

**Zeitschrift:** Eclogae Geologicae Helvetiae  
**Herausgeber:** Schweizerische Geologische Gesellschaft  
**Band:** 28 (1935)  
**Heft:** 2

**Artikel:** Le Cinquantenaire de la Société géologique suisse en 1934  
**Autor:** Lugeon, Maurice / Collet, Léon W. / Paréjas, Eduard  
**Kapitel:** II: Les excursions  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-159507>

#### 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:** 13.01.2026

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

Département  
militaire fédéral,  
Service topographique.

---

Berne, le 10 septembre 1934.  
Au Président de la Société géologique suisse,  
Monsieur *Maurice Lugeon*, prof.,  
Lausanne

Monsieur le Président,

Par ordre de notre direction, nous avons l'honneur de vous accuser réception d'un exemplaire du « Guide géologique de la Suisse », paru dernièrement. La Société géologique suisse a eu l'amabilité de nous faire parvenir cet exemplaire à titre d'hommage; nous vous en exprimons nos vifs remerciements.

Cette publication précieuse sera une source très utile à nos topographes pour enrichir leurs connaissances et leurs faciliter les tâches d'une topographie et cartographie exacte.

Nous vous prions d'agrérer, Monsieur le Président, ainsi que votre honorée Société, l'assurance de notre parfaite considération.

Service topographique fédéral,  
Bibliothèque:  
p. o. *Rob. Gassmann*, Ing.

---

## II. Les Excursions.

### Compte rendu de l'Excursion C<sup>1)</sup>

par LÉON W. COLLET et EDOUARD PARÉJAS, Genève.

---

**11—18 septembre 1934.**

Directeurs: LÉON W. COLLET et EDOUARD PARÉJAS.

#### Participants:

1. E. G. BONNARD, Dr ès Sciences, Géologue, Paris.
2. LÉON W. COLLET, Prof. à l'Université, Genève.
3. Mlle J. COLLET, Genève.
4. Mlle ERATH, Genève.
5. N. L. FALCON, Géologue, Anglo Persian Oil Co., Londres.
6. JEAN GOGUEL, Ingénieur au Corps des Mines, attaché au Service Central de la Carte Géologique détaillée de la France, Paris.
7. GROSSMANN, Innsbruck—Genève.
8. MARCEL GYSIN, Professeur à l'Université, Genève.
9. ARNOLD LILLIE, Géologue, Cambridge—Genève.

---

<sup>1)</sup> Les excursions A et B du programme ne purent avoir lieu.

10. ANDRÉ LOMBARD, Genève.
11. EDOUARD PARÉJAS, Chargé de Cours à l'Université, Genève.
12. Dr BERNARD SMITH, F. R. S., Assistant-Director Geological Survey & Museum, Londres (actuellement Directeur).
13. ALFRED WISSLER, Berne.

### 10 septembre.

Genève (Amphithéâtre du Laboratoire de Géologie).

Les participants assistent à 17 h. à l'introduction donnée par M. COLLET.

Pendant les 4 premières journées de l'excursion C, le nombre des participants n'est que de 5, car les autres connaissent la région de Barberine-Salanfe-Salvan. C'est à Sierre, le 14 septembre au soir, que nous serons au complet pour le Lötschental et la Jungfrau, puis pour Zermatt où notre excursion se joint à celle de MM. LUGEON et ARGAND.

### 11 septembre.

Genève-Chamonix-Barberine.

Directeur: LÉON W. COLLET.

Départ à 8 h. du matin, pour Chamonix en autocar P. L. M. — Les participants reçoivent des profils généraux donnant les relations tectoniques entre le Massif du Mt-Blanc, les Hautes Alpes calcaires, (Nappe de Morcles et Autochtone) et les Préalpes. Bien que le temps soit bouché, on entrevoit le Salève, le massif des Bornes, les collines du Faucigny et le Môle.

Dès Cluses les brumes s'élèvent, l'éclairage est parfait. A Balme-Arraches, on jette un coup d'œil sur le contact de la Nappe de Morcles avec l'Autochtone du rocher de Cluses. Les célèbres plis du Malm du nant d'Arpennaz sont admirés ainsi que le plissement dysharmonique. A Chamonix, les Aiguilles et le Mt-Blanc ne tardent pas à sortir des nuages. Vision féerique pour ceux qui voient cette région pour la première fois. On déjeune, puis le train nous dépose à Vallorcine. A pied, sac au dos, la petite caravane gagne Châtelard-Village, après avoir examiné le granite de Vallorcine et les ultra-mylonites décrites par MAX REINHARD. Des échantillons partent par la poste pour Genève, d'où ils gagneront l'Angleterre.

Durant la montée, en funiculaire, pour le château d'eau de l'usine hydroélectrique de Barberine, les brouillards se dissipent. Du terminus on devine, au loin au NE, l'homologue de la zone de Chamonix, marqué par la silhouette de la chaîne Ferden-Resti-Faldumrothorn, qui barre le Lötschental. Cette chaîne est dominée par le Finsteraarhorn.

En traversant le granite des Aiguilles rouges, les cornéennes et les gneiss, la caravane s'arrête souvent pour admirer le massif du Mont Blanc qui est complètement découvert. — Il fera beau demain. — Voici le barrage de Barberine, le lac, et l'hôtel, où nous sommes admirablement reçus par la famille Lonfat. Nous y rencontrons les Drs Linder et Narbel de Lausanne, qui suivent depuis quelques années le développement des truites introduites dans le lac artificiel de Barberine.

### 12 septembre.

#### Barberine-Salanfe.

Directeur: LÉON W. COLLET.

A 7 heures, nous quittons Barberine pour suivre exactement l'itinéraire décrit par le Directeur dans l'excursion 16 du Guide. Il s'agit donc d'une journée consacrée à l'étude des lames et des coins de cristallin dans le sédimentaire de couverture des Aiguilles Rouges et sur le plan de chevauchement de la Nappe de Morcles. C'est une occasion pour le Directeur de se faire contrôler par les représentants des Services Géologiques de Grande Bretagne et de France. Journée de travail intense, au marteau, pendant laquelle on s'arrêta souvent pour discuter, photographier et dessiner. Du Col de Barberine, la vue est très nette sur le Massif du Mt-Blanc et les Aiguilles Rouges. Devant nous le plan de chevauchement de la Nappe de Morcles est nettement marqué à la base de la pointe de la Feniva. — Pendant le déjeuner tiré des sacs, après la descente du Col de Barberine, de gros nuages d'orage, venant de l'Ouest, s'accrochent à la Tour Saillère. Comme il y a combat de vents, nous espérons arriver à Salanfe sans pluie. — La montée du col d'Emaney, sur le Trias, parut comme toujours, longue et monotone. — Près du col, on hâte le pas, car l'orage approche.

Au col d'Emaney, un spectacle inoubliable! A la place des Dents du Midi, un voile noir. Sur Salanfe, c'est la nuit, rayée de gris par une formidable trombe d'eau qui tombe sur la partie amont du pâturage. A l'Est, soudain le voile de nuages se déchire, et flamboyante sous les feux du couchant, à gauche du sombre Luisin, apparaît la Dent de Morcles, gigantesque vestale. La Montagne de MAURICE LUGEON nous apparut plus grande, plus belle que jamais, jusque dans ses plus petits détails. Pour nous, qui voyageons vers l'Est, à pied et sac au dos, cette formidable vision fut le présage de jours heureux.

Longtemps nos jumelles restèrent braquées sur la Dent. Puis la bise chassa les nuages par delà le Col de Sezanfe. Les Dents du Midi et la Tour Saillère ruisselantes sortirent peu à peu des ténèbres.

Près de la lame de granite de Salanfe, deux d'entre nous se dirigent vers la mine de mispickel aurifère, tandis que les autres dé-

ploient l'épreuve de la Feuille St-Maurice, que M. GAGNEBIN a eu l'amabilité de nous envoyer, et étudient les relations de la lame de granite avec la nappe et l'Autochtone.

La grande salle de l'hôtel des Dents du Midi est pleine de touristes, sans un fil de sec, qui ont été surpris par l'orage en rentrant des Dents du Midi. Nous prenons possession du salon qui résonne encore des joyeux propos des géologues de Genève, Lausanne et Bâle qui ont travaillé dans cette région. La famille Coquoz mit tout en œuvre pour nous faire regretter de ne pas séjourner plus longtemps à Salanfe.

### 13 septembre.

#### Salanfe-Salvan-Sierre.

Directeur: LÉON W. COLLET.

Le temps est splendide. Devant l'hôtel des Dents du Midi, le Directeur explique la géologie de la Tour Saillère dont la grande paroi est admirablement éclairée. L'excursion au Col du Jorat est supprimée pour consacrer plus de temps à l'examen des nombreux phénomènes géologiques que l'on voit de Salanfe, sur le versant sud des Dents du Midi, et dans la plaine. L'épreuve de la feuille St-Maurice que nous avons en mains, permet aux géologues étrangers de se rendre compte de la valeur d'une feuille des Alpes au 1 : 25.000 de notre Atlas géologique.

En descendant sur Salvan, les porphyres rouges nous arrêtent quelque temps. — On déjeune à Van d'en Haut. — Au col de la Matze, un dernier regard à la Dent de Morcles, puis c'est la descente sur Salvan et la vue sur la plongée axiale du Massif du Mt-Blanc, les sommets de la nappe du Grand St-Bernard et le massif du Gd-Combin. De Salvan à Martigny, du train, nous admirons les poudingues carbonifères.

A Martigny, nous trouvons dans le train qui nous conduit à Sierre, les autres participants à l'excursion. La caravane est presque au complet, car M. BONNARD nous rejoindra ce soir, et M. WISSLER, demain à Goppenstein.

A Sierre, où nous arrivons dans l'après-midi, les uns complètent leur équipement de haute montagne, les autres, carte en mains, font une promenade dans les éboulements.

Le programme prévoyait pour le lendemain un départ en chemin de fer à 7 h. M. COLLET ayant proposé de prendre le premier train pour disposer de plus de temps à Fafleralp, les participants acceptent de se lever à 4 h. du matin pour prendre le train de 5 h.

**14 septembre.**

**Sierre-Goppenstein-Fafleralp.**

Directeurs: LÉON W. COLLET et ED. PARÉJAS.

A 7 h. le train nous dépose à Goppenstein. Les sacs sont transportés à Kippel par voiture, et de là, quelques-uns seulement, à Fafleralp à dos de mulet.

A Kippel, arrêt pour un deuxième petit déjeuner. Le temps se gâte. Le Bietschhorn a une vilaine teinte et ne tarde pas à être couvert de nuages. Les directeurs sont soucieux. M. COLLET entraîne la caravane à bonne allure. Avec M. PARÉJAS, il désire avoir le temps dans l'après-midi, de montrer complètement l'Innerfaflertal, vallon dans lequel on voit l'enracinement du cristallin du sommet de la Jungfrau et où on peut saisir le mécanisme du départ des lames de cristallin (improprement appelées mylonites) intercalées dans le sédimentaire de couverture du massif de Gastern. Cette excursion est, en effet, d'une importance capitale pour la bonne compréhension de la géologie de la Jungfrau.

Voici l'hôtel de Fafleralp dans un site merveilleux. Après le déjeuner, les directeurs entraînent la caravane à très vive allure dans le fond de l'Innerfaflertal où la traversée des torrents ne se fait pas sans bains de pieds.

La géologie est très compliquée. Pour faciliter les choses les Directeurs ont distribué la carte géologique et les profils en couleur de leur Mémoire sur la Jungfrau. Malgré cela les questions tombent dru, car il y a là des géologues de terrain qui désirent se faire une opinion sur l'exactitude des levés. Aussi grimpe-t-on dans les pentes d'herbes raides, les éboulis, toujours plus haut, à la recherche des affleurements, jusqu'au glacier. Bien qu'il tombe une pluie fine et froide la caravane fait preuve d'un allant merveilleux et d'une cohésion parfaite.

Puis c'est le retour à l'hôtel par la pluie. Le travail de demain, durant la traversée du Petersgrat sur Lauterbrunnen, sera considérablement facilité après ce que nous avons vu.

Mais la journée a été rude. M. COLLET encore fatigué d'une dure campagne sur le terrain, a pris froid. Demain une crise de rhumatismes l'empêchera de faire la traversée sur Lauterbrunnen. Il rejoindra, avec le Dr BERNARD SMITH, la caravane à Lauterbrunnen en passant par le Lötschberg. M. PAREJAS conduira seul.

### 15 septembre.

**Fafleralp—Äusser Faflertal—Petersgrat—Cabane du Mutt-horn—Obersteinberg—Stechelberg—Lauterbrunnen.**

Directeur: ED. PARÉJAS.

Au petit jour, la caravane accompagnée par deux guides locaux, les frères Henzen, quitte Fafleralp et remonte l'Äusser Faflertal. Au fond de l'Äusser Faflertal, entaillé dans les paragneiss du Lötschental, bleuissent les glaces du Petersgrat. Le sentier agréable dans le bas du vallon, se perd plus haut dans les moraines croulantes et rapides qui font halter bien des poitrines. Mais le repos prolongé que nous prenons près du point 2986, à l'extrémité nord des Grindelspitzen, réconforte la caravane dont le moral d'ailleurs se maintiendra élevé tout le jour. Pendant que les guides déroulent les cordes, nous examinons les rochers qui nous dominent et qui montrent sous les paragneiss du Lötschental, une série renversée de Trias, de Dogger, d'Oxfordien (argiles à nodules) et d'Argovien. Le glacier, peu crevassé est déjà couvert, dans les hauts, de neige d'hiver. Nous atteignons, à 11 heures, le point culminant (3190 m env.) de notre traversée à l'extrémité de l'arrête SW du Tschingelhorn. Malgré le vent glacé, nous faisons halte et admirons à distance le recouvrement du sédimentaire observé la veille dans l'Innerfaflertal par les gneiss massifs du Breithorn et du Tschingelhorn.

Au NW, la paroi de la Blümlisalp nous montre les multiples replis frontaux de la nappe de Morcles—Doldenhorn qui jouent dans le Dogger et le Malm. Ensuite c'est la descente sur la cabane du Mutthorn (C. A. S.) par un glacier peu accidenté. La halte du milieu du jour est prolongée jusqu'à 14 heures, mais avant de quitter ces lieux hospitaliers nous étudions encore, de la terrasse de la cabane, ce qu'on voit du Lauterbrunnen Wetterhorn, puis le versant du Rottal de la Jungfrau, magnifiquement éclairé. Les cordées se reforment et nous dévalons rapidement le Tschingelfirn. En tournant l'éperon de la Kanzel, nous observons la superposition des séries autochtones IIa et IIb, par l'intermédiaire d'une lame triasique. Au bas du glacier, Theodor Henzen, qui nous avait accompagnés seul depuis le refuge, nous quitte pour regagner le Lötschental. La grosse moraine latérale droite du glacier franchie et nous sommes sans transition dans les pâturages. Dans les myrtilliers rougis, le petit lac d'Oberhorn retenu par d'anciennes moraines frontales ouvre son œil bleu laiteux. Nous voudrions rester longuement dans ces lieux, mais le temps nous presse et nous précipite vers Schafhäuser et Obersteinberg au travers des gneiss de Gastern. Du belvédère incomparable d'Obersteinberg, nous reconnaissions les séries empilées dans le Schwarz Mönch et les charnières qu'on voit s'arrondir dans le Crétacé inférieur de cette montagne. Malgré l'insuffisance de l'éclairage, nous essayons de suivre

la bande jurassique et triasique qui coupe horizontalement la paroi nord de l'Ebnefluh, du Mittaghorn, du Grosshorn et du Breithorn et qui sépare les granites et les gneiss des sommets du cristallin de Gastern à la base. La descente abrupte sur Trachsellauenen et Stechelberg est sans histoire et un auto-car conduit la caravane jusqu'à Lauterbrunnen où l'hôtelier du Steinbock nous accueille à 18 h. 30. Nous trouvons là le Prof. COLLET et le Dr BERNARD SMITH qui sont arrivés du Lötschental par Kandersteg et Interlaken.

### 16 septembre.

#### Lauterbrunnen–Stechelberg–Cabane du Rottal– Lauterbrunnen.

Directeur: ED. PARÉJAS.

Pour cette excursion, la caravane d'hier est diminuée de Mlle COLLET et de M. BONNARD, mais s'augmente du Dr BERNARD SMITH.

Il a plu toute la nuit, et il pleut encore quand nous quittons Lauterbrunnen à 6 h., en car, pour Stechelberg. Mais le bleu apparaît au-dessus des parois du Schwarz Mönch quand nous abordons les premiers lacets du sentier de la Stufensteinalp. La piste suit approximativement le contact entre le cristallin de Gastern et sa couverture triasique. Chemin faisant, nous étudions les faciès de ce Trias et les nombreux replis qu'il dessine. A partir de la Stufensteinalp la pente s'accentue, mais les détails géologiques nous retiennent au passage et ralentissent l'ascension. Voici la discordance angulaire des quartzites triasiques sur les gneiss cariés et rubéfiés de Gastern, puis plus haut l'anticlinal éclaté et faillé de Trias et de Dogger autochtones. A la Kaltebrunnen, la halte, qui est de tradition, nous permet de suivre du regard le chevauchement de la série autochtone IIb sur IIa. Puis c'est l'escalade de la muraille de la Bärenfluh dans le Malm couronné d'Infravalanginien. Le faciès dolomitique et brèchiforme qui sépare le Jurassique du Crétacé est visible au sommet de l'abrupt. Le plan de chevauchement entre les écailles IIb et III s'impose à chacun par la vigueur et la netteté de sa trace dans la paroi. Une exclamation de surprise s'échappe de la caravane, quand brusquement, du sommet de la moraine, nous découvrons les séracs du glacier du Rottal. La visite à l'étonnante cascade de mylonites gneissiques qui tombent par-dessus le front du coin cristallin de la cabane du Rottal, nous arrête quelques instants. Nous traversons le flanc renversé de ce coin cristallin qui montre des lentilles de Trias et de Dogger, puis à 12 h. 30 nous entrons dans la cabane du Rottal (2755 m). Le porteur engagé à Stechelberg nous avait précédé et pendant qu'il prépare le repas, le conducteur de l'excursion décrit les détails visibles sur l'arrête du Rottal et dans la paroi qui tombe de la Jungfrau sur le

cirque rouge. A distance nous revoyons la région du Mutthorn traversée la veille, nous discernons plus près les plis frontaux de la nappe de Morcles-Doldenhorn dans la Bütlassen, la terminaison de la nappe des Diablerets entre la Sefinenfurge et le Brünnli, puis le chevauchement des masses du Hundstock et du Schilthorn appartenant à la nappe du Wildhorn. Le déjeuner groupe une tablée affamée, mais joyeuse. Cependant le temps qui se couvre nous presse et nous partons à 14 h. Un dernier regard sur la terrasse tertiaire de Mürren et la vallée en U de Lauterbrunnen et nous dévalons sur Stechelberg. Vers 18 h. nous sommes à Lauterbrunnen, où nous ne tardons pas à être rejoints par le Professeur COLLET, Mlle COLLET et M. BONNARD qui ont été étudier la structure du Schwarz Mönch, depuis Mürren.

