L'une, *Pecten Edwardsi*, May.-Eym., assez commune dans le banc à *O. Escheri*, rare dans les marnes, se distingue des espèces de la craie blanche, *P. Mortoni*, *P. quadricostatus*, *P. tricostratus*, etc., d'abord par la taille plus grande, puis, par sa plus forte courbure, mais surtout en cela que, à l'instar du *P. alpinus*, du Cénomanien inférieur, elle n'a que deux côtes intermédiaires aux côtes principales de la grande valve. Elle diffère de ce *P. alpinus* par plusieurs caractères importants. Une autre espèce, que j'ai dédiée à *Dixon*, du banc calcaire, elle aussi, serait tout à fait un *P. striatocostatus* ou *substriatocostatus*, si ses côtes principales n'étaient pas nettement bifides. La troisième, enfin, *P. subæquicostatus*, May.-Eym., du même niveau, ressemble à s'y méprendre au *P. æquicostatus*, du Cénomanien inférieur, mais en y regardant de plus près, l'on s'aperçoit qu'elle a des côtes principales moins distinctes.

A ces peignes du sous-genre *Neithea*, viennent encore se joindre: *Pecten (Cornelia) Munieri*, May.-Eym., trouvé en deux exemplaires dans les marnes (I), espèce du grand groupe, jurassique et crétacé, des *P. striato-punctatus*, *Arzierensis*, *virgatus*, *subvirgatus*, etc., se distinguant de ceux-ci par ses côtes divergentes, plus fortes et moins

nombreuses; et *P. Espaillaci*, Orb., assez commun dans le calcaire, peigne du Campanien et du Mästrichtien, dont j'ai cru jadis pouvoir distinguer, sous le nom de *P. eocænicus*, les trois premiers exemplaires éocènes, mais dont de plus nombreux matériaux démontrent aujourd'hui l'unité spécifique.

On a cité depuis longtemps des Inocérames des couches dites de Wang, considérées comme infra-nummulitiques et qui correspondent même vraisemblablement, du moins en majeure partie, au Londinien d'Appenzell. Il n'est donc pas étonnant de voir, dans notre Londinien inférieur, des fragments caractéristiques d'une espèce de ce genre<sup>1</sup>; ils ne sont malheureusement pas déterminables; il est seulement certain, vu leurs petits plis, qu'ils n'appartiennent pas à l'espèce ordinaire de la craie supérieure, l'*I. Crispi*<sup>2</sup>.

Voici une Arche-Cucullée, assez commune dans le calcaire. Elle rappelle, par sa taille et sa forme, l'*A. Royanensis*, du Danien, mais elle est plus oblique et un peu moins renflée. Je l'ai dédiée au géologue autrichien, Théobald Zollikofer.

*Rhynchonella Rehsteineri*, May.-Eym. se distingue des deux espèces du Garumnien de Spilecco, près de Vicence, par sa taille et par sa forme plus globuleuse, tandis qu'il se rapproche du *Rh. Eudesi*, du Campanien, tout en étant plus ramassé.

<sup>1</sup> J'ai décrit dans le *Journal de Conchyliologie*, 1887, sous le nom d'*I. Isseli*, un Inocérâme très voisin de l'*I. labiatus*, du Turo-nien inférieur, mais trouvé par moi dans le Ligurien inférieur, à Gênes même.

<sup>2</sup> Je me décide à donner un nom, celui d'*I. Kaufmanni*, à cette espèce qui paraît encore avoir été de taille médiocre, voûtée et fortement rostrée?

Voici enfin un *Baculite*, du groupe de *Bac. anceps*, *Baculites Heberti*, May.-Eym., grand fragment du gros bout, recouvert en partie de la gangue caractéristique de la marne noire (1). Sa taille un peu faible et ses plis étroits et rapprochés suffisent pour le distinguer de son devancier du Danien, *Bac. anceps*.

---

**D****Bericht**

über die

Excursion der Schweizerischen Geologischen Gesellschaft

*im Gebiet der Bündnerschiefer (Graubünden und Tessin)*Vom 20<sup>ten</sup> bis 26<sup>ten</sup> August 1890

von

**A. HEIM und C. SCHMIDT**

*Theilnehmer.* — Benecke, Bertrand, Bodmer, Burkhardt, Du Pasquier, Fischer-Siegwart, Frech, Gräff, Hedinger, Heim, Holland, Hundhausen, Milch, Rehsteiner, Renevier, Romberg, S. Roth, Ch. Sarasin, C. Schmidt, Ulrich, Weigand, v. Wervecke.

*Mittwoch*, den 20. August, Nachmittags, reisten die Excursionstheilnehmer nach Chur und mit Wagen nach Reichenau.