### 17 septembre.

#### Le Jungfraujoch (3575 m.).

Directeurs: LÉON W. COLLET et ED. PARÉJAS.

La caravane est au complet. Le temps est beau. La montée en chemin de fer se fait tout d'une traite. Partis de Lauterbrunnen à 9 h. nous arrivons au Jungfraujoch à 12 h. Le vent d'Ouest ayant repris, les Directeurs décident de ne déjeuner qu'une fois le travail terminé, car le temps se gâtera sûrement dans l'après-midi et la grande paroi du Mönch risque d'être masquée par les nuages.

Les arrêts du train à la Scheidegg, Eigergletscher, Eigerwand et Eismeer permettent aux directeurs d'expliquer les différents panoramas. Aucun des participants ne connaissait le Jungfraujoch. Tous attendaient beaucoup de cette excursion, ils ne furent pas déçus.

Du plateau, c'est au Nord la vue sur les fronts de la nappe du Wildhorn et les Préalpes, au Sud sur le Massif de l'Aar et les nappes penniques inférieures. Avec M. COLLET, on étudie les éléments tectoniques du Mönch et on vérifie les dessins et profils. Puis M. PARÉJAS montre l'étirement formidable de deux séries normales, réduites à quelques mètres d'épaisseur à la sortie de la galerie. Enfin sur l'„Hotel-Fels“ on touche au chevauchement du granite de la Jungfrau sur le sédimentaire. — Puis c'est le déjeuner dans la grande salle du restaurant du Berghaus. On en parlait encore à Lucerne de ce déjeuner!

On visite ensuite la Station Internationale de recherches, sous la conduite de M. COLLET, membre du Conseil de fondation. Un collaborateur du Prof. Perrin de Paris a l'amabilité de nous orienter sur ses recherches sur les rayons cosmiques. De la plateforme supérieure du bâtiment, on termine l'étude géologique de la face Sud du Sphinx. Enfin à l'extrémité du tunnel du Sphinx, un coup d'œil est jeté à l'Observatoire de l'Université de Genève.

La descente se fait sur Lauterbrunnen, d'où, toujours par rail, nous gagnons Spiez et le paysage reposant du Lac de Thoune, par un coucher de soleil de toute beauté.

### **18 septembre.**

**Spiez-Kandersteg-Viège.**

**Directeurs: LÉON W. COLLET et ED. PARÉJAS.**

Matinée de repos, en face du Niederhorn et du Sigriswilergrat. Les équipements de haute montagne, désormais inutiles, sont expédiés à Genève. Après un coup d'œil à la géologie de la région, le train nous dépose à Kandersteg. M. COLLET rappelle les travaux de LUGEON et montre les trois nappes des Hautes Alpes Calcaires. Puis on étudie, à la jumelle, la géologie de la Birre par un éclairage splendide.

C'est la fin de l'excursion C proprement dite, aussi au déjeuner, après que M. COLLET eût résumé ce qui avait été vu depuis Sierre, le Dr BERNARD SMITH remercia les Directeurs de l'avoir introduit dans la géologie de l'avant-pays alpin, qui a tant d'analogie avec celle des Highlands du NW de l'Ecosse. M. GOGUEL exprime sa reconnaissance d'avoir pu suivre sur le terrain des levés difficiles et intéressants. M. BONNARD, de l'Ecole de Lausanne, avec humour, se déclare enchanté du travail effectué. Puis M. GROSSMANN parle au nom des jeunes.

Avant le départ du train, M. COLLET fait encore l'historique du percement du Lötschberg.

A Viège, les Directeurs présentent les participants de leur excursion à MM. LUGEON, ARGAND et GAGNEBIN, puis c'est la joie de revoir de vieux amis, de faire de nouvelles connaissances et de partir pour Zermatt sous la conduite de M. ARGAND.

### **Compte rendu de l'Excursion D**

par MAURICE LUGEON, Lausanne.

**11—21 septembre 1934.**

**Directeurs: MM. MAURICE LUGEON, EMILE ARGAND, ELIE GAGNEBIN et NICOLAS OULIANOFF.**

#### **Participants:**

1. M. ALFONSO DE ALVARADO, Ingénieur, Service géologique, Madrid.
2. M. E. ARGAND, Professeur à l'Université, Neuchâtel.
3. M. E. ASSELBERGHS, Professeur à l'Université, Louvain.
4. M. W. BERNOULLI, Géologue, Bâle.

5. M. PH. BOURQUIN, Géologue, La Chaux-de-Fonds.
6. M. JOSÉ CANTOS, Ingénieur, Service géologique, Madrid.
7. M. G. CORROY, Professeur à l'Université, Marseille.
8. M. DELACOTE, Ingénieur des Mines, Metz.
9. M. G. DUBOIS, Professeur à l'Université, Strasbourg.
10. Mme DUBOIS, Strasbourg.
11. M. P. FOURMARIER, Professeur à l'Université, Liège.
12. M. E. GAGNEBIN, Professeur à l'Université, Lausanne.
13. M. M. GIGNOUX, Professeur à l'Université, Grenoble.
14. M. W. E. HOWARTH, National Museum of Wales, Cardiff.
15. M. T. K. HUANG, Géologue, Service géol. de Chine, Neuchâtel-Pékin.
16. M. PAUL JODOT, Ecole des Mines, Paris.
17. M. LAPEYRE, Géographe, Paris.
18. M. ALBERT DE LAPPARENT, Professeur à l'Institut catholique, Paris.
19. Mlle LEFÈVRE, Chargée de cours, Université, Louvain.
20. M. P. LORY, Directeur Laborat. de géologie, Grenoble.
21. M. M. LUGEON, Professeur à l'Université, Lausanne.
22. Mme LUGEON, Lausanne.
23. M. L. MARCHAC, Géologue, Paris.
24. M. E. DE MARGERIE, Correspondant de l'Institut, Paris.
25. Mme MATHET, Toulouse.
26. M. E. MAURY, Géologue, Nice.
27. M. L. MENGAUD, Professeur à l'Université, Toulouse.
28. M. E. MEYER, Géologue, Lausanne.
29. M. L. MORET, Professeur à l'Université, Grenoble.
30. M. G. A. MOUROU, Géologue, Rabat.
31. M. N. OULIANOFF, Chargé de cours à l'Université, Lausanne.
32. Mlle PFENDER, Préparateur à la Sorbonne, Paris.
33. M. L. PICARD, Professeur à l'Université hébraïque, Jérusalem.
34. M. E. RAGUIN, Ingénieur des Mines, Professeur, Paris.
35. M. A. RENIER, Directeur du Service géologique de Belgique, Bruxelles.
36. M. H. RIEBEN, Géologue, Ecublens (Vaud).
37. M. D. SCHNEEGANS, Chargé de cours, Ecole du Pétrole, Strasbourg.
38. M. H. SCHOELLER, Géologue, Tunis.
39. M. A. SENN, Géologue, Bâle.
40. M. SERVIER-CROZAT, Ingénieur E. P., Paris.
41. M. O. STUTZER, Professeur, Bergakademie, Freiberg.
42. M. E. THIÉBAUD, Assistant à l'Université, Neuchâtel.

### Mardi 11 septembre.

Sur les 42 membres de l'excursion D, 27 sont arrivés à Neuchâtel la veille, les uns dans le courant de la journée, les autres dans la soirée. A chacun, le Guide géologique ainsi que la carte de fête pour les journées de Lucerne sont remis; heureusement, une circulaire expédiée quelques jours à l'avance avait averti les participants qu'ils auraient un poids sérieux en supplément à transporter avec eux! Il leur avait aussi été annoncé que pour les récoltes ils n'auraient qu'à se munir de sacs de toile et que, remplis, ces sacs seraient envoyés au fur et à mesure à Lausanne, d'où le contenu leur serait expédié à domicile après l'excursion.

Chaque voyageur est également pourvu d'étiquettes numérotées à placer sur les colis; ainsi les confusions ne seront guère possible

aux arrivées dans les hôtels. Et de fait, il n'y eut aucune perte, ni aucune erreur, durant tout le voyage.

Selon le programme, exactement à 8 h. 30, deux superbes autocars se chargent et se dirigent vers l'Institut de géologie, dont le collègue ARGAND fait les honneurs. Dans la salle spéciale consacrée aux géologues neuchâtelois, devant le tableau d'AGASSIZ, le maître des lieux donne d'intéressants détails sur la vie de ces ancêtres. Après un parcours rapide à travers les nombreuses salles où l'on admire en particulier la riche bibliothèque, la troupe rejoint les voitures.

Il pleut légèrement, mais ce n'est pas grave. Le programme a été modifié. Au lieu de se diriger vers Hauterive, où le Néocomien classique n'est plus guère visible, c'est à Cressier que nous irons le voir. En chemin, durant un court arrêt, ARGAND explique les raisons de la topographie locale, puis nous voici au pied de la carrière. La coupe qui est très belle est étudiée en détail. Dans le fond de l'ancienne marnière chacun récolte les fossiles caractéristiques des marnes d'Hauterive, même quelques tronçons de tours d'ammonites.

Un peu boueux, nous rejoignons les voitures et revenons sur nos pas, à Neuchâtel y retrouver M. ASSELBERGHS qui est arrivé dans la matinée.

La pluie a cessé et c'est sous un ciel gris que la troupe étudie la belle coupe du Valanginien-Hauterivien dans la banlieue de la ville, à Vauseyon. On a même le bonheur de récolter un exemplaire passable du fameux *Pygurus rostratus*, l'un des beaux échinodermes du calcaire roux valanginien.

Nous traversons la voie ferrée et retrouvons nos autocars en nous arrêtant quelques instants pour examiner la combe purbeckienne de l'entrée des gorges du Seyon. Des autocars, toutes les courbures de l'anticlinal du Chaumont se montrent et c'est ainsi que nous arrivons près de Valangin. Là, on abandonne momentanément les voitures pour essayer d'étudier ce qui est encore visible de la coupe célèbre du Valanginien. Puis reprise des voitures et nous voici sur la route de Pierrabot pour examiner ce que l'on peut voir du Purbeckien et la suite des calcaires du Portlandien. On s'arrête dans une carrière où le banc à Nérinées du Kimeridgien supérieur est admirablement visible.

Mais la faim est là, aussi c'est avec joie que nous entrons dans l'hôtel de Valangin, insistons bien que c'est à l'hôtel, car le propriétaire, auquel la deuxième circulaire avait été envoyée, avait protesté en voyant sa maison qualifiée du terme d'auberge! Comme nous sommes dans le pays des truites, c'est par ces délicieux animaux que nous commençons pour apaiser nos estomacs et, avec un bon vin de Neuchâtel, tout va bien jusqu'à la fin, si bien même que le président a un peu de peine à faire remonter en voiture ses compagnons, malgré les accords les plus mélodieux tirés d'un instrument à bouche qui lui fut remis le soir précédent par l'ami RENIER.

La monotonie du Val de Ruz ne nous arrête guère avec sa couverture glaciaire. Près des Hauts Geneveys, M. PH. BOURQUIN, géologue de La Chaux-de-Fonds, qui doit nous guider aux environs de la ville où il habite, nous attend au bord de la route. Présentation, puis descente générale des voitures pour examiner la moraine frontale wurmienne du glacier du Rhône, si bien visible encore par sa topographie et par quelques blocs erratiques.

En voiture et nous voici sur le col de la chaîne de la Tête de Ran, au lieu dit la Vue des Alpes. Hélas, des Alpes zéro et du Jura à peine devine-t-on très au loin, vers le nord, la région pénéplainée.

Quelque trois cents mètres au-dessous du col, long arrêt pour ausculter, dans une carrière, le Bathonien et le Bajocien en contact anormal par une petite faille. Grande récolte de superbes calcaires oolithiques et de quelques rares fossiles.

La descente vers La Chaux-de-Fonds se fait rapidement car la journée s'avance. Arrêt dans les carrières des petites Crosettes. Ici, M. BOURQUIN a fait exécuter une tranchée ce qui permet de voir aisément, au-dessus du Callovien, la mince couche de marnes oxfordiennes surmontée par le calcaire à éponges de l'Argovien. Plu-sieurs ont la chance de ramasser quelques bons fossiles. On examine également, plus loin, dans une autre carrière, le Séquanien très typique.

Les autocars nous font traverser la ville de La Chaux-de-Fonds pour nous conduire à la carrière Jacky où, toujours par les soins de M. BOURQUIN, une tranchée a été ouverte dans l'Oxfordien; aussi, ceux que le Jurassique intéresse particulièrement sont-ils dans la joie.

Le programme de l'excursion comprenait la montée sur le sommet de la crête de Pouillerel qui surmonte la ville. Mais par ce ciel bouché et parce que l'heure avance il faut y renoncer. A La Chaux-de-Fonds, une petite surprise nous attendait. La Section des montagnes de la Société neuchâteloise des Sciences naturelles nous offre une collation bienvenue dont on gardera bon souvenir. Nous sommes reçus, dans le local du Club alpin, par M. MAURICE FAVRE, président de la Section des montagnes de la Société des Sciences naturelles, accompagné par MM. B. HOFFMÄNNER, CHARLES BOREL et RAOUL STEINER, père.

M. MAURICE FAVRE souhaite la bienvenue aux géologues.

On trinque, on absorbe de multiples sandwichs tous plus délicieux les uns que les autres.

Dans la salle se trouvent toute une série d'objets, cartes, reliefs et particulièrement une amusante collection de modèles des cabanes construites par le Club alpin suisse. On contemple en particulier la belle carte des environs de la Chaux-de-Fonds éditée par la Société des Sciences naturelles.

Mais, hélas, cette réjouissance doit être écourtée. En quelques mots, le président remercie ces Messieurs et les prie de transmettre leur reconnaissance aux membres de la Société. Il fait remarquer

l'importance des sociétés locales de sciences naturelles pour la connaissance détaillée d'un pays, connaissance de laquelle les géologues qui se livrent à des synthèses ne sauraient se passer. Le rôle joué par ces chercheurs patients, modestes, d'autant plus méritoires qu'ils sont souvent isolés, ne trouvant guère leur stimulation qu'en eux-mêmes, doit être profondément salué. Plusieurs exemples vivants de ces hommes sont devant nous, dit le président et s'adressant particulièrement à celui qui représente ici la géologie, M. BOURQUIN, il le complimente de ses efforts et le remercie de tout ce qu'il a fait. Les nombreux géologues présents lui en garderont bon et fidèle souvenir. On boit à la prospérité de la Société des Sciences naturelles et du Club alpin et la troupe reprend les autocars.

L'aspect de cette curieuse cité de La Chaux-de-Fonds, la capitale de l'horlogerie suisse, étonne les non suisses. Ils comprennent l'effort énorme accompli par cette population montagnarde dont les difficultés de vie sont croissantes, mais qui ne se laisse pas abattre.

Et nous voici longeant la grande vallée synclinale, plate et sans eau, des Eplatures; puis sans atteindre Le Locle, patrie du géologue AUGUSTE JACCARD, nous pénétrons dans la Combe Girard. Ici, un arrêt pour observer le Sarmatien d'eau douce que l'on n'avait vu que de loin dans la vallée longitudinale. On casse et chacun peut voir des hélix et des planorbes dans ces couches gris-clair marno-calcaires.

Sans arrêt, nous nous faisons transporter vers La Sagne et nous longeons les immenses étendues de tourbières à rendre jaloux le frère RENIER et ses charbonnages de Belgique. On y voit des entonnoirs absorbants ce qui nous expliquera l'origine de la source de Noirague que nous verrons demain. Au loin Combe Varin, la propriété de DESOR. C'est là que se réunissaient souvent nos ancêtres de la Commission géologique suisse.

Sans arrêt, nous marchons, aussi rapidement que le permettent ces routes de montagnes, jusqu'à la gare de Chambrelen. De là, par un chemin forestier, nous arrivons à la grotte célèbre de Cotencher. Le professeur VOUGA, qui devait nous donner les explications est malheureusement absent. Il est remplacé par M. THIÉBAUD, assistant de géologie à l'Université de Neuchâtel. Ce jeune savant, dans un langage clair et concis nous fait l'histoire de la grotte, des recherches auxquelles elle a donné lieu de la part du géologue DUBOIS et du paléontologue STEHLIN. Des applaudissements unanimes montrent à l'orateur toute la satisfaction de son auditoire et des remerciements lui sont adressés, à lui et aux deux étudiants qui l'accompagnent, porteurs de lampes.

Le jour disparaît quand on rejoue les voitures à la gare et c'est par la nuit que nous regagnons l'hôtel Terminus à Neuchâtel, tous un peu fatigués mais heureux de cette première journée particulièrement chargée.

### Mercredi 12 septembre.

A 8 heures du matin, la trompette présidentielle lance dans les airs le signal du départ.

Dans le premier car, ARGAND dirige la marche. Le temps est déjà meilleur et l'on aura sans doute un peu de vue lointaine. Par Peseux, Corcelles, Rochefort, nous voici dominant le Val de Travers dont on admire les belles forêts. Le cirque célèbre du Creux du Vent se dessine, puis il se dévoile tout à fait et l'on voit jusqu'à son fond couvert de moraines locales.

En chemin, quelques arrêts, en particulier près de Frétereules, pour revoir une dernière fois l'Argovien inférieur avec ses belles éponges plaquées sur la surface des banes. On comprend que les ancêtres parlèrent du « Spongien ». Plus loin c'est une belle carrière dans le Callovien, la dalle nacrée des fondateurs de la stratigraphie jurassienne et enfin le Bathonien près de Brot.

Nous voici à la Clusette, ici long arrêt. ARGAND raconte l'histoire de la route devenue mouvante à cause des exploitations souterraines de calcaire à ciment; puis, de ce beau belvédère, on aperçoit la réurgence de la Noiraigue dont on avait vu la veille les entonnoirs absorbants dans les marais de La Sagne.

Sans arrêt les cars nous conduisent à la célèbre mine d'asphalte de la Presta, où nous sommes reçus par l'ingénieur, chef de l'exploitation. Nous allons tout d'abord à la recette, voir sortir du puits les wagonnets, où les collectionneurs remplissent leurs sacs, puis on examine l'entrée d'anciennes galeries où l'on a le bonheur de récolter des échantillons excellents de calcaire urgonien imprégné d'hydrocarbures. Une discussion s'engage sur l'origine de l'asphalte. LUGEON expose la manière de voir de GIGNOUX et MORET de Grenoble, à savoir que la roche mère ne peut être recherchée que dans le Tertiaire et que l'accumulation, par migration, s'est faite *per descensum*.

Et reprenant les cars, après avoir remercié l'ingénieur, qui a si aimablement laissé ces casseurs de pierres agir en pleine liberté, nous voici traversant Couvet, l'ancienne capitale regrettée de l'absinthe, puis Môtiers, refuge de J. J. ROUSSEAU, et enfin Fleurier. Les cars s'engagent dans le cirque grandiose de St-Sulpice, dont on admire l'élegance, et retour à Fleurier.

La faim est là, que certains ne trouvent pas assez caractéristique et absorbent de nombreux apéritifs, cependant qu'arrivent des truites exquises suivies par un plat de campagne, jambon et saucissons, dont on parlera durant toute l'excursion. Ce sera comme le menu de comparaison.

Les cars nous font remonter la pittoresque vallée de la Butte; on ne s'arrêta que près de Noirveaux pour examiner la couche à *Pterocera Oceani* du Kimeridgien, et nous voici à la frontière des Cantons de Neuchâtel et de Vaud. ARGAND, de Neuchâtel, remet les

pouvoirs à LUGEON, de Vaud, ce qui a le don d'amuser follement le conducteur de la voiture. Arrêt dans les couches hauteriviennes de Noirveaux, puis en face de la célèbre localité de La Vraonne. Hélas, plus rien ne se voit des fameuses couches du Gault situées dans un vallon que l'on se contente d'observer à distance. Mieux est de faire un arrêt devant un escarpement de molasse burdigaliennes dont certains bancs sont chargés de Bryozoaires. Plus loin, près de La Chaux, nouvel arrêt, pour y étudier les calcaires d'eau douce de l'Aquitainien, mais ils ne livrent aucun fossile.

Du village de La Chaux nous traversons sans nous arrêter la fameuse tranchée de la route de l'Auberson, où jadis CAMPICHE fit ses grandes récoltes de fossiles valanginiens et hauteriviens et nous arrivons au Col des Etroits. Ici, arrêt, dans une carrière de calcaire oolithique en partie rubéfié du Séquanien.

On traverse le village de Ste-Croix, célèbre par son industrie ancienne de boîtes à musique et maintenant par ses phonographes.

Le ciel s'est entièrement déchargé de ses nuées. Du haut du rempart bordier du Jura se découvre tout à coup la grande région des collines molassiques, le Pays de Vaud, que le président présente avec fierté, et nous voici coupant collines après collines.

Avant d'arriver à la ville d'Orbe, on descend des voitures pour entrer dans une carrière de calcaire urgonien plus ou moins crayeux, moucheté de facules d'asphalte d'une manière si curieuse que l'on croirait voir un trachyte. Puis c'est la gorge de l'Orbe et nous nous acheminons aussi rapidement que possible, car une surprise tectonique nous attend. Tout le monde descend et à travers des prairies à peu près planes on s'avance sans souci quand, tout à coup, une vallée aux parois verticales s'ouvre sous nos pas; c'est le fameux fossé tectonique de St-Loup. Le spectacle de ce cañon en miniature émerveille vraiment les spectateurs, à l'idée que les deux parois qui forment les versants sont des regards de faille! Au loin on voit le Mormont, cette singulière petite montagne crétacée, qui surgit au milieu des collines tertiaires, limitée elle-même par des failles. Ainsi du belvédère où nous sommes peut-on voir le jeu de deux failles parallèles, déterminant à nos pieds un fossé et dans leur prolongation un horst. C'est vraiment saisissant!

On a de la peine à quitter ces lieux alors que le soir s'avance. A La Sarraz, on coupe l'une des failles puis par le village d'Eclépens, on longe la façade sud du horst du Mormont.

Un dernier arrêt près de la gare d'Eclépens pour y examiner dans une grande carrière l'Urgonien zébré par des filons rouges de sidérolithique, et coupé par des cassures dans les plans desquelles s'est réfugié de l'asphalte. Ainsi, pour la troisième fois dans la journée voyons-nous ce curieux produit sous trois aspects différents.

Il faisait nuit quand on arrive à Lausanne. A l'hôtel nous trouvons MM. DUBOIS, GIGNOUX, LORY, MORET et SCHNEEGANS. Ce soir là

il n'y eut guère de retardataires dans les bons lits de l'hôtel Beau Séjour.

### **Jeudi 13 septembre.**

A 9 heures du matin, sans une défaillance, les géologues sont réunis dans le Palais de Rumine pour une visite du laboratoire de géologie et des collections. Tour à tour les bibliothèques sont passées en revue. Les érudits remarquent particulièrement les fichiers avec leur cinquante mille fiches permettant de se documenter en quelques minutes sur la littérature disponible à Lausanne sur tout sujet concernant la géologie régionale ou la paléontologie. Dans une des salles, c'est la collection de vues stéréoscopiques d'où il est difficile d'arracher ceux qui sont à l'appareil. On examine en détail les instruments pour la taille et le polissage des roches, et GAGNEBIN distribue des épreuves de la feuille de St-Maurice de l'Atlas géologique de la Suisse.

Dans les musées, successivement et trop rapidement pour plusieurs, s'écoule le temps. C'est tout d'abord la collection régionale devant laquelle s'extasient ceux qui s'intéressent particulièrement aux Alpes et au Jura, puis, plus rapidement, on parcourt la salle de paléontologie où tout est ordonné pour faciliter le travail des élèves comme il en est aussi pour la série stratigraphique étrangère. Enfin tout se termine après la vision des collections pétrographiques et minéralogiques.

Et en petits groupes on rejoint l'hôtel. Après le lunch, départ à pied pour le vallon de la Paudèze, pour y voir la molasse.

De la grande route du Valais, on examine la moraine latérale de Trabandan déterminant le coude de la Vuachère, puis, à travers le vignoble, nous voici dans le vallon de la Paudèze, dans cette fameuse localité de Rochette où furent trouvés jadis, dans les exploitations d'une mince couche de houille, des vertébrés qui ont été, le matin, examinés dans les collections de l'Université.

La belle coupe du Chattien de Rochette attire longuement l'attention. Plusieurs traversent le ruisseau pour voir de près les divers bancs de molasse et le calcaire bitumineux à mollusques.

La chaleur se met de la partie, aussi est-ce lentement que l'on remonte le ravin. Arrêt à l'ancien moulin de Belmont pour y voir la molasse à néritines, le niveau le plus inférieur visible de la molasse chattienne.

Au vieux pont de Belmont plus en amont, les jeunes et les courageux, qualités qui peuvent être additives, suivent GAGNEBIN pour aller voir les filonnets de gypse fibreux que contient localement cette molasse inférieure, alors que les autres s'élèvent à travers la belle forêt de sapins.

Plus loin, toute la cohorte reconstituée s'engage à nouveau dans le vallon. Mais c'est maintenant la molasse aquitanienne qui en forme

les versants et l'on continue jusqu'à l'axe anticlinal, ou plutôt la flexure qui limite la molasse inclinée, subalpine, de celle horizontale ou presque, du plateau.

Puis retour. Deux vastes autocars nous attendent. Avant de sortir de la forêt, arrêt pour examiner, grâce au rélargissement récent du talus de la route, la superposition de la molasse chattienne, avec la couleur bigarrée de ses couches marneuses, sur la molasse grise aquitanienne. Ici passe en effet le chevauchement d'un des étages sur l'autre.

Puis on traverse le hameau de Chailly avec ses multiples villas et nous voici bientôt dans le bois de Sauvabelin. Les voitures nous conduisent au Signal, point de vue fameux. Mais, hélas, l'horizon est bouché; à peine aperçoit-on les rives voisines du Léman et rien des montagnes du Chablais.

Mais la troupe est joyeuse, elle prend son parti, et la soif lui paraît plus intéressante que la géologie. Aussi une vaste tablée s'installe et la bière circule.

Quelques instants plus tard, tous sont à l'hôtel Beau Séjour<sup>1)</sup>.

### Vendredi 14 septembre.

A 8 heures, la trompette de Lugeon donne le signal du départ des deux autocars dont l'un muni d'une remorque pour les nombreux bagages. La ville est vite traversée, nous rejoignons les hauteurs de Chailly et le vallon de la Paudèze, puis Belmont par la route des Monts de Lavaux. Hélas, les Alpes du Chablais ne veulent pas se débarrasser de leur voile pudique, alors que de ces lieux, la vue est grandiose. Les voitures nous font redescendre du côté de Cully puis suivent la fameuse route de la corniche, à travers les bancs de poudingues. Un court arrêt pour examiner le conglomérat chattien et le beau vignoble du Dézaley et nous voici à Chexbres.

Sur la route de Chardonne, nouvel arrêt. C'est que le ciel est devenu plus clair. Dans le lointain s'estompent les Préalpes, les hautes Alpes calcaires vaudoises et la masse fière de la Dent du Midi. A nos pieds, au bas des gradins de vignes, l'eau bleue du Léman et

---

<sup>1)</sup> L'auteur passe sous silence à tort, me semble-t-il, un évènement particulièrement mémorable: Madame Lugeon et le Président du cinquantenaire avaient convié tout le monde à passer, après dîner, la soirée chez eux, aux „Pré-alpes“. C'est par une nuit d'automne délicieuse qu'une quarantaine de joyeux excursionnistes envahissent maison et jardin. Et bientôt le doyen, fondateur de la Société, présente ses hommages, et des fleurs, à Mme Lugeon. Il rappelle au souvenir l'amitié qui, depuis bien des années, attache nombre de pérégrinants géologues à la famille et à la maison hospitalière, et exprime, au nom de tous, de bons voeux de prospérité. Des groupes se forment. Des rires éclatent d'un petit cercle, où les sérieux narrent des souvenirs. D'autres, dans le jardin, méditent la qualité extraordinaire des vins de la zone pennique ou du sol bourguignon. Tard on se sépare, plein de gratitude.

W. B.

au delà le Chablais se déroule avec sa belle banquette glaciaire de Thollon.

La partie est sauvée, c'est le beau temps qui vient. Vite on ébrèche les coins trop saillants d'un banc de Nagelfluh.

Dans chacun des autocars est un orateur, tantôt LUGEON dans le premier, tantôt GAGNEBIN. Ainsi moins de temps est perdu et point nécessaire n'est de descendre fréquemment de voiture.

C'est ainsi que de la route, en amont de Jongny tout le pays des Veveyse, la chaîne des Pléiades avec ses écailles sont expliqués. Nous sommes dans le pays de GAGNEBIN.

Châtel-St-Denis, ce nom célèbre dans la géologie suisse. Arrêt pour aller voir un banc de gros conglomérat à l'endroit où fut jadis récolté *Helix Ramondi*.

Pas moyen de retrouver les deux chauffeurs qui finissent par sortir d'un café à la colère de GAGNEBIN. Départ et par un chemin peu large, tout juste pour nos lourdes voitures nous voici dans la célèbre carrière de Planière dont GAGNEBIN fait les honneurs. Les marteaux s'en donnent à cœur joie pourrait-on dire. On admire le recouvrement du Flysch par la série jurassique. Rien n'est omis.

Puis par Châtel-St-Denis que l'on traverse une deuxième fois, nous prenons la route du versant gauche de la Veveyse, après avoir attiré l'attention sur la capture classique inventée, dit-on, il y a un certain nombre d'années, par LUGEON.

Il faut aller vite, car il y a une coupe spendide à observer plus loin sur la route des bains de l'Alliaz.

Chemin faisant, le président, homme qui s'estime poli, salue toutes les dames et demoiselles que l'on croise, ce qui a le don d'amuser beaucoup l'une des participantes de caractère naturellement gai, et cela parce que les jeunes filles répondent toujours et que les vieilles dames paraissent régulièrement froissées. A la question que lui pose la participante joyeuse sur la raison de ces salutations multiples, le président lui répond qu'on ne sait jamais ce qui peut arriver et qu'il est préférable d'être au mieux avec les jolies filles. Cette explication, qui en vaut une autre, met en joie l'entourage.

Nous voici sur la route des bains de l'Alliaz. Descente et nous suivons attentivement à pied, les divers niveaux crétacés et nummulitiques révélés par la belle carte de GAGNEBIN, tout fier de son œuvre.

Nous arrivons à l'Alliaz, sans encombre, bien que la route de montagne ne soit guère excellente. Mais comme les cars débouchent dans la cour de l'antique station balnéaire, cour étroite, toute une manœuvre doit être exécutée pour essayer de sortir les voitures de cet étroit espace. Et voici tous les forts de la bande qui tirent, poussent, décrochent et raccrochent la satanée remorque qui est dans ces lieux vraiment de trop.

Mais tout s'arrange et en route sur Montreux. Arrêt pour examiner la molasse rouge stampienne et nous voici au buffet de la gare de Montreux où nous attend un excellent repas.

Comme nous sommes arrivés un peu en retard, il est impossible de songer à monter à pied jusqu'à Glion pour y étudier chemin faisant la belle coupe liasique des gorges du Chauderon.

Toutefois l'horaire du train qui doit nous conduire aux Rochers de Naye laisse assez de temps disponible pour que toute une troupe conduite par GAGNEBIN l'infatigable se hâte et parvienne à voir la belle coupe du Trias et du Lias de la gorge du Chauderon puis rejoint, à la station des Planches, le train dans lequel se trouvent les paresseux et les vieux.

Le temps est très beau, la vue lointaine et claire. Le train s'arrête longuement à la station de Jaman où GAGNEBIN explique la tectonique locale, puis de nouveau la troupe se divise en deux sections, l'une montera à pieds le long de la voie et les autres se feront hisser par la machine à vapeur.

A l'Hôtel de Naye tous les excursionnistes se retrouvent et joyeusement montent au sommet de ce belvédère si admirablement situé dans le domaine préalpin. Des explications sont tour à tour données par les trois directeurs de l'excursion.

Au dîner, au moment du dessert, le président raconte l'histoire imaginaire d'une fête qui serait donnée dans le village natal d'un membre de l'assemblée à propos de son jubilé. Il dévoile ce que sera le refrain d'une cantate composée par l'instituteur pour les paroles et par un adjoint au maire pour la musique. De bons rires auxquels se mêle l'intéressé accueillent cette plaisanterie dont le souvenir se conservera peut-être par la tradition. Et chacun s'en fut dormir.

### Samedi 15 septembre.

Avant l'aube il y a du bruit dans de nombreuses chambres. C'est qu'il faut aller voir, du sommet, le lever du soleil, puis examiner la belle coupe du Crétacé supérieur, déjeuner et descendre les bagages. C'est beaucoup avant le départ vers neuf heures, mais tout s'arrange au contentement général. A Montreux, nous retrouvons nos spacieuses voitures qui vont nous conduire directement au village des Diablerets avec un seul arrêt, dans la plaine du Rhône, non loin du village de Roche pour y examiner le Malm coralligène.

La journée s'annonce belle mais des nuées traînent encore sur les hauteurs et en effet les parties supérieures de l'immense paroi des Diablerets sont voilées quand nous arrivons à l'hôtel. Vite, il faut ingurgiter un repas qui eût mérité mieux que cette hâte, mais les journées sont déjà courtes et Préserman nous attend.

Durant deux heures, les excursionnistes montent gentiment à travers prairies et forêts, sans guère s'arrêter que pour souffler un

peu et sans trop grogner à cause de la boue typique des pays de Flysch. La récompense sera grande.

Au débouché d'une dernière et dense forêt, tout à coup, en arrivant au chalet, se déroule un panorama, peut-être unique dans toutes les Alpes, par la grandeur du spectacle qui s'impose aussi bien au simple alpiniste qu'au géologue.

A nos pieds, l'immense fond du cirque du Creux de Champ, en face la masse élégante de la nappe du Wildhorn sous laquelle s'enfoncent les plis constitutifs de l'énorme muraille de la nappe des Diables.

Tour à tour LUGEON et GAGNEBIN expliquent ces splendeurs cependant que l'on grignotte des sandwichs bien venus arrosés par l'eau de la fontaine et, pour quelques malins, par de bons verres de vins de bouteilles sorties en cachette des sacs de membres qui ne sauraient vivre sans alcool.

Peu à peu, le brouillard qui régnait dans les hauteurs à notre arrivée, daigne s'éclaircir et avant de quitter ces lieux magnifiques, enfin se voit le sommet du Sex rouge et la draperie de ses replis.

En rentrant, on casse des grès de Taveyanne puis on examine un singulier affleurement de granite constituant une lentille dans le Flysch. C'est là un fait unique dans les Préalpes internes.

Et la soirée se passe gentiment dans les spacieuses salles du Grand Hôtel des Diables.

### Dimanche 16 septembre.

Vers les 7 heures, les cars nous hissent jusqu'au Pillon et chacun de contempler la masse frontale de la nappe du Wildhorn et au col les vastes dolines de gypse. Au retour, arrêt en plein village des Diables pour y observer le Flysch de base de la nappe du Niesen avec ses beaux blocs exotiques rafraîchis à la suite d'un élargissement de la route. Puis sur le même tracé que celui de la veille nous voici descendant la vallée des Ormonts, mais avec le temps de s'arrêter à loisir.