*Donnerstag*, den 21. August, früh, besuchten wir, 20 an der Zahl, das Rheinstailbord unterhalb Bonaduz. Hier finden sich sehr ausgedehnte Terrassen in einer Grundmoräne, welche einzelne Felsklippen überdeckt. Die von den Excursionisten besuchte Felsklippe am südlichen Ende der « Isla » zeigt unten sandige eisen-schüssige Thonschiefer, darüber kalkige Echinodermen-

schiefer, dann 4 m. grüne Eisenoolithschiefer mit Chamoisit, Magnetit, Pyrit und mit Belemniten, Ammoniten und Rhynchonellen. Höher folgen grüne Otreolithschiefer und fleckige Schiltkalkschiefer (Birmensdorferschichten). Alle diese Dogger- und Oxfordgesteine sind petrographisch verändert. Sie nähern sich, besonders im unteren Theile sehr bedeutend den Bündnerschiefern.

An der Strasse von Bonaduz bis Ilanz war der gewaltige Bergsturz von Flims zu beobachten. Er besteht hier fast ganz aus Trümmern von Malmkalk. An einer Stelle liegt ächte Grundmoräne auf dem Bergsturz. Die Versamerbrücke steht auf einer Felsklippe von kalkigem Bündnerschiefer, welche von dem Bergsturzmateriale umgeben ist. Bei Carrera und an anderen Stellen lehnen sich die Schuttkegel der südlichen Bäche an den Bergsturz an.

Aufsteigend von *Ilanz* nach dem Lugnetz zeigte Heim die ausgezeichneten Deltaresten des Glenner mit torrentieller Schichtung, welche die verschiedenen zeitweisen Niveaux des vom Bergsturz von Flims gestauten Ilanzersee andeuten. Ueber dem südlich einfallenden Verrucano von Ilanz folgt am Ausgang der Glennerschlucht concordant aufliegender Röthidolomit und über demselben schwarzer kohligter Bündnerschiefer.

In dem Bündnerschieferprofil von Furth bis Vals wurde die fächerförmige Stellung der Schichten constatirt, und es wurden alle Abänderungen des schon veränderten Bündnerschiefers gesammelt (schwarze Schiefer, vorherrschend schwarze Kalkphyllite, marmorisirte Echinodermenbreccien mit Glimmer, Marmor, weisser Marmor bei Buccarischuna, grüner Schie-

fer, etc.). Heftiges Gewitter hinderte zuletzt die Beobachtung. Durchnässt langte man in Vals an.

*Freitag*, den 22. August, früh, bei Glanzwetter Aufstieg über Leis nach dem Frunthorngrat. Die unten ganz normalen flach liegenden grünglimmerigen Gneisse des Adulamassives biegen in der Höhe steil nördlich zur Tiefe und zeigen hier prachtvolle Fältelungen, Transversalschieferung und oft ein Zerfallen in lange Stengel, welche einerseits durch ursprüngliche Schieferung, andererseits durch nachträgliche Faltenverwerfungen oder Transversalschieferung begrenzt sind. Gleichzeitig wird der Glimmer mehr und mehr verquetscht und der Habitus des Gesteines verändert. Die zahlreichen eingeschlossenen Marmorbänke zeigen ähnliche Deformationen. Auf dem Grat zwischen Piz Aul und Frunthorn, wo die Grenze der Centralmassivgesteine gegen die Bündnerschiefer gefunden wird, fehlt der Röthidolomit. Herrlicher Ueberblick über die nahen und fernen Gebirge bei prachtvoller Klarheit. Rückweg nach Vals.

*Samstag*, den 23. Aug. Von Vals über Zervreila nach der Fuorcla Sorreda oder Scaradrapass. Es wird hier die gleichförmige Ausbildung und die flache Lagerung des Adulagneisses constatirt. Bei dem für 27 Personen etwas schwierigen Abstieg nach Val Scaradra bedecken leider Nebel die Aussicht. Im unteren Theile von Val Scaradra treffen wir bis Olivone den glimmerig veränderten und oft enorm gefälteten Bündnerschiefer, der im oberen Theil von Val Luzzone wieder die Fortsetzung der Marmorbänke von Buccarischuna enthält. Am Ausgang des Val Luzzone bei Chirone und Campo herrliche Terrassenlandschaft. Mit beginnendem Regen treffen wir in Olivone ein.

---



Auf Wunsch von Professor A. Heim übernahm Professor C. Schmidt die Führung des Restes der Excursion.

*Sonntag*, den 24. August. Die Mehrzahl der Excursionstheilnehmer entschliesst sich in Folge des trostlosen Regenwetters zum Rückzug<sup>1</sup>.

Im Laufe des Nachmittags konnten die Aufschlüsse längs der im Bau begriffenen Strasse auf der rechten Thalseite der Sostoschlucht besichtigt werden. Es herrschen hier glimmerreiche Kalkphyllite (graue Bündnerschiefer), welche sehr stark gefältelt sind und steil nach Südosten einfallen. Sie enthalten mächtige Knauer von Quarz und grobkrySTALLINEM Kalk; auf Klüften in denselben finden sich Rutil- und Epidotkrystalle. — In Blöcken wurden mehrfach die schwarzen, kornfelsartigen Zoisit-Granat-Schiefer mit Belemniten beobachtet. Dieselben sind erratisch und stammen wahrscheinlich aus der Gegend nördlich von Chirone.