C'est au pied de la colline d'Aigremont que stoppent tout d'abord les voitures, car nous sommes là dans un lieu célèbre pour les géologues alpins. C'est là que se montre admirablement la brèche de base du Flysch avec ses blocs exotiques. L'aspect de ces brèches cristallines plonge dans l'étonnement ceux qui les voient pour la première fois. Il semble qu'elles nous content ce que furent les craquements des roches lorsque le géosynclinal alpin essaya de se fermer. Celui-qui-sait-tout, EMMANUEL DE MARGERIE, rappelle que l'illustre BONNET débarqué d'Angleterre jadis, avait cru voir ici des filons de roche cristalline. On a beaucoup de peine à s'arracher à ce spectacle, car tous les blocs semblent dire à chacun: prenez-moi en souvenir et chacun ne sait de quel bloc il faut exaucer la prière muette.

Enfin la trompette du président parvient à faire tomber les discussions et ramener le troupeau à la réalité des phénomènes actuels et quelques minutes plus tard, en aval du Sépey, nouvel arrêt à l'endroit si singulier de la discordance mécanique entre le Rhétien et les couches à *Mytilus*, à Vuargny.

On longe lentement la route pour examiner ces fameuses couches qui veulent bien montrer quelques fossiles caractéristiques, et l'on profite de la belle position où nous sommes pour contempler les pentes du Chamossaïre dont le président se plaint amèrement. N'avait-il pas réservé ces lieux pour sa vieillesse, pensant à leur simplicité, alors qu'ils se montrent étrangement compliqués et que leur raideur font que l'on s'y trouve souvent à la limite de l'adhérence? Et chacun de consoler ce pauvre galérien enchaîné à ce grand bateau du Flysch du Niesen.

Plus loin, c'est un petit affleurement rhétien avec ses singuliers *Bactryllium* qui nous attarde. Chacun donne des explications, toutes certainement fantaisistes, sur ce que peut bien être ce bizarre produit de la nature.

Enfin, après avoir contemplé de loin les moraines locales du glacier de la Grande Eau, nous voici installés dans le jardin de l'Hôtel Victoria où nous faisons honneur à d'autres produits naturels, d'origine moins douteuse, d'autant que le fameux vin d'Aigle abonde.

Mais il faut s'arracher à ces voluptés dangereuses et rouler vers les collines de St-Tiphon, classiques par leur Trias alpin. GAGNEBIN, par un petit sentier conduit la troupe dans ce qui fut le pâturage marin des diplopores; puis, plus loin, dans une carrière on examine avec attention la coupe avec sa couche à *Terebratula vulgaris* et ses curieux contournements que le président explique comme étant les excréments d'holothuries dont le rôle, pense-t-il, n'est pas estimé à sa juste valeur.

On avait frais ce matin, maintenant on se plaint de la chaleur de cette belle journée automnale. Vraiment quelle chance, le ciel est avec les géologues!

Voici que l'on traverse le Rhône et que nous abordons l'autochtone à Colombey. Dans le haut d'une ancienne carrière de calcaire barrémien, tout comme sur l'esplanade de l'acropole, les disciples s'accroupissent en cercle et le président au centre croit être devenu grand philosophe de la Grèce antique.

Et de ce lieu qui avait été choisi par GAGNEBIN, la vue s'étend sur un ensemble vraiment glorieux: le versant droit de la vallée du Rhône, cette tranchée unique, faite pour montrer le tréfond des montagnes. Sur la droite, les hautes faïtières de la nappe de Mornex, puis l'enfoncement de l'autochtone sous les Préalpes internes, puis la disparition de celles-ci sous les Préalpes médianes, que tout cela est beau avec ces teintes de l'été mourant. Et pour ceux qui, géologues de plaines et de pénéplaines, contemplent ce tableau dont la simplicité

étonnante des grands traits les subjuge, que de cris d'admiration . . .  
Et que diront-ils demain ?

C'est avec regret que l'on rejoint les voitures et avant de quitter le versant gauche de la vallée, vite, près de Monthey, mais du haut des autocars, on examine à distance la réapparition de la molasse rouge, la même que nous avons vue dans les environs de Montreux. Il y a vraiment peu de pays au monde qui permettent en quelques heures de comprendre si aisément l'étrange majesté des grands charriages.

Bex traversé, nous roulons sur la route des Plans où l'on s'arrête un peu pour voir les couches de la nappe préalpine la plus basse, celle de la Tour d'Anzeinde. On y reconnaît les mêmes crétacés que ceux vus dans la journée de Châtel-St-Denis, puis nous arrivons aux Plans, à la nuit tombante, dans cette sympathique maison tenue avec sa charmante simplicité par la famille Marlétaz et où les naturalistes sont toujours les bienvenus.

### Lundi 17 septembre.

Réveil matinal et à sept heures la colonne s'ébranle sans EMANUEL DE MARGERIE et les amis espagnols. Le fidèle compagnon de course du président, PIERRE DAVID MARLÉTAZ, nous suit accompagné par un porteur, munis tous deux de sacs volumineux qui réservent une surprise.

Au Pont de Nant, nous sommes dans le cœur de la nappe de Morcles. On aperçoit au fond de la vallée la Dent de Morcles et son célèbre pli en S. Peu à peu, sans se presser, on s'élève par le chemin de la Varre. Les plis et replis du Berriasien des Outans arrêtent des contemplateurs, puis voici le calcaire valanginien avec ses grosses huîtres et au Richard léger repos bien mérité.

Pas un nuage au ciel.

Plus loin on entre dans la série normale de Surchamp. Plusieurs ramassent de bons échantillons de calcaire priabonien chargé de Nummulites, et nous arrivons aux chalets de la Varre où nous pénétrons dans le bassin fermé où s'alimentent de grosses sources que l'on avait vues le matin entre les Plans et le Pont de Nant. Le président et GAGNEBIN rappellent des expériences de coloration restés célèbres dans le pays.

Il y a trois bonnes heures que nous marchons, aussi un petit arrêt près d'une fontaine, sur un bloc du bord de la plaine, est le bienvenu et bienvenus sont les produits des sacs des deux guide et porteur d'où sortent des cascades de délicieuses tranches au jambon.

Le chemin est bien long et monotone jusqu'au creux de Boëllaire, au fond du bassin fermé, puis c'est la montée, longue aussi, du col des Essets.

On s'arrête un peu pour contempler les masses énormes du Muveran et ses annexes; avant le col le président montre une faille anté-

nummulitique et la transgression de ce Nummulitique avec sa couche sombre à *Natica*.

Encore un petit effort . . . , et subitement, vrai coup de théâtre et de quel théâtre, se dévoile, d'une pureté parfaite, la haute muraille des Diablerets.

Quel spectacle! Voici plusieurs fois que LUGEON et GAGNEBIN conduisent des géologues dans ces parages. Chaque fois une sorte d'émotion secoue leur cœur et ceux de leurs compagnons. Aujourd'hui il en est de même et cependant il faut aller plus loin pour voir mieux encore.

Les directeurs de l'excursion comptaient arrêter la troupe au col où en plein air un déjeuner avait été commandé, mais l'indécision du temps le soir précédent, car il avait même plu pendant la nuit, avait laissé croire au restaurateur que nous n'arriverions peut-être pas. Bref, rien à se mettre sous la dent et ironie, nous apercevons dans le bas de la montagne des tables qui nous attendent alors qu'au contraire c'est vers le haut, vers la Tour d'Anzeinde que doivent conduire nos pas.

Le président est furieux et envoie promener un pauvre gosse qui venait essayer d'expliquer la méprise. Que faire sinon se passer de nourriture et heureusement les sandwichs de la Varre ont apporté un appont qui permettra aux estomacs d'attendre un peu; pour la soif des prévoyants ont un peu de liquide qui suffira.

Et la troupe s'engage sur les lapiés nummulitiques du flanc normal de l'anticlinal d'Argentine. La marche est lente et même pénible. Chacun croit choisir un meilleur chemin que son voisin, malgré les conseils du président et de GAGNEBIN qui connaissent ces lieux comme leur poche. Mais en chemin que de cris d'admiration à l'examen de ces calcaires chargés d'organismes, qui fourmillent, nummulites, orthophragmines par millions, polypiers, algues, quel cimetière . . .

Et quand on casse il se dégage des odeurs empyreumatiques qui rappellent à l'une d'entre les voyageuses que, quelques semaines auparavant, le président lui écrivait qu'il n'y avait rien de surprenant dans cette odeur, ces pauvres êtres étant dans une chambre bien fermée depuis si longtemps!

Enfin nous voici au col de Poreyrettaz et devant nous la Tour d'Anzeinde que l'on ne peut gravir que par une courte cheminée; le président la franchit le premier et tire à lui les moins agiles. Tout va bien, sauf une petite glissade qui fait un peu mal à la jambe d'un illustre d'entre nous, mais comme sa maman n'est pas là il n'ose pas pleurer. Mais plus haut, ce sont de petits escarpements de calcaire glissant qu'il faut traverser et à vrai dire les conducteurs ne sont tranquilles que lorsque les 32 alpinistes, dont plusieurs d'occasion, sont enfin au sommet, sur la croupe herbeuse de la Tour d'Anzeinde.

Alors, le chroniqueur ne sait comment traduire l'impression de tous à la vue d'un pareil tableau, car le ciel s'est mis de la partie et tout est d'une telle visibilité qu'il semble que l'on doit pouvoir toucher du doigt ces gigantesques murailles encadrant l'Alpe d'Anzeinde.

Toutes les explications nécessaires sont données et personne ne songe que son estomac est bien vide. Il n'y a que la soif qui tourmente plusieurs, mais les Bâlois prévoyants ont eu le courage de transporter jusqu'ici quelques bouteilles de vin. Partageux, ils le sont, mais, tout de même, quand ils ont le dos tourné, de tristes individus n'ont-ils pas l'audace de faire des prélèvements sans même, après coup, dire merci. Et chacun de rire.

Chacun de rire, oui, mais pas longtemps tant le spectacle est émouvant, tant semble émaner de ces draperies quelque chose d'in-définissable. Rien ne bouge comme si ces belles formes s'offraient nues et vierges à leurs amants, comme si de ce silence de la Grande Alpe sortait une symphonie que jamais les hommes ne sauront transcrire. L'émotion aiguë gagne l'un d'entre nous et ne résistant pas, il fond en larmes dans les bras du président.

Ainsi un autre grand, il y a quelques années, PIERRE TERMIER, juché sur cette Tour, s'était recueilli et avait adressé au Créateur une prière muette . . .

Il est plus de trois heures, il faut absolument s'arracher de ce lieu grandiose et nous descendons par l'arête nord tout d'abord, puis tournant à droite voici les chalets d'Anzeinde.

En ce moment se passe une terrible scène. Le président pris d'une sainte colère invente le tenancier de l'auberge qui aurait dû nous apporter le repas au Col des Essets. Des particuliers veulent intervenir. Quelle réception, mes amis! Ils doivent encore s'en souvenir. L'affaire paraît à tel point se gâter que l'on sent la bagarre. Autour du président, les forts du troupeau sont là comme des guerriers prêts au corps à corps. Mangerons-nous, oui ou non? La perspective d'une lente descente assagit quelques-uns et l'on envahit la salle du refuge où, il faut le dire, nous est servi un repas excellent; l'hôtelier a dû hâtivement faire rentrer assiettes, chaises, mangeaille et le reste de l'endroit où il avait cru bon de nous héberger. Au fond, il y avait eu bonne volonté incomprise par des gens affamés et assoiffés. Réconfortés, nos géologues, qui ne sont pas gens à trop s'en faire d'une aventure de ce genre, se mirent même à chanter.

Et nous voici descendant. La fantastique muraille d'Argentine fait son effet comme d'habitude. Léger repos sur l'Alpe de Solalex, puis beaucoup plus bas, et à ce moment voilà-t-il pas que le représentant de la Corse s'aperçoit qu'il a oublié son sac de montagne. Vite un porteur est expédié à la recherche de l'objet. Enfin voici Gryon, mais le train spécial qui devait nous prendre à dû partir à cause de l'horaire et ce n'est que vers neuf heures du soir, dans un wagon de luxe mis à notre service, que nous arrivons dans l'exquis hôtel de la Dent du

Midi, au Bévieux. Là, nous attendait OULIANOFF et nous retrouvons les Espagnols, EMMANUEL DE MARGERIE et nous saluons Madame DUBOIS qui n'a pas voulu laisser longtemps son mari, sans surveillance, dans une bande pareille. Malgré l'heure tardive un impeccable repas est devant nous et ainsi ceux qui ne connaissent pas les prouesses de service dont son capables certains hôteliers suisses avouent leur contentement. Cet hôtel de la Dent du Midi, vrai bijoux, est trop petit pour loger toute la troupe dont une partie est dirigée vers l'hôtel des Salines.

### **Mardi 18 septembre.**

Pas de repos, il faut abandonner le parc et l'hôtel de la Dent du Midi, dont on gardera bon souvenir. On prend en passant les membres qui avaient été mis en exil nocturne dans l'hôtel des Salines et nos deux belles voitures, rapidement, nous font longer la région autochtone des collines de Chiètres, traverser le Rhône épigénétique par le vieux pont et la bourgade de St-Maurice. On s'arrête un instant pour contempler les murailles de l'autochtone qui emprisonnent la vallée. Un regard jeté en arrière pour admirer l'ancienne vallée du Rhône qui passait par Lavey et nous voici sur le cône dévasté par les « ovailles » récentes du torrent de St-Barthélemy, spectacle vraiment impressionnant.

Puis nous entrons dans la vallée cristalline sciée dans le massif des Aiguilles rouges. On s'en va écorner les coins saillants d'un micro-granite; plus loin arrêt pour contempler de charmantes injections granitiques, à la Balme, et durant le parcours, on ne manque pas de saluer les hautes régions de la Dent de Morcles et de la Dent du Midi.

Mais que de choses à voir dans ce court territoire, dans toutes ces dépendances du laboratoire de l'Université de Lausanne! Nouvel arrêt, cette fois un peu plus long. C'est que devant nous passe, dans le vieux massif hercynien, une cassure dont le pauvre granite fut à tel point malmené qu'il s'est transformé en une mylonite semblable à un schiste ardoisier. Grande discussion. Comme souvent, lorsqu'une chose est trop belle, presque miraculeuse, c'est vrai, il y a des incrédules. Il y a le représentant de la Corse qui ne veut pas se rendre aux arguments pourtant bien péremptoires que l'ami OULIANOFF essaye de développer au milieu du bruit des marteaux frappeurs, cependant que le président croyant s'apercevoir qu'il y a dans tout cela une pointe de jalouse, chantonne le couplet de la vieille et impérissable ballade: ils n'en ont point, ils n'en ont point en Angleterre.

N'empêche que les collectionneurs font une abondante récolte.

Puis nous voici à la Bathiaz. Ici, nouveau débarquement et la troupe s'en va étudier une série de roches étirées pour laquelle la foi en la sincérité des directeurs de l'excursion est demandée, car voici un Nummulitique sans trace organique quelconque, un Urgonien qui

est un marbre etc. Les protestataires mylonitiques de tout à l'heure estiment prudents de rester cois.

On traverse Martigny. Nous entrons dans la grande vallée longitudinale du Rhône. La rive droite, celle des vins divins, a été étudiée par LUGEON et celle de gauche, dont l'eau est excellente, a été le théâtre des exploits d'ARGAND. Aussi ces deux hommes vont-ils chercher à faire valoir au mieux leurs marchandises. C'est LUGEON qui débute en montrant la grandiose descente du massif cristallin et sa couverture formée par l'autochtone et le flanc renversé de la nappe de Morcles; plus loin c'est ARGAND, qui, du village de Saxon, démontre ce qu'est l'étrange région des racines des nappes helvétiques.

Mais, que de choses à voir et à contempler: le cœur de la nappe de Morcles; les glissements de Leytron, la fière montagne liasique d'Ardèze, le repos du Pennique sur l'Helvétique, c'est comme une foire d'échantillons, et le chroniqueur renonce à décrire les produits offerts à la clientèle accourue pour profiter de l'occasion de cette vaste liquidation après fortune faite.

Ce n'est pas tout. A Ardon, voici la racine de la nappe de Morcles, près de l'entrée de la gorge sauvage de la Lizerne, la racine de la nappe des Diablerets, plus loin l'alternance presque dix fois répétée du Malm et du Dogger, c'est la zone des racines de la nappe du Wildhorn, puis les racines des nappes des Préalpes internes, enfin les schistes lustrés des nappes penniques. Et tout cela sur un court espace. Quel déballage! On ne meurt pas de telles visions dit l'un des membres, mais on peut en devenir abruti...

Enfin Sion. Ici, à la troupe s'adjoint Madame LUGEON qui a probablement fait le même raisonnement que Madame DUBOIS, puis Madame MATHET, géologue d'occasion, qui a d'autres raisons peut-être que l'on ne cherche pas à connaître. Et à l'hôtel de la Paix, les excursionnistes s'acharnent à apaiser leur faim et s'aperçoivent que le vin local mérite sa juste réputation. Les quatre directeurs de l'excursion sont comme des enfants heureux qui viennent de réussir avec satisfaction leur premier examen.

Mais, si vous croyez que dans ces lieux dignes de Capoue il faut se reposer, non pas! La trompette réveille par l'énergie de ses notes gutturales quelques âmes somnolentes, et l'on s'en va faire l'ascension de la colline de Valère. De là-haut, comme sur un socle, la statue vivante d'ARGAND se met à parler. Elle présente l'immensité des Pennines à son auditoire attentif puis, cependant que les dames ont été faire des achats dans la ville, que le président a réussi à s'endormir sur le coin d'une table, la troupe rejoint les voitures.

On s'arrête près de St-Léonard pour casser des calcaires triasiques, plus loin pour écorcher des schistes lustrés et nous arrivons dans le pays de Sierre, le monde des glissements et des éboulements. On ne s'arrête qu'après avoir traversé la ville. A l'entrée de la forêt de Finges, le président montre la niche d'arrachement du vaste

éboulement qui donne cet aspect si singulier à la vallée. Dans les hauteurs on voit réapparaître l'empilement des nappes helvétiques.

Après la Souste, c'est ARGAND, à son tour, qui prend la parole et nous montre les étrangetés du front pennique de la région de l'Ill-graben, et c'est l'occasion d'admirer l'une des plus belles planches du Guide géologique. On a le sentiment que ces pauvres Alpes auraient bien besoin d'un long repos de convalescence pour se remettre de la fatigue déterminée par tant d'acrobatie. Il y en a dans la troupe qui n'en reviennent pas.

Les cars se rechargent. Lentement, comme alourdis par des cerveaux bourrés à en sauter, ils nous conduisent à Viège. On ne jette plus que des regards distraits sur les versants de la vallée : il y a comme saturation.

Derrière nous une automobile amène deux géologues qui ont estimé avoir le droit de se joindre à l'excursion sans le moindre avertissement.

A Viège survient toute la troupe de l'excursion C. Présentation réciproque, cordialité immédiate. COLLET et PARÉJAS sont radieux et ils ont raison de l'être tant paraissent heureux les géologues qui ont eu la bonne fortune de les suivre.

Et dans les confortables voitures de la Compagnie du chemin de fer Viège-Zermatt, nous voici tous empilés au milieu des bagages. Le Directeur de la Compagnie, M. MARGUERAT, accompagne le convoi et a la gentillesse de faire distribuer à chacun, dans une enveloppe à son nom, tout un matériel cartographique. En même temps que son utilité immédiate, ce beau cadeau restera comme un charmant souvenir. La Société géologique suisse adresse ses remerciements à la Compagnie du V.-Z.

Il fait nuit quand on descend des wagons et bientôt tous sont réunis dans le bel hôtel du Mont Cervin, reçus avec la gentillesse coutumière de la famille Seiler qui a toujours fait ce qu'elle a pu pour aider les naturalistes. On s'en apercevra demain.

### **Mercredi 19 septembre.**

C'est la journée des nappes penniques dit la deuxième circulaire et on va bien le voir. Branle-bas matinal, le train partant à 7 heures 20. Avec la troupe COLLET-PARÉJAS nous ne sommes pas loin d'une cinquantaine. Une heure et demie plus tard nous sommes tous réunis sur l'esplanade du Gornergrat. Le ciel est malheureusement couvert, le Cervin se cache, mais les premiers plans sont excellents. Le glacier du Gorner se montre blafard. Il ne fait pas chaud, loin de là, mais les précautions ont été prises.

De la terrasse, la troupe suit fidèlement l'homme du jour, ARGAND, et le voilà qui s'engage sur l'arête pour y détailler les digitations supérieures de la nappe du Mont Rose.

Au retour, long arrêt au sommet et ARGAND explique, répète, tantôt en français, tantôt en anglais, recommence sans se lasser. Des applaudissements lui témoignent la satisfaction de son entourage.

Mais on est tout de même heureux de se grouper autour de la vaste table de l'hôtel pour y retrouver un peu des calories perdues. Après quoi la descente sur Riffelalp se prépare.

Crainte d'un brouillard toujours possible, il est demandé de ne pas s'éloigner, ce qui est suivi à la lettre pendant à peine une heure. Toutefois, la grande majorité suit pas à pas notre guide et l'on casse, casse et recasse de ces belles roches vertes. A l'horizon, le Cervin se découvre un peu, il ne tardera pas à se dévoiler tout entier.

Vers les 4 heures, tous les excursionnistes sont réunis dans une salle de l'annexe de l'hôtel Seiler, à Riffelalp, pour une cérémonie hors programme, à savoir une séance « raclette » offerte par la maison Seiler et présidée par une demoiselle de la famille. Les Valaisans n'auraient pas admis que l'on passe chez eux sans partager leur célèbre plat national. Mais il faut tout d'abord apprendre comment manger ce met délicat. Les initiés au rite ont vite fait des prosélytes et comme toujours un concours s'établit, à celui qui ira le plus loin dans le nombre de « raclettes ». Puis il y a le coup du milieu, puis tout cela donne soif, puis on boit un peu plus qu'il ne faudrait, puis de normale, la gaité devient croissante, bruyante. On trinque, et retrinque, on boit à la santé de ses voisins, des absents, on boit même à la santé d'un être abstrait nommé prétexte, bref, c'est la grande fête. Toute l'assemblée se met à chanter en chœur ce que l'on peut trouver de mieux comme chansons internationales. C'est en essayant d'interrompre ce vacarme que se lève EMMANUEL DE MARGERIE. Au nom de tous, il remercie la famille Seiler de son hospitalité classique. Il rappelle le nom de l'illustre topographe IMFELD, allié par mariage à la famille, il lève son verre à prospérité de la dynastie qui a fait de Zermatt ce que l'on sait. Les bravos crépitent. Tout a une fin, quelques-uns profitent du dernier train, la plupart estiment que les 600 mètres à descendre à pied pour rejoindre Zermatt feront digérer le fromage absorbé et dissiperont les fumées diverses dont ils sont imprégnés.

Tout va bien pour commencer, mais on en connaît plusieurs qui trouvèrent regrettable cette décision prise dans l'enthousiasme du moment. Pour certains retardataires, c'est par la nuit noire qu'ils arrivent à Zermatt.

Malgré la plantureuse raclette, personne ne manque au repas du soir et ARGAND qui s'y connaît signale un fameux vin dit du Conseil, de ce soleil valaisan liquéfié avec tout le bouquet du bel été défunt qui l'a vu naître sur les pentes brûlantes . . .

### Jeudi 20 septembre.

Malgré les fatigues de la veille, ils sont heureux ceux qui de bonne heure se lèvent pour suivre ARGAND dans la gorge du Trift et y contempler une vraie pâte feuillettée géologique, alors que le chroniqueur et quelques autres paresseux continuent à dormir. Et ces enthousiastes rentrent enchantés de leur course. Pendant ce temps, le ciel s'est éclairci et l'inimitable Cervin, dont on ne se lassera jamais, daigne se montrer dans toute sa splendeur automnale.

Après un lunch nécessaire, nous sommes dans le train. A Stalden le représentant de la Chine, qui arrive de Saas, rejoint la colonne, alors qu'à Viège nous avons le regret de nous voir abandonner par la moitié de l'Espagne car M. d'ALVARADO nous quitte ainsi que certains membres de l'équipe COLLET, et Mme MATHET de la délégation toulousaine.

Sans changer de wagon, le train nous conduit à Gletsch. On va se promener du côté du glacier du Rhône et après s'être un peu refait par un excellent thé, les autocars postaux nous hissent le long de la route du col de la Grimsel, pour nous déposer le soir tombant devant le grandiose nouvel Hospice de la Grimsel. Il y a foule déjà, car l'excursion NIGGLI nous a précédé de quelques heures. Alors on serre la main aux amis, on échange ses impressions et à entendre les participants de l'autre équipe, il semble impossible qu'aucune excursion ait pu être plus intéressante que la sienne. C'est la joie collective.

Par une intention délicate, le Dr h. c. A. KAECH, Directeur de la Société des forces de l'Oberhasli, a fait une exposition importante de tous les plans de ses barrages et des ouvrages annexes, usine, etc. Il veut bien donner des explications à tous ceux que ces problèmes de l'aménagement hydraulique de haute montagne intéressent. Ce fut une de ces soirées exquises que l'on n'oubliera pas de si tôt.

### Vendredi 21 septembre.

Grand remue-ménage dans l'hôtel, car chacun transporte ses bagages aux points désignés, afin qu'il n'y ait pas confusion avec la cargaison de l'excursion F. Puis on serre des mains, on crie au revoir aux géologues de la troupe NIGGLI et Cie qui partent avant nous, car les programmes ne sont pas les mêmes.

Nous sommes réunis sur l'esplanade de l'hospice, en admiration devant ce beau lac artificiel soutenu par la gigantesque muraille de la Spittallamm. La Compagnie a la gentillesse de mettre à notre disposition son bateau moteur et un premier groupe s'en va sur le lac jusqu'au fond, là où le glacier inférieur de l'Aar vèle en petit comme ses grands frères polaires. La deuxième équipe prend, par petits groupes, l'ascenseur qui conduit dans l'intérieur du barrage. Cette

deuxième série est dirigée par le président qui connaît bien le grand ouvrage pour avoir collaboré à sa construction.

Quand le groupe du lac revient à terre c'est lui qui à son tour va faire son voyage aux enfers dirigé cette fois par M. KAECH lui-même.

Vers les dix heures, départ. Les directeurs de l'excursion déposent les armes et remettent la commande au professeur ARBENZ, de Berne, et au Dr FR. MÜLLER, géologue qui habite la région.

La descente de l'Oberhasli nous montre encore un style nouveau des Alpes suisses.

Elle s'accomplit sans histoire. On contemple des voitures ces belles roches granitiques moutonnées qui offrent également de superbes exemples de desquamation.

Deux arrêts, avant d'atteindre la plaine, pour examiner près de Guttanen la limite nord de la masse granitique et pour rapidement étudier dans le granite d'Innertkirchen une zone où le calcaire ancien devait être assez coriacé pour n'avoir pas voulu se laisser complètement digérer.

Plus loin, c'est l'entrée amont des fameuses gorges de l'Aar. ARBENZ nous fait une charmante causerie sur l'ensemble visible du pays. Là-haut, les coins calcaires du Pfaffenkopf et du Laubstock, puis les parois du voisinage, théâtre des exploits du Dr FR. MÜLLER. Et nous entrons dans la gorge en admirant non seulement ce merveilleux phénomène mais encore toute la sagacité de ceux qui, ces derniers temps, ont réussi à en comprendre la stratigraphie, tant le tout semble désespérément uniforme.

On retrouve les autocars à la sortie aval et nous voici à Meiringen. C'était le moment, car une pluie digne de ces pays du versant nord de la chaîne se met à tomber à seaux.

A l'hôtel de l'Ours, une surprise, consistant en une très jolie exposition de coupes géologiques. Celles qui montrent en particulier les étonnantes complications de détail du Pfaffenkopf étudiées par FR. MÜLLER sont fort remarquées ainsi que deux très jolis reliefs exécutés l'un par FR. MÜLLER et représentant le Kirchet, l'autre par BRATSCHI instituteur à Wyler, montrant la région des Engelhörner. Tout cela est commenté par ARBENZ dont les claires explications sont chaudement applaudies.

Au dessert, le président adresse ses remerciements à la Compagnie des forces de l'Oberhasli et en particulier à son directeur le Dr h. c. A. KAECH pour tout son amabilité. En quelques phrases il cherche à peindre ce qu'ont été les énormes difficultés qui ont dû être vaincues par un groupe d'hommes courageux qui, durant des années et des années, sans repos, ont accompli une œuvre grandiose dont ils ont le droit d'être fiers. Puis s'adressant à FR. MÜLLER, il lui témoigne les sentiments d'admiration de tous les géologues de l'assemblée pour les magnifiques recherches, pénibles et dangereuses, que cet intrépide chercheur a accomplies dans ces dures parois des coins calcaires. Il

émet le vœu que les coupes splendides qu'il a dessinées soient publiées sans tarder. Et tous les participants d'applaudir.

Quand la pluie a heureusement cessé, départ pour le col du Brunig, où, en chemin, le professeur de l'Université de Berne nous fait descendre des voitures pour nous montrer le détail des complications extraordinaires du pays, plis couchés, empilés et failles.

Sur le versant oriental du col, arrêt au verrou du Kaiserstuhl. ARBENZ nous conte l'histoire des tribulations du lac de Lungern. Son niveau primitif était à la cote 672. Pour gagner des terres, les paysans, entre 1790 et 1799 et en 1833—1836, l'abaissèrent par un tunnel à la cote 657. Puis voici les ingénieurs qui s'aménèrent pour rétablir le réservoir, fermer le tunnel des paysans et remonter le niveau de 20 m plus haut que l'ancien, à 692, en y introduisant les eaux de la petite Melchaa en 1925 et celle de la grande Melchaa en 1933.

On quitte les voitures et malgré une petite pluie heureusement intermittente, on descend à pied le long de la route pour y examiner une série renversée. Plus loin un autre arrêt près de Giswil d'où l'on contemple les masses exotiques du Giswilerstock, puis les marteaux, pour une dernière fois, s'usent contre des calcaires nummulitiques.

Et de là, sans arrêt, jusqu'à Lucerne. Telle fut la fin de cette mémorable randonnée.

### Bericht über die Exkursion E.

Von GABRIEL FREULER, Ennenda.

#### 9.—21. September 1934.

Besuch der östlichen Schweizeralpen, insbesondere Graubündens.

Leitung: Prof. Dr. R. STAUB, Zürich.

Exkursionsführer: Dr. J. CADISCH, Dr. H. EUGSTER,  
Prof. Dr. A. JEANNET, Dr. W. LEUPOLD, Dr. J. OBERHOLZER,  
Prof. Dr. R. STAUB.

Reiseführer: Dr. H. SUTER.

#### Teilnehmer:

1. Dr. R. W. VAN BEMMELEN, den Haag,
2. JÖRG BÜRGI, Zürich (Splügen-Berninapass),
3. Dr. J. CADISCH, Basel (ab Sils),
4. Dr. J. J. DOZY, Leyden,
5. Dr. H. EUGSTER, Trogen,
6. Dr. G. FREULER, Ennenda,

7. Prof. Dr. H. GERTH, Amsterdam (ab Klausenpasshöhe),
8. Frau D. GULL, Zürich (Splügen-Lenzerheide),
9. J. V. HARRISON, London (ab Sils),
10. Dr. R. HELBLING, Flums (Splügen-Lenzerheide),
11. A. M. JARRET, Liverpool,
12. Prof. Dr. A. JEANNET, Zürich (Einsiedeln-Goldau),
13. T. A. JONES, Liverpool,
14. Dr. T. KOBAYASHI, Japan (bis Biberbrücke),
15. Frau Dr. KOBAYASHI, Japan (bis Biberbrücke),
16. Prof. Dr. E. KRAUS, Riga,
17. Dr. W. LEUPOLD, Bern (ab Glarus),
18. Prof. RENÉ LÉVY, Strasbourg,
19. Frau R. LÉVY, Strasbourg (bis Sils),
20. Dr. h. c. E. MONTAG, Liverpool,
21. Dr. h. c. J. OBERHOLZER, Glarus (Klausen-Ragaz),
22. Dr. O. SCHMIDT, Campina, Rumänien,
23. Dr. C. SCHNARRENBERGER, Freiburg i. Br.,
24. Dr. R. SONDER, Herrliberg,
25. Frau D. SPÖRRY, Heerbrugg (Splügen-Zuoz),
26. Prof. Dr. R. STAUB, Zürich,
27. Frau Prof. L. STAUB, Zürich,
28. Dr. J. STEINER, Zug,
29. H. STEINFELS-SAURER, Zürich (Splügen-Zuoz),
30. Dr. h. c. R. STREIFF-BECKER, Zürich,
31. Dr. H. SUTER, Zürich,
32. Dr. J. TERCIER, Rüscheegg,
33. Prof. Dr. N. TILMANN, Bonn a. Rh.,
34. Dr. D. TRÜMPY, Glarus (Glarus-Lenzerheide),
35. Dr. R. G. WILLS, Liverpool.

Daneben folgten der Exkursion für kurze Zeit:

- J. NEHER, Zürich (Avers-Bernhardin-Splügen),  
 Dr. F. SPÄHNHAUER, Basel (Zernez-Ardez),  
 D. VITAL, Kreisförster, Fetan (Unterengadin).

### 1. Tag : 9. September.

Bei schönstem Wetter, jedoch drückender Hitze, besammelten sich die meisten Teilnehmer um 3 Uhr nachmittags im geologischen Institut der E. T. H. in Zürich. Nach einer kurzen Begrüssung durch den Exkursionsleiter, Prof. R. STAUB, begann das Verladen der Rucksäcke und Koffer in den grossen Autocar der Firma Robert Hafner in Zürich-Oerlikon. Um  $3\frac{1}{2}$  Uhr war alles in Ordnung und die grosse Fahrt begann, pünktlich wie im Programm vorgesehen.

Das Programm dieses ersten Tages umfasste wegen der vorgerückten Zeit lediglich die Anfahrt zur Klausenpasshöhe. Ohne Halt sauste der Wagen durch das waldige Sihltal bis Sihlbrugg. Aufschlüsse zu beiden Seiten des Flusses von hier horizontal gelagerter oberer Süßwassermolasse (Tortonien). Kurz vor Sihlbrugg das erste

feine Nagelfluhkonglomerat. In Sihlbrugg kurze Erklärung über die Entstehung des Trockentales gegen Baar hinüber und über die Talgeschichte der Sihl überhaupt (zeitweises Vordringen des Reussgletschers bis Sihlbrugg). Über Neuheim Fahrt ins Lorzental durch buckelige Moränenlandschaft, ein altes Kampfgebiet von Reuss- und Linthgletscher. Von erhöhtem Punkt aus Überblick auf die grosse morphologische Senke Sihlbrugg-Cham-Gisikon, südöstlich vor der flachen, weiten Molasse- und Deckenschotterantiklinale des Albis und des Lindenberges. Dieses Grossgewölbe, zwischen den steifen Nagelfluhfächern des Napf- und des Tössgebietes nachweisbar vom Pfannenstiell über die Albiskette bis über den Lindenbergs, stellt nach R. STAUB das letzte, jüngste, nördlichste Ausklingen der Alpenfaltung im Molassevorland dar. In nächster Nähe der Deckenschotterklotz der Baarburg, infolge der eben genannten quartären Verbiegungen bedeutend tiefer gelegen als am Albis. Gewaltige schwarze Gewitterwolken im Südwesten drängen aber zur Weiterfahrt. Bei Neu-Aegeri die ersten alpenwärts fallenden Sandsteine und Nagelfluhen der subalpinen Molasse, Aquitan der Hohe-Rhone-Schuppe STAUBS. Südlich derselben folgt stampische Serie, Grindleggzone STAUBS, vermutlich als Basis der Rossbergnagelfluh, 2. Molasseschuppe. Auf Hohe-Rhone-Schuppe flach diskordant nochmals Deckenschotter in bedeutender Höhenlage auf Raten (ca. 1100 m), Zeuge für mächtige quartäre Dislokation der Deckenschotterplatte. Südöstlich des Aegerisees, von Morgarten-Sattel an, polygene Nagelfluh des Rossbergs, Aquitan der Rigischuppe. Am Nordwesthang des Kaiserstocks ist dasselbe von Horwerschichten des untern Stammes der gleichen Schuppe unterlagert. An der Schlagstrasse (Sattel-Schwyz) folgen dann stampische? Sandsteine und Mergel einer weiteren Molasseschuppe, der Steiner Schuppe, und bald darauf der Flysch des Alpenrandes mit der Nummulitenkalkrippe Steinen-Burg.

Die von Aegeri an durchfahrene Gliederung der subalpinen Molasse zwischen Zugersee und Sihl, wie sie sich nach im Gang befindlichen Untersuchungen des geologischen Institutes Zürich immer mehr herauszukristallisieren scheint, kann nach R. STAUB einer allgemeinen Gliederung der subalpinen Molasse zwischen Rhein und Aare entsprechen. Im Appenzeller Abschnitt folgen südlich der grossen Antiklinalregion die Gäbris-, die Kronberg- und die Weissbach-Stockberg-Zone, im Entlebuch die Beuchlen-, die Rigi-Hilferen- und die südliche Hilferen-Zone. Gäbris und Bäuchlen entsprechen der Hohe-Rhone-Schuppe STAUBS, Rigi-Rossberg der Kronbergzone, die südliche Hilferenzone der Steinen-Schuppe STAUBS und der Zone Speer-Stockberg-Weissbach. Regionale Untersuchungen über diese Probleme sind von Zürich aus noch im Gange.

Unterdessen hat sich der Himmel unheimlich verfinstert. Wolken jagen um die Bergspitzen, es wird fast Nacht. Im Osten die Klippen der Mythen, als eindrucksvolle Zeugen ostalpiner Schubmassen,

im Westen die helvetische Randkette des Urmiberges, geht die Fahrt der Axenstrasse zu (vgl. Geol. Führer, Exkursion Nr. 58). Mor-schacher Antiklinale und Frohnalpstockfalte der Drusberg-Decke werden rasch passiert. Zahlreiche heimjagende Motorvehikel laden hier nicht zu längeren Studien ein. Nach Sisikon wird im Gebiet der Axen-Decke noch kurz gehalten, um die eingefaltete Eozänsynklinale des Axenmätteli zu demonstrieren. Gewaltige Windstösse künden das heranjagende Unwetter an. Ein kurzer Blick auf die schon SCHEUCHZER bekannten Berriasfalten an der Basis der Axen-Decke, ein kurzer Halt zur Besichtigung eines Blockes von Gruontalkonglomerat (oberstes Autochthon, Oligocän, nach R. STAUB eventuell alpen-nahes, konglomeratisches Aequivalent der Horwerschichten), dann sind wir in Flüelen. Im Südosten leuchtet die letzte Tageshelle durch die schaurig schwarzen Wolken, dorthin streben wir. Links das Gebiet des Bannwaldes von Altdorf, aufgebaut aus dem oligocänen Altdorfersandstein, der sich längs unserer Route (vgl. Exkursion Nr. 75) ins Schächental zieht. Bei diesem letzten Stück der Fahrt ist die Aussicht von Spirigen weg durch rasch hereinbrechende Dunkelheit und von der Seelitalgalerie an auch durch dichten Nebel behindert, so dass jede weitere Beobachtung unmöglich wird. Man sieht vom autochthonen Malm des Brunnitales bei Unterschächen, sowie von der Griesstock-Decke von Windegg bis Balmalp gar nichts. Bei geöffneten Schleusen des Himmels, die Nacht durchleuchtenden Blitzen und grollendem Donner wird um 7 Uhr das gastliche Hotel Klausenpasshöhe (ca. 1850 m) erreicht, wo die Teilnehmer erstmals Gelegenheit finden, sich näher kennen zu lernen, und wo Dr. OBERHOLZER als Führer für den zweiten Tag uns erwartet.

## 2. Tag : 10. September.

Dichter Nebel und strömender Regen die ganze Nacht hindurch und auch am Morgen. 7 Uhr früh beginnt unser Tagwerk unter Dach mit einer kurzen Orientierung über die geologischen Verhältnisse der Klausenpassgegend durch Dr. J. OBERHOLZER. Gegen 8 Uhr wagt man die Weiterfahrt, ohne jedoch das geringste von der hier sonst so gewaltigen Aussicht auf Scheerhorn und Claridenstock zu haben. Auf der Passhöhe, 1952 m, erster Halt. Nördlich der Strasse Quartenschiefer, südlich davon Rauhwacken der Axen-Decke. Kurzer Abstecher den Südhang hinauf zu der Lochseitenunterlage der Axen-Decke auf Flyschschiefern (austretender Quellbach am Kontakt). Vom wütenden Regen getrieben, sucht man aber möglichst rasch wieder das schützende Auto auf. Unterhalb Vorfrutt lichtet sich der Nebel etwas. Die mächtige Malmwand der Klus (Griesstock-Decke) tritt hervor und ihr Überschiebungskontakt auf den Wildflysch wird durch heute besonders zahlreiche und starke Quellen von weitem markiert. Das Fenster der Klus ist klar zu sehen. Im Norden die

Liaswände der Axen-Decke mit ihren Lokalfalten über dem Urnerboden.

Jenseits der Glarnergrenze folgen an der Strasse schwarze Schiefer des Lias, während das Fätschbachbett dicht unter derselben im Malm der Griesstock-Decke eingefressen ist. Dichter Nebel umhüllt dann die Gegend neuerdings. Kein Überblick über den Kilchenstock, kein Tiefblick ins Linthtal und dessen unvergleichlichen Talschluss im Tödigebiet. Dafür wird beim Bergli, 915 m, Halt gemacht und in 3 Minuten der Wasserfall des Berglistübers erreicht. Dieser Abstecher erwies sich als äusserst lohnend, da der Fätschbach mächtig Hochwasser führt. In einem massigen Strahl von wenig über 1 m Durchmesser stürzt das Wasser ca. 40 m hoch über die Basis der Griesstock-Decke hinunter und hat sich im weichen Wildflysch der Unterlage einen gewaltigen Kessel herauserodiert, so dass der Malmkalk der Griesstock-Decke als überhängendes Dach mit glattpolierte Rutschfläche hinter dem Wasserfall durchgeht. Die Kehle unter diesem Dach ist im Hintergrund höhlenartig erweitert, so dass man rings um den fallenden Strahl gelangen kann. Vor Linthtal lichtet sich der Nebel. Die unteren Berghänge und wenigstens die Runsenaufschüttungen am Fuss des Kilchenstocks werden etwas sichtbar. Nach kurzer Orientierung über das Phänomen des Kilchenstocks geht es dann in rascher Fahrt talauswärts dem nächsten Ziele zu, der klassischen Lochseite östlich von Schwanden, zur Überschiebung der Glarner Decke auf den basalen Flysch. Der harte Verrucano der Decke bildet ein prächtiges Dach über der weichen Unterlage, so dass die klassische Stätte mit ihrem Lochseitenkalk auch bei strömendem Regen in aller Ruhe studiert werden kann. Die Kleintektonik weist deutlich auf Schub von Osten bis Südosten her. Die Zugehörigkeit des Verrucano über der Lochseite zur Glarner Decke erscheint R. STAUB neuerdings zweifelhaft, er denkt eher an die Basis der Mürtschen-Decke. Dr. OBERHOLZER berichtet noch einiges über die Geschichte der Lochseite, dann strebt man durch den Bergsturz vom Glärnisch-Guppen (interstadial) Glarus zu.

Hier gibt es im Gasthaus zur Waag einen kurzen Aufenthalt zu einem willkommenen, von den anwesenden Glarnern, die ein Hauptkontingent der Exkursion bilden, gestifteten währschaften „Znüni“. Nach dem feuchten frostigen Vormittag munden die warmen Glarner Schüblige samt dem dazu gehörigen guten Tropfen herrlich. Währenddem verziehen sich auch für einen Moment die Nebel, so dass Dr. OBERHOLZER uns wenigstens einen Teil seiner geliebten Glarnerberge vorstellen und deren Bau erklären kann. Im Osten der Schilt, aus Gesteinen der Glarner Decke vom Verrucano bis zum eocänen Flysch aufgebaut; im Süden die Freiberge, in ihren Gipfelpartien hauptsächlich aus Verrucano der Mürtschen-Decke bestehend; im Südwesten der gewaltige Vorderglärnisch, aus Glarner, Mürtschen- und Axen-Decke aufgeschichtet; im Nordwesten der Steilabfall des

Wiggis mit Mürtschen-Decke als Sockel und Säntis-Decke als Oberbau, dazwischen am Deyenstock die Stirn der Axen-Decke.

Nächster Halt Brücke unterhalb Netstal mit Blick auf das rätselhafte Malmfenster des Krähenberges, überlagert von einer verkehrten Schichtserie (Eocän bis Quintnerkalk) der Glarner Decke. Dann geht es in rascher Fahrt dem Kerenzerberg zu, wo der Ausblick auf den Alpenrand ganz gut ist: Wageten-Kapfenberg (Deckenzugehörigkeit noch problematisch) auf stampisch-aquitane Nagelfluh von Hirzli und Speer geschoben. Darüber Stirn der Säntis-Decke am Mattstock. Kurzer Halt am Sallerntobel, wo normaler Schrattenkalk der Mürtschen-Decke im Kontakt steht mit den zerrütteten Drusbergschichten der Obstaldner Sackung, welche bis Mühlehorn reicht. Ausblick auf Amdener Mulde und Churfürsten, wo namentlich die heute riesenhaften Wasserfälle hervorstechen. Einer davon, der Rein bei Betlis ist eine Verlustquelle der Thur aus dem Obertoggenburg (vgl. Führer, Exkursion Nr. 78 und für die Strecke Mühlehorn-Thusis Eisenbahnfahrt d). Weiterer Halt vor Murg für rotes Verrucanokonglomerat der Glarner Decke. Die vorgerückte Zeit und wieder einsetzender Regen lässt dann keine Beobachtungen mehr zu. Um 2 Uhr wird Ragaz erreicht, wo das Mittagessen im Hotel Lattmann mit einem geologischen Nachtisch seit langem auf uns wartet. Dr. HELBLING aus Flums hatte nämlich die grosse Freundlichkeit, uns hier seine neuen geologischen Grundbuchkarten und geologischen Aufrissansichten aus den Glarneralpen vorzuführen, die aus geologisch kolorierten Photographien direkt am Stereo-Autographen erstellt worden sind. Es handelt sich dabei um die ersten Versuche in dieser Richtung, die prachtvolle Resultate zeigen. Diese neue Aufnahmethode eignet sich ausgezeichnet für die Kartierung waldloser Gebiete, im besondern des Hochgebirges, und nackter Felsgebiete. Sie dürfte bei der Erforschung unbekannter Gegenden eine grosse Zukunft haben, indem sie erlaubt, die geologische Aufnahme auch ohne schon bestehende topographische Grundlagen durchzuführen. Vor der Weiterfahrt verliess uns Dr. OBERHOLZER, dafür gesellte sich Dr. EUGSTER neu zur Exkursion.

Ohne weiteren Halt ging's dann über Chur um das ostwärts niedersinkende Aarmassiv herum bis nach Reichenau, an die Südseite des Helvetikums, und hinauf auf die Terrasse von Bonaduz. Dort kurzer Überblick auf die Flimser Bergsturzlandschaft und ihre Brandungszone gegen Versam. Nach Rhäzüns treffen wir das erste Penninikum (Bündnerschiefer), hier über die erodierte Wurzelzone der helvetischen Decken geschoben. Nach R. STAUB liegt hier die wenig metamorphe Serie der Zone von Sion vor. Nach Thusis folgen dann die Viamalaschiefer in düsterer Schlucht, in derselben werden die von alten Moränen erfüllten Schluchtrinnen demonstriert. Oberhalb Zillis wird im letzten Abendlicht noch ein schwerer Block von Taspinitbreccie ins Auto verladen. Dann geht's bei einbrechender Nacht

aus dem freundlichen Schams in den düstern Wald der Roffnenschlucht (kristalliner Kern der Suretta-Decke).  $7\frac{1}{2}$  Uhr leuchten uns endlich die Lichter von Splügen entgegen, und mit steifen Beinen entsteigt man nach der langen Fahrt gern dem Auto vor dem Hotel Bodenhaus, wo uns dessen weitberühmte Wirtin, Frau Rageth, freudig empfängt und sofort männiglich verstaut, und wo ein gutes Nachtessen langsam wieder die Lebensgeister weckt.

### 3. Tag : 11. September.

Langsam dringt die Sonne durch die Wolken, als wir um 7 Uhr früh wieder den Wagen besteigen. Am Abend vorher hatten wir aus den Zeitungen Kunde erhalten von den grossen Verheerungen, die das Unwetter vom Abend des 9. September im Gebiet des ganzen Alpenrandes, von Luzern bis St. Gallen angerichtet hatte, während wir glücklich noch die Klausenpasshöhe erreichten, bevor alle Verbindungen unterbrochen waren.

In Splügen schliessen sich abermals 2 Teilnehmer an, cand. geol. J. BÜRGI und J. NEHER. Letzterer bearbeitet hier seit langem das Gebiet der Splügener Kalkberge. Rasch geht die Fahrt, nun bei Tag, zurück bis zum Gasthaus Roffna, wo sämtliche Passagiere aus dem grossen Car in kleine Privatautos umsteigen müssen. Dann bewegt sich eine ansehnliche Autokolonne mit einer frohen Geologenfracht ins Avers hinein. Es war eine herrliche Fahrt durch den immer mehr aufhellenden Herbstmorgen. Bei Ausser- und Innerferrera studieren wir den Bau jener altbekannten Triaskeile zwischen den verschiedenen zurückgefalteten Roffnaporphyr-lappen (vgl. Führer Exkursion Nr. 97). Hinter Innerferrera wird südlich des Piz Miez-Keiles der Roffnaporphyr des Deckenkerns durch schwarze Phyllite (Karbon?) und höher kristalline präkarbonische Casannaschiefer ersetzt, in welchen gegenüber der Ausmündung der Val Starlera Glaukophaneklogite und alte Marmore liegen. Über dieser Schluchtpartie lag nach R. STAUB zu Beginn des Miocäns die Wasserscheide Rhein-Inn. An der Brücke über Val di Lei grüssen wir zum ersten Mal auf unserer Reise Italien. Die Strasse folgt dann weiter der Grenze von kristallinem Kern und Triasquarzit der Suretta-Decke bis zur Talerweiterung von Campsut, 1680 m. Von hier bis Cröt, 1720 m, ist die schönste Rückfalte der Suretta-Decke zu sehen, mit kristallinem Kern östlich über der Strasse und Triaskeil an der Siebelfluh. Prachtvolle Triasquarzitplatten an der Strasse, im Bach darunter Triasmarmore. Das Südende des Rückfaltenkerns ist an der Ausmündung der Averser Rheinschlucht schön zu sehen. Scharfer Anstieg über den Letziriegel ins eigentliche Avers. Ein Teil der Marmore auf dem Riegel ist nach R. STAUB wohl schon dem Lias zuzuteilen, ein tieferer Teil vielleicht schon dem Rhät. Allmählicher Übergang in die Bündnerschieferzone des Avers. Jenseits des Baches letzter steilster

Anstieg durch die „Himmelsleiter“ nach Cresta (höchste ständige Siedlung der Schweiz), wo in 1963 m die „Autostrasse“ endet.

Schon ist es 11 Uhr vormittags, dabei schönster Sonnenschein, der Weissberg wird daher sofort in Angriff genommen. Jenseits des Baches der Arvenwald auf Rutschgebiet. Über steile Grashalden und Bündnerschiefer steigen wir auf die Moränenterrasse von Hübelboden, ca. 2310 m, wo der mitgenommene Proviant aus dem Bodenhaus trefflich mundet. Dazu prächtige Übersicht über den Bau der Averser Berge. Dann geht's weiter gegen die mächtigen Dolomitwände des Weissberges, von dessen 7 Schuppen Nr. 2, 3 und 4 von unten nach oben passiert werden bis zur Basis von Schuppe 5 in ca. 2810 m Höhe am Westfuss von Punkt 2987. Unter den ange troffenen Gesteinen erfreuten besonders die schönen Liasbreccien; bemerkenswert waren ferner die zu quarztreichem Bündnerschiefer verwalzten Taspinibreccien der Schuppe 2 und die mit denselben auftretenden schwarzen, oft karbonähnlichen Schiefer, die vielfach an mittlere Kreide (Saluver) erinnern und die von solchen Kreidegesteinen, die wir später am Gürgaletschgrat ob Parpan fanden, nicht verschieden sind. Die Gipfelpartie des Weissberges steckt leider in Wolken und es droht wieder Regen, deshalb wird der Rückweg über das aus den Schuppen 4 und 3 aufgebaute Bändchen am Fuss der grossen Weissbergwand gegen Süden, hinab ins Thäli, angetreten. Dort zeigt sich der Piz Platta mit seinen grünen Gesteinen (Prasinite und Gabbros) über den dunklen Flyschserien, darunter die schmal ausgewalzte Weissbergzone der Bandfluh. Auf steiler Schutthalde wird das Thäli erreicht und auf einem Fussweg etwas nach 5 Uhr auch Cresta. Wenig später starten wir zur Rückfahrt nach Splügen, das wir abermals bei Nacht erreichen. Ein wahrhaft historisches Nachtmahl bringt die steinernen Geologenherzen für Frau Rageth in lodernches Feuer und legt den Grundstein für eine längere fröhliche Tafelrunde, die überdies noch Zuwachs erfahren hat durch das Zuunsstossen von Dr. Helbling, Frau Gull, Frau Spörri und Herrn Steinfels.

#### 4. Tag : 12. September.

Am frühen Morgen fahren wir bei schönstem Wetter durch das Rheinwald auf den San Bernardino (vgl. Führer, Exkursion Nr. 96). Bis Hinterrhein durch Bündnerschiefer der Misoxer Zone, deren Gliederung im Valserberg-Bärenhorngat z. T. gut sichtbar ist. Sackungsmasse des Casanwaldes; prächtiger Talschluss der stark vergletscherten Rheinwaldgruppe im Kristallin der Adula-Decke. Besuch der Triasschuppen dieser Decke bei Neu-Wahli, 1830 m, östlich der Strasse. Passhöhe, 2063 m, in Adula-Gneis; Misoxer Mulde, zwischen Tambo- und Adula-Decke, östlich des Passes am Pizzo Uccello. Kleine Teilsynkinalen in oberster Adula, aber auch

am Pass selber. Ein solcher Zug wurde gezeigt. Bemerkenswert im Gneis bis 1,50 m mächtige Quarzgänge mit alpiner Streichrichtung. Ein oligocänes Tal Misox-Hinterrhein-Vals führte über den Pass (breiter Taltorso).

Rückkehr nach Splügen und sofortige Weiterfahrt Richtung Splügenpass. Oberhalb Splügen erklärt uns Herr NEHER den Bau der Splügener Kalkberge: Weissbergzone der Schamser Decken, auf Taspinit- und Gelbhornelementen gelagert und in sich stark verschuppt. Nach dem Strassentunnel, ca. 1660 m, Tiefblick in die Häusernbachschlucht, wo nach Untersuchungen des Zürcher Instituts über 10 mesozoische Schuppen die Splügener Mulde zwischen Tambo- und Suretta-Decke weit stärker gliedern als die WILHELM'sche Karte dies angibt.

Auf der Splügenpasshöhe, 2117 m, wird die Wartezeit der Passkontrolle mit dem Besuch der wilden Schuppenzone zwischen Tambo- und Surettakristallin ausgefüllt: 14 Schuppen, verblüffende Klein tektonik (vgl. Führer, Exkursion Nr. 96). In Monte Spluga, beim zweiten Halt für die Zollkontrolle, fangen hungrige Seelen bereits an, am Lunch zu knabbern und gedenken dabei nochmals mit Wehmut der guten Frau Rageth. Aber die Fahrt geht dank der gentilezza der italienischen Zollbeamten sofort weiter, dem Ostufer des Spluga-Stausees entlang, und erst am Südrand desselben gibt endlich, nach 1 Uhr, unser gar nicht hungrig scheinender Leiter das Signal zum Mittagshalt auf der sonnigen Terrasse von Palude. Westlich impo santer Tiefblick in die insubrische Anzapfungsschlucht des Cardinell. Auch hier ging einst oligocäne Entwässerung dem Rheine zu, von alter Innwasserscheide im Raum von Cimoganda über Splügenpass-Safierberg.

Nach einem fröhlichen Picknick zeigt der Exkursionsleiter die von ihm im Detail studierten Komplikationen der südlichen Splügener Mulde (Detailarbeit darüber in Vorbereitung); dann folgt von Teggiate bis hinter Campodolcino das grossartigste Stück der Splügenstrasse mit den langen Galerien am Passo della Morte und zahlreichen kurzen Kehren, besonders unterhalb Pianazzo am Cardinell. Bei Punkt 1504 verlässt die Strasse die Splügener Mulde und quert nun durch Paraschiefer, Orthogneise und abermals Paraschiefer bis Chiavenna den ganzen Kern der Tambo-Decke. Darunter erscheint die hier nach Osten abbiegende Misoxer Mulde mit ihren Serpentinen und Lavezgesteinen, weiter südwärts am Pizzo Prata der kristalline Kern der Adula-Decke. In Pianazzo besuchten wir noch den gross artigen Wasserfall des Madesimobaches. Bei Cimoganda (918 m) riesige Sturzblöcke von Tambo-Orthogneis, und die ersten Edel kastanien. Beim Austritt in das Rebgelände des Kessels von Chiavenna öffnete sich dann ein erster Blick auf die gewaltigen Bergeller Berge im Osten. Grossartiger Steilabfall des Pizzo Gallegione, 3109 m, im Nordosten: Kristallin der Suretta- und Tambo-Decke, samt

Splügener Mulde. Trotz bedecktem Himmel noch sommerliche Wärme, ein gewaltiger Kontrast mit der rauen Splügenpasshöhe.

Ein kurzer Besuch der imposanten alten Lavezsteinbrüche endet mit Musik und Paradiso, dann geht es das Bergell aufwärts über die Trümmer des Bergsturzes von Plurs aus dem Jahre 1618. In Castasegna betreten wir wieder Schweizerboden.

Es beginnt zu dämmern. Im engen Grenzdorf kommt unser grosser Wagen kaum zwischen den Häusern durch. Von Spino aus zeigt unser „Capo“ stolz seine Bergeller Berge in Val Bondasca, deren Granitmassen einen gewaltigen Eindruck machen. Durch die malerische Enge der Porta von Promontogno erreichen wir durch Tambokristallin den oberen alpinen Teil des Bergells. Bei der Brücke von Coltura werden am Sasstaccà die ersten Blöcke des Bergeller Granits unter steigender Begeisterung geschlagen, dann geht es mit zunehmender Dunkelheit talaufwärts. Östlich Vicosoprano sind die Verwüstungen der Albigna aus dem Jahre 1927 noch gut sichtbar. Bei vollständiger Dunkelheit geht die Fahrt dann über den Maloja nach Sils, wo wir im Hotel Waldhaus bald trefflich aufgehoben sind. Einige meinten, für bescheidene Geologen fast zu nobel.

### 5. Tag : 13. September.

In Sils haben sich Dr. CADISCH und J. V. HARRISON der Exkursion angeschlossen. Etwas nach 8 Uhr geht die Fahrt wieder zurück nach Maloja, wo zuerst die prächtigen Gletschermühlen auf dem Malojagneisriegel (Kristallinkern der Margna-Decke) besucht werden, und dann am Rande des Absturzes gegen das Bergell eine längere Erklärung durch Prof. STAUB über die tektonischen Elemente der Umgebung und deren morphologische Probleme erfolgt. Wir stehen hier im Grenzgebiet von penninischen und ostalpinen Decken und zugleich nahe dem Punkte, wo sich die Stromgebiete von drei Meeren treffen (Pass Lunghin, 2645 m, ca. 2,5 km nordwestlich über Maloja). Soeben haben wir den Inn als kleines Bächlein überfahren; nun stehen wir hier am insubrischen Erosionsrand der Orlegna, des Poggabietes, und wenig westlich der Innquelle, hinter dem Piz Lunghin, beginnt schon das Wasser via Julia dem Rhein zuzufließen. Früher hatten einmal Inn und Rhein um dieses ganze Oberengadiner Gebiet gekämpft, später Inn und Adda. Beim Maximum der letzten Eiszeit hatte der Inngletscher seine Kulmination in ca. 2700 m über Samaden und sandte Zungen über Julier, Albula, Bernina und Maloja nach seinen ehemaligen Einzugsgebieten. Im Daunstadium stiess der Fornogletscher noch auf die Malojapasshöhe vor. (Betreffs Gebirgsbau von oberstem Bergell, Septimer, Piz Lunghin, Piz Gravasalvas, Piz Materdell, Piz Lagrev, La Margna etc. vgl. Führer, Exkursion Nr. 98, welche auch für alles Geologische vom 13. und 14. September mass-

gebend ist.) Bemerkenswert ist am Piz Materdell die Klippe der Bernina-Decke auf der Schuppenzone der Err-Decke.

Gegen 10 Uhr werden Auto und Landstrasse verlassen und die grosse Kolonne wendet sich bei grauem Wetter dem Fornogebiet zu. Nach Überschreiten der Orlegna geht es durch eine reizvolle Rundhöckerlandschaft mit Arvenbeständen, zunächst in den Grüngesteinen, dann in den Kinzigenen der Fedoz-Valpelline-Serie der Margna-Decke, zum Cavlocchiosee (1910 m) und weiter nach Piancanin, wo der Murettopassweg abzweigt. Die schönen Andalusite vor dem Cavlocchiosee sahen wir dabei zum letzten Mal, denn es ging ihnen leider wie dem Quarz, von dem es im Liede so traurig heisst: „Es war der Petrograph gekommen, hat ihn aus seiner Ruh genommen und in den Sack gesteckt.“

Von Zeit zu Zeit begegnen wir düsteren Gesellen, welche truppweise mit leeren Säcken talauswärts ziehen, Schmugglern aus Malenco und Masino. Angesichts der Fornogletscherzung machen wir Mittagsrast an der Baumgrenze hinter Piancanin. Leichter Regenschauer stört uns nicht. Unsere Träger schaffen Krummholz herbei und bald prasselt ein Lagerfeuer, das angenehm erwärmt. Nach Aufhören des grössten Regens marschieren wir über lose Moränen, die eine wahre Musterkarte von Bergeller Gesteinen enthalten, weiter. Auf der westlichen Talseite erscheinen bald die ersten Gänge der Granit-intrusion in kristallinen Gesteinen der Suretta- und sofort auch der Margna-Decke. In ca. 2150 m, am Nordweststrand der hier stark zurückgeschmolzenen Gletscherzung, liegt eine der schönsten Kontaktstellen des Bergeller Massivs mit einem ganzen Schichtprofil der Suretta-Decke. Diese Stelle wurde von den eifrigeren Teilnehmern der Exkursion trotz heikler Turnerei über wacklige Moränenblöcke besucht und löste allgemeine Bewunderung aus. Der Gletscher scheint dabei nicht für jedermann einladend gewesen zu sein, denn hier kehrten 5 Teilnehmer wieder um. Dafür schritt nun der grosse Rest der Exkursion rüstig die Gletscherzung aufwärts. Neue Regenschauer treiben über das blanke Eis. Über den Mittelmoräenzug mit seiner grossartigen Sammlung von Fornogesteinen aller Art, dann auf der östlichen Randmoräne, schliesslich über den anstehenden Bergeller Granit mit schönen Einschmelzungen gelangen wir zur Fornohütte des Alpenclubs, 2574 m. Ca. 4½ Uhr erreichten die ersten, zwar nicht die fleissigsten, die Hütte. Aber was sie zu sehen bekamen, war bedenklich. Trotz anders lautenden Meldungen der Sektion Rorschach des S. A. C. war unser „Quartier“ noch in vollem Umbau begriffen. So erhielten nur die älteren Herren und die zwei tapferen Damen komfortablere Lagerstätten, und auch das nur dank dem Zuvorkommen der Zimmerleute, welche uns auch ihr spärliches Geschirr überliessen und die ganze Nacht durchwachten. Das Gros der jüngeren Geologen aber nahm mit leeren Pritschenbrettern, Hobelspänen oder dem rohen Boden vorlieb. Vorher aber wird von

zwei Italienerbuben z. T. im Freien noch heftig gekocht, und dann auf einem aus Brettern in aller Eile zusammengenagelten Tisch in zwei Serien ein ausgezeichnetes Abendessen aufgetragen. Da der Hüttenwart auch noch etwas Wein auf geheimem Lager hat und der nötige Galgenhumor vorhanden ist, wird der Abend doch noch recht gemütlich, aber die Nacht ward manchem lang.

### 6. Tag : 14. September.

6 Uhr früh, mit schmerzenden Knochen, erwacht man oder hat sich schon eine Weile von einer Seite auf die andere gewälzt. Jenseits des Gletschers grüßt feurig die Cima di Castello-Pizzo Bacone-Kette, von den ersten Sonnenstrahlen beschienen. Im ganzen Norden klar blau der Himmel, von Süden aber treiben schon wieder Wolken heran. Vom erhöhten Hüttenstandpunkt aus sehen wir auch zu dieser frühen Stunde Menschen in kleinern Gruppen den langen Talgletscher hinaufwandern, es sind wieder, diesmal schwer bepackt, Schmuggler, die über den Sissone, 3331 m, den Weg nach Val Masino einschlagen.

$7\frac{1}{4}$  Uhr steigen auch wir, nach kargem Frühstück, in langer Kolonne über den kleinen abgeschmolzenen Seitengletscher auf den Hauptgletscher hinab. Noch unangeseilt ziehen wir südwärts, da der Neuschnee in der Nacht abgeregnet wurde und der Gletscher sehr flach und spaltenarm ist. Unter Punkt 2677 wird angeseilt. Beim schönsten Sonnenschein erfolgt der Aufstieg über den stärker zerrißenen Vazzedagletscher und dann über sanftere Firnfelder bis Punkt 2960 auf der Landesgrenze südöstlich des Monte Rosso. Hier etwas vernebelte Aussicht auf die unteren Hänge der Disgrazia und gegen den Murettopass. Östlich unter dem Passo del Forno sind besonders zahlreiche Granitgänge prachtvoll ins ophiolithische Mesozoikum des Monte del Forno intrudiert. Die Berninagruppe ist leider in den Wolken. Nach kurzer und wenig warmer Znünirast geht's südwärts zum Vazzedapass, 2970 m. Eine ziemlich exponierte Traversierung der Vedretta Vazzeda auf blankem Eis, mit geringer aufgeweichter Schneedecke, welche ständig in Form von kleinen Lawinen ins Malenco abfährt, führt uns dann über italienischen Boden. Mittelst tief gehackter Stufen gelangen wir über den Eisgrat zwischen Eishang und Bergschrund aber glücklich zur nächst südlichen Lücke des Grenzrates (südlicher Vazzedapass, ca. 3000 m), wo wir wieder festen Boden und die Grenze betreten. Rauhwacke der Surettatrias. In feinem Schneegeriesel steigen wir über den Dolomitgrat, nun abgeseilt, nordwärts zum klassischen Kontakt des Bergeller Granits mit der Vazzedatrias (vgl. Führer, pag. 1122). Die Stelle wirkte bei Wolken- und Schneetreiben fast phantastisch wild und wurde eifrig bestaunt.

Etwas rascher gings dann am Seil den gleichen Weg zurück zum nördlichen Vazzedapass, obwohl nicht ohne Intermezzo, und von da hinab auf den Fornogletscher, wo abgesieilt und Mittagsrast gehalten wurde. Die Sonne brach abermals hervor und enthüllte den grandiosen Hintergrund des Fornotales. Nach einer Besichtigung der Kalksilikatfelsen im Bergeller Granit am Monte Rosso-Südwestsporn beginnen wir gegen 2 Uhr den Marsch talauswärts und bald grüsst uns die „gästliche“ Fornohütte zum letzten Mal. Nach kurzer Rast am Cavlocciosee besteigen wir  $5\frac{1}{4}$  Uhr am Malojapass wieder unser Auto zur Rückfahrt nach Sils, wo der Hotelkomfort mit Bad und Bett nun doppelt genossen wird.

### 7. Tag : 15. September.

8  $\frac{1}{4}$  Uhr Aufbruch, per Auto nach Silvaplana, durch Julier-Bernina-Kristallin längs des Sees. Über den Inn nach Surlej, 1811 m (Ruinen eines durch Murgang zerstörten Dörfchens). Nördlich des Weges der Hügel Crestalta, Corvatschgranit der Err-Decke, südlich am See der Felsen Crap da Sass aus Ophiolithen der Platta-Decke (Penninikum des Halbfensters von Surlej). Im Wald gegen Hahnensee hinauf, in ca. 1950 m, gelangen wir am Ostende des Halbfensters zur Überschiebung der Err-Decke (Granitmylonit) auf die Albula-Decke (Radiolarit und Hyänenmarmor). Der Radiolarit, früher für Verrucano gehalten, wird von mächtigem rotem Dislokationsmylonit überfahren. Durch Corvatschgranit dann weiter zum Hahnensee, 2154 m, Baumgrenze, schöner Tiefblick auf St. Moritz und Umgebung. Der weitere Weg zur Fuorcla Surlej bleibt in der Err-Decke, südlich ansteigend gegen den Piz Corvatsch, 3456 m, fast immer im Corvatschgranit. Die berggewandteren Teilnehmer steigen dann ab ca. 2450 m, von der jurassischen Schieferbasis (Albula-Decke) über die Steilhänge gegen den Piz Surlej (3192 m, Bernina-Decke) hinauf ins Errmesozoikum (Allgäuschiefer und Trias) zur Basis der Bernina-Decke in ca. 2610 m. Weiter geht's nach kurzem Znuni mittags 12 Uhr südostwärts über blockreiche Moränen, welche den Kontakt verdecken, bis auf ca. 2820 m am Südgrat des Munt Arlas, wo die von Prof. STAUB erstentdeckte Kontaktstelle zwischen den beiden genannten unterostalpinen Decken besichtigt wurde (vgl. Führer, Exkursion Nr. 99, pag. 1130). Die grossartige Auswalzung dieses Sedimentzuges machte sichtlich Eindruck. Beim Abstieg zum Restaurant Fuorcla Surlej regnet es wieder etwas. Eine gemütliche Mittagsrast dauert von  $1\frac{1}{2}$ —3 Uhr. Eine kurze Aufheiterung gibt aber dafür die Bernina-gruppe frei, kurz vor dem Abmarsch. Dieser führt über Alp la Motta nach Marmoré, durch die grandios entwickelten Mylonite der Err-Decke, die Albula-Decke, die Platta-Decke bis in die Fexer Schuppenzone, welch letztere dann auch von Marmoré bis Sils durchschritten wird. In dieser Fexer Zone fällt ausser stark metamorphen Bündner-

schiefern und kristallinen Schiefern hauptsächlich auch mächtige Trias auf, deren Aufschlüsse besonders in der Schlucht des Fexbaches vor Sils zu sehen sind. Von Marmoré, 2200 m, an der Baumgrenze gelegen, prächtiger Tiefblick auf Fex. Die Alpweiden und obersten Lärchen sind schon in herbstlichem Rotgelb, die Talwiesen noch grün. Über den Maloja brodeln graue Herbstnebel und verhüllen die Abendsonne. 300 m unter uns liegt heimelig das Berghaus von Prof. STAUB, seinerzeit jahrelang das Hauptquartier für seine Arbeiten in Bünden. Ein schöner Fleck Erde!

6 1/4 Uhr erfolgt die Abfahrt von Sils über St. Moritz durchs Engadin abwärts bis Zuoz. Da erwartet uns eine von unserm „Capo“ angeregte besondere Überraschung. Im Hotel Weiss Kreuz, dem alten „Crusch alva“, dem ehrwürdigen Gerichtshaus des Oberengadins, gibt es zum sehr guten Abendessen auch Engadiner Volkslieder und Volkstänze, vorgeführt durch eine Gruppe rassiger Engadinierinnen in ihrer Landestracht. Beim nachherigen Tanz, der von Tanzmeister BÜRGI geleitet wird, verschwindet alle Müdigkeit auch aus älteren Gebeinen, trotz 3 Tagen ordentlicher Strapazen. Nur zu schnell rückte Mitternacht und der eidgenössische Betttag mit der Polizeistunde heran. Das „jüngere Volk“ begleitete die in den andern Taldörfern wohnenden Töchter aber im Autocar nach Hause und kam so noch zu einer nächtlichen Fahrt bis St. Moritz.

### 8. Tag: 16. September.

Bei ordentlichem Wetter geht die Fahrt am Morgen talaufwärts bis Ponte, damit bei Tag der geologische Anschluss an die gestern besuchte Gegend gefunden werden kann. Prof. STAUB erklärt hier den komplizierten Bau der Berge am Ausgang der Val Chamuera (vgl. Führer, Exkursion Nr. 100B). Dann geht's zurück, unter dem Felssporn der Ruine Guardaval (Mesozoikum der Err-Decke) durch, nach Zuoz, wo noch ein zurückgebliebener Teilnehmer einsteigt, und es beginnt die Fahrt nach dem Unterengadin.

Hier kommen wir nun in ein Gebiet, wo die Deckenzugehörigkeiten noch nicht in allen Punkten abgeklärt sind. Es handelt sich um das Mittelostalpin der Campo-Decke, die Ortlerzone, wo zur Zeit noch Untersuchungen des Zürcher geolog. Institutes im Gange sind, und die Unterengadiner Dolomiten. Nach R. STAUB lässt sich folgende Gliederung aufstellen: Oben Umbrail-Decke, zweigeteilt in Münster-taler Decke oben und Quatervals-Decke unten; unten Ortler-Decke, abermals unterteilt in eine Anzahl Schuppen. Als erste Frage stellt sich nach R. STAUB folgende: Gehört die Münstertaler Decke noch zur Campo-Decke und ist eine Hauptdeckentrennung nicht zwischen Münstertaler Decke und Umbrailplatte, d. h. Quatervals-Decke, zu legen? Dr. LEUPOLD hält an einer selbständigen Münstertaler Decke fest. Eine zweite Frage betrifft die Schubrichtungen.

Gibt es hier, wie seinerzeit HAMMER, SPITZ und STAUB angenommen hatten, grosse Rückfaltungen, oder sind sämtliche Elemente von Süden, resp. Südosten, gegen das Unterengadin bewegt? Für alle diese Fragen sei auf eine demnächst erscheinende Arbeit R. STAUBS verwiesen: Neuere Probleme zwischen Ortler und Engadin.

Von Zuoz bis Süs übernimmt nun Dr. LEUPOLD die Erklärung der Gegend. Rechts die Quatervals-Trupchum-Gruppe mit Doppelung der mittelostalpinen Trias; links das Kristallin der oberostalpinen Silvretta-Decke; der Inn unterhalb Scanfs, 1656 m, in epigenetischem Lauf bis Zernez, 1480 m. Alter Talweg am linken Ufer durch Moränenterrassen markiert (Cinuskel–Brail–Prazett). Von Cinuskel an greift dann das Silvrettakristallin auch auf das rechte Ufer über. Der Inn floss primär über den Ofenpass und über die Reschenscheideck nach Nordosten, daher die junge Talenge im Silvrettakristallin unterhalb Zernez. In Zernez steigt Dr. SPÄHNHAUER, Petrograph, zu uns in den Wagen, um uns später bei Ardez auf einige Einzelheiten am Tasnagranit aufmerksam zu machen.

In Süs übernimmt Dr. CADISCH als bester Kenner des Unterengadiner Fensters die Führung. Westlich der Station Guarda erscheinen die ersten Aufschlüsse des Unterengadiner Fensters, unterostalpine Trias und Radiolaritmylonite unter dem Silvrettakristallin. Durch Rutschgebiet von Magnacun nach Ardez, von da zur Ruine Steinsberg. Belemniten führender Steinsbergkalk des Lias, ähnlich dem vom Piz Alv und auch dem von Arzo. Dr. CADISCH gibt eine geologische Gesamtorientierung über das Unterengadiner Fenster und seine Umrahmung, besonders über die unterostalpinen Gesteine von Ardez (Serie von Kreide in Falknifacies bis zu kristallinem Tasnagranit komplett, vgl. Führer, Exkursion Nr. 95). Über Val Tasna geht die Fahrt dann bei prachtvollem Wetter hinauf nach Fetan, 1644 m, wo uns diesmal schon um  $11\frac{1}{2}$  Uhr ein gutes Mittagessen im Hotel Bellavista, allerdings auch diesmal auf Veranlassung unseres „Capo“, erwartet. Das Dorf liegt auf penninischem Flysch, welcher früher Rutschungen veranlasst hat.

Nachmittags folgt prächtige Fahrt über Ardez, Kurhaus Tarasp, 1203 m, wo im basalen Bündnerschiefer des Fensters in der Innenschlucht die berühmten Heilquellen austreten, und über Schuls bis Crusch. Hier übernimmt Dr. EUGSTER die Führung für einen kurzen, aber sehr instruktiven Nachmittagsbummel ins Val d’Uina, wobei die Basis der Trias der Unterengadiner Dolomiten über dem sog. oberen Gneiszug studiert werden kann (vgl. Führer, Exkursion Nr. 94, Prof. I, pag. 1082). Ein leichter Gewitterschauer treibt uns dann zum Auto zurück, und  $4\frac{1}{2}$  Uhr erfolgt die Rückfahrt nach Zernez mit kurzem Zwischenhalt in der Tasnagranitzone unterhalb Ardez. Bei strichweisen Regenschauern und starker Dämmerung wird dann die letzte grosse Fahrstrecke bis zum Ofenberg, 1804 m, zurückgelegt, durch die wildromantischen, waldreichen Spölschluchten, nach

Prada Laschadura ständig in ostalpiner Trias. Im Hotel Ofenberg scheint man noch gute Zeiten zu haben, denn einige Teilnehmer werden auf dem Dachboden einquartiert und das Servierpersonal wurde mit der Bedienung der Gäste kaum fertig, so dass dazu sogar noch der Portier herangezogen werden musste, während der „Padrun“ sich bei seinem Sonntagsjass als alter Grisone nicht im mindesten stören liess.

### 9. Tag : 17. September.

Bei schönem Wetter fahren die Frühaufsteher  $7\frac{3}{4}$  Uhr nach Punt la Drossa, 1712 m, zurück, um im vollen Tageslicht das schöne Trias-Basisprofil westlich des Ofenbaches (Buntsandstein-Wettersteindolomit) an der Strasse zu studieren, auf das Dr. HELBLING am Anfang dieses Jahrhunderts zum erstenmal aufmerksam gemacht und das neuerdings von H. BOESCH aus der Zürcher Geologenschule genauer analysiert worden ist. Die geologische Führung über den Ofenpass bis zum Stelvio hat wiederum Dr. LEUPOLD (siehe Führer, Exkursion Nr. 92A und Nr. 93, ferner Geolog. Profile im Heftchen der Schweiz. Alpenposten: Poststrasse Zernez–Ofenberg–Münster). Die ganze Ofenpassroute führt durch eine typisch ostalpine Gebirgslandschaft, wo öde Triasdolomitberge und Schutthalden in der Höhe, Legföhrengehölze und düstere Wälder in der Tiefe alles beherrschen, ein schöner Weidegürtel aber fehlt. Von Ova d'Spin bis Buffalora sind wir ausserdem im unberührten Gebiet des Nationalparkes, wo sogar das Steineklopfen amtlicher Bewilligung unterliegt.

$8\frac{3}{4}$  Uhr gelingt die Abfahrt der ganzen Gesellschaft vom Hotel Ofenberg, und ohne Halt geht es zur Passhöhe, 2155 m. Der Ortler ist wegen Wolken nicht sichtbar. Vom Hauptdolomit bis zum Wetterstein hinab liegen auf der Abfahrt gegen Cierfs die höheren Schichten der Trias an der Strasse, die nun gründlich studiert werden können, besonders die Raiblerhorizonte um Praivé. Weiter östlich sind die Gehänge des Münstertales stark versackt, besonders der Südhang im Verrucano von Fuldera bis Valcava. Der tiefste Teil des Tales liegt im Münstertaler Kristallin, welches in der Umgebung von S. Maria tektonisch stark beansprucht ist, was für Murgänge förderlich wirkte. In der Schutzmauer oberhalb des Dorfes können die Gesteine des Runsenzuges von Val Schais in kompletter Sammlung beobachtet werden. Gegen Plataschas, 1790 m, an der Umbrailstrasse wird das kristalline Gestein wieder solider. Bei Punt Teal, 1880 m, Halt zum Studium des schmalen Rauhwackenzuges zwischen der kristallinen Basis des Münstertales und der Umbrailunterlage. Die beiden Talseiten des Muranzatales sind geologisch stark verschieden und der Gebirgsbau sehr kompliziert. Manches scheint hier trotz genauer Analyse durch Dr. LEUPOLD noch nicht restlos abgeklärt. Ca.  $12\frac{1}{2}$  Uhr ist die Umbrailpasshöhe, 2503 m, erreicht und damit auch die

italienische Grenze.  $\frac{3}{4}$  Stunden Passrevision steigern unsren Appetit. Nach einer kurzen Fahrt über das kristalline Gelände, um das sich Muranzina-Etsch und Braulio-Adda streiten, wird die Passhöhe des Stelvio, das alte Stilfserjoch, 2761 m, der höchste Strassenpunkt in Europa, erreicht. Ein ausgezeichnetes Mittagessen mit einigem Terlaner im Hotel Stelvio ermuntert die Geister wieder.

Dann wird die Dreisprachenspitze erstiegen. Hier übernimmt Prof. STAUB bei hellem Sonnenschein nach 20 Jahren das Kommando, das er zur Zeit des Weltkrieges hier ebenfalls ca. 12 Wochen lang geführt hat. Auch Dr. EUGSTER ist zeitweise hier auf diesem äussersten Posten der Schweiz gestanden. Wo einst die Österreicher ihre Stellungen hatten, stehen jetzt 4 Alpini und halten Wacht, damit es keinem unter uns einfallen sollte, über den Drahtzaun zur Hotelruine auf Schweizerboden zu steigen. Als die rabiateste Wache erwies sich allerdings unser Capo. Ausser an strategisch wichtigem Punkt stehen wir hier aber auch auf geologisch-historisch wichtiger Stelle. Von hier aus hat TERMIER 1905 die Gliederung der ostalpinen Decken begonnen. Während wir auf Brauliokristallin stehen, haben wir auf dem Stelvio die darunter liegende Trias des Ortlers und am Zumpenell östlich über Trafoi dessen kristalline Unterlage; im Westen sehen wir aber auf dem Brauliokristallin die Trias des Umbrail liegen und darüber abermals kristalline Klippen am Chazforà.

Um 4 Uhr beginnt die lange Abfahrt ins Veltlin. Ein letzter Blick auf die frei gewordenen Ortlergipfel und das gewaltige Gletschergebiet seiner Umgebung. Dann geht's rasch hinab, am Soldatenfriedhof S. Ranieri vorbei, in die wilde Braulioschlucht mit ihren grossartigen in die Ortlerzone eingesägten Kalkwänden. In denselben schlummert die Lösung des einen Hauptproblems dieser Gebirge, ob der Umbrail rück- oder vorgefaltet über dem Ortler liegt. STAUB neigt mehr zur letzteren Deutung. Der alte Talweg des Braulio weist nach Westen, Adda-aufwärts zum Spöl. In junger, epigenetischer Querschlucht gelangt er heute ins Becken von Bormio (1225 m) von dem an südwärts das Kristallin der Campo-Decke folgt. Auch dieses Becken wurde einst samt Val Viola zum Spöl entwässert und erst bei Le Prese im Veltlin lag die alte Wasserscheide Adda-Spöl. Prof. STAUB zeigt uns bei den Bädern noch die deutlichen S—N-Bewegungen an der Zebrulinie, dann geht es ohne Unterbruch, da schon 5 Uhr vorbei, in schneller Fahrt nach Tirano und zum Zollamt Piatta Mala im Puschlav, wo es abermals Nacht wird, bis wir passieren können. Gegen 8 Uhr wird das Hotel Le Prese am Poschiavosee erreicht, aber der schöne Tag und das prachtvolle Quartier lassen die Müdigkeit bald vergessen. Nach vorzüglichem Nachtessen sitzen wir noch bei echtestem Veltliner bis nach Mitternacht und untersuchen so nebenbei noch Probeplatten von geschliffenem Poschiavomarmor und -Serpentin auf „Klang“ und Bruchfestigkeit. Der Serpentin scheint sich übrigens für Wandbekleidungen ausgezeichnet zu eignen,

schwierig ist für die Puschlaver Steinbruchindustrie nur die grosse Abgelegenheit des Tales.

### 10. Tag : 18. September.

Am Morgen geht die Fahrt bei schönem Wetter zurück bis unterhalb Brusio. Dort Besichtigung der fast senkrecht aufsteigenden Wurzelzone der Bernina-Decke westlich des Dorfes. Nördlich darunter folgt am Seeufer südfallend die Sella-Decke und bei Le Prese ist die Fexer Schuppenzone in der Linie des Deckenscheitels aufgeschlossen. Infolge des stark westlichen Anstieges des Deckenscheitels kommen gegen den Passo d'Ur, 2550 m, ausser dem basalen Kristallin der Margna-Decke auch die Serpentine von Malenco als Jüngstes der Suretta-Decke noch zum Vorschein; in ihnen liegen die bedeutendsten Steinbrüche des Puschlav. Schöner Ausblick in diese Gegend von Prada aus zeigt diese Verhältnisse recht gut (vgl. Führer, Exkursion 100A). Dann geht es ohne Halt talaufwärts durch den malerischen Hauptort bis La Rösa, 1878 m, immer durch kristalline Gesteine der Bernina-Decke. Beim Zollhaus La Motta verlässt uns BÜRGI, um über die Fuorcla Livigno wieder den Ofenberg zu erreichen. Die Gegend bis zur Berninapasshöhe gehörte ursprünglich zum Spölgebiet, dessen Quelle noch heute südlich der Fuorcla Livigno auf Puschlaver Gebiet liegt. Die stärkere insubrische Tiefenerosion setzt erst unterhalb La Rösa ein. Aber auch der Spöl hat dieses Gebiet erst relativ spät erobert, denn eine Ur-Albula floss einst aus der Gegend über Brusio durch den Tal-torso der Berninaseen (Lago Bianco, 2236 m, heute Wasserscheide Inn-Adda) nach Pontresina, Samaden, Bergün und Filisur. Beim Aufstieg zum Pass schöner Rückblick auf Sassalbo (Berninamesozoikum), Valle di Campo (Kristallin der Campo-Decke) und Triaszug von Gessi auf dem Berninakristallin. Am Pass geht es dann nach kurzer Orientierung durch Prof. STAUB engadinwärts. Der nächste Halt erfolgt am Fuss des Piz Alv, dessen Sedimentzug oberhalb der Berninahäuser das Tal quert. Besonders bemerkenswert waren hier ein blauer Liasmarmor mit prachtvollem Belemniten-schlachtfeld und weiter der Blick in die Überschiebungslandschaft der Val del Fain. Bei Montebello werfen wir noch einen kurzen Blick auf den Morteratschgletscher und die Berninagruppe, deren höchste Spitzen leider wieder etwas in Wolken stecken; dann fahren wir direkt bis Silvaplana, wo gegen 2 Uhr das Mittagessen im Hotel Post uns erwartet.

Nach 3 Uhr verlassen wir das schöne Engadin endgültig über den Julierpass (vgl. Führer, Eisenbahnfahrt d). An der Waldgrenze ein letzter Rückblick auf die Engadiner Seen, gegen Fuorcla Surlej und Berninagruppe. Wenig höher zeigt uns Prof. STAUB Blöcke aus Saluverkonglomerat mit nur kristallinen Komponenten (Kreide). Auf der Abfahrt gegen Bivio gelangt man von der Bernina-Decke rasch

durch Err- und Albula-Decke auf das Hochpenninikum, d. h. in die Grüngesteine der Platta-Decke. Erwähnung verdient der schöne Überblick über den Westabfall der Errgruppe dicht oberhalb Mühlen. Unterhalb dieses Ortes tritt man dann aus der Platta-Decke in den Arblatschflysch, der anhält bis zum Conterserstein. Die Sackung von Roffna führte hinter dem gleichnamigen Dorf zur Bildung eines längeren, flachen Talstückes, 1414—1440 m, über dessen Südende (Enge von Mühlen) eine alte Wasserscheide Rhein—Inn gelegen haben muss. Der Urrhein ging nach Prof. STAUB von Tinzen in erster Linie durch den Schyn, in der Richtung Segnespass zur Speernagelfluh (Delta), und erst später zeitweise über den heutigen Torso der Lenzerheide. Bei Savognin erfolgt ein Halt zur Betrachtung der Oberhalbsteiner Berge, wobei besonders die mittelostalpine Trias der Ortler-Aela-Decke östlich über Savognin am Piz Michel zu erwähnen ist, welche am Conterserstein dann durchfahren wird, und deren westlichster Rest als Klippe am Piz Toissa den penninischen Schamser Decken aufruht. Dr. HELBLING hat hier 1904 die erste Gliederung in Err-Aela- und Silvretta-Decke versucht. Am Conterserstein gibt Prof. STAUB die Führung wieder an seine Kollegen und Freunde aus Mittelbünden ab.

Vor Tiefenkastel Überblick über das untere Albulatal. Dr. CADISCH erklärt hier die nähere Umgebung, Dr. LEUPOLD den Bau des Lenzerhorns (Silvretta-Decke) und Dr. EUGSTER den Aufbau der Muchetta-Stulsergrat-Ducan-Gruppe im Osten (Trias und Kristallin der Silvretta-Decke) sowie den Nordabfall der Aelagruppe. Nach der Brücke von Tiefenkastel schöner Gipsaufschluss der obersten Schamser Decke auf Bündnerschiefer einer tieferen Schamser Serie, überlagert von der Tiefenkasteler Breccie und Flysch. Über dieser