*Montag*, den 25. August. Trotz des zweifelhaften Wetters wurde der Aufbruch nach Sta. Maria beschlossen. Die schönen Aufschüsse längs der Lukmanier-Strasse bis Aqua calda liessen die grosse Manigfaltigkeit jener hochkrySTALLIN ausgebildeten Bündnerschiefer erkennen, welche die Scopi-Masse zusammensetzen und zweifellos der Juraformation (Lias zum Theil) angehören. Man beobachtete und sammelte : 1. Graugrüne, stark gefältete, dünnschiefrige Glimmerphyllite, bestehend aus grossblättrigem dunkelgrünem Meroxen (?), feinschuppigem Margarit, Disthen und Zoisit; 2. Kalk-

<sup>1</sup> Die Herren : Burkhardt, Frech, Gräff, Holland, Milch, Romberg, Schmidt, Ulrich und Weigand nehmen an der Excursion, bis Piora Theil.

glimmerphyllite; 3. Quarzite mit Strahlstein; 4. schwarze, massig ausgebildete, hornfelsartige Granat-Zoisit-Gesteine, welche gelegentlich Spuren von Belemniten enthalten. — Anscheinend regellos wechseln diese Gesteinsarten mit einander ab und bilden ein einheitliches nach Nordosten einfallendes Schichtsystem, welches concordant den Gneissen der Tessineralpen auflagert. — In Aqua calda überfiel uns ein heftiger Schneesturm; nach kurzem Aufenthalt zogen wir jedoch, dem Unwetter Trotz bietend, weiter bis Sta. Maria. — Von dem Abhang des Scopi, unter der Ganna nera, dem bekannten Belemnitenfundpunkt, geht eine gewaltige Mure zu Thale, welche die Strasse überschreitet und bis an die gegenüberliegende Thalseite sich ausbreitet. In Folge des Regenswetter war die « Ruefi » ausgebrochen und hatte die Poststrasse vollständig überschüttet — uns aber alle die schönen Varietäten der metamorphen Juragesteine in den Weg gelegt. Leider war der Schneesturm immer heftiger geworden; ein jeder suchte sein Heil in möglichst rascher Flucht. Dennoch konnte Schmidt die Mehrzahl der Excursions-theilnehmer um einen Block versammeln, auf welchem er den Durchschnitt eines Zweischalers entdeckt hatte. Die Muschel ist gleichklappig, ca. 7 cm. lang und 5 cm. breit; die Schale ist 5 mm. dick, in weissen Marmor umwandelt und tritt etwas aus der schwarzen Gesteinsmasse hervor. Es gelang, das interessante Stück loszuschlagen; nach einer freundlichen Mittheilung von Professor G. Steinmann gehört die Muschel wahrscheinlich zu *Cardinia*. Das Gestein besteht aus grobkrySTALLINEM, grauem Calcit, Muscovit und Zoisitkrystallen. In ähnlichem Gestein wurde ein ca. 15 mm. breiter Durch-

schnitt eines gleichfalls in körnigen Calcit umgewandelten Stieles von *Pentacrinus* (cf. *tuberculatus*) gefunden.

*Dienstag*, den 26. August. Der Morgen war klar aber kalt, festgefrorener Schnee bedeckte das Land. Wir machten uns früh auf den Weg nach dem Passo del Uomo. Gegen 11 Uhr kamen wir im Piora-thal an. Der Schnee war inzwischen etwas geschmolzen, die Structur der Jura-Mulde zwischen Gotthard- und Tessinermassiv liess sich im Grossen übersehen. Die krystallinen Schiefer, welche dieselbe zusammensetzen sind grösstentheils identisch mit denjenigen, die wir am vorhergehenden Tage längs der Lukmanier-Strasse beobachtet hatten, leider finden sich aber hier keine Fossilien. Einen neuen Typus stellen die unterhalb der Capelle von St. Carlo anstehenden Staurolithschiefer dar. Mit denselben finden sich in Wechsellagerung meist feinkörnige Quarzite, die stellenweise jedoch sehr grobkörnig werden; der Quarz zeigt in diesem Falle deutlich die Rhomboëder-Gestalt des Dolomites. Wir haben eine auf metermächtige Schichten sich ausdehnende Pseudomorphosenbildung von Quarz nach Dolomit vor uns! — Um die geologische Zusammengehörigkeit des ganzen Complexes der petrographisch so sehr verschiedenen Gesteine zu demonstrieren, wurde das Profil der zwischen zwei Rauchwackebändern eingeklemmten Schiefer von den Ritomhütten bis zum Lago Tom besichtigt. — Im Hôtel Piora wurden die diesjährigen Excursionen der schweizerischen geologischen Gesellschaft beendigt.

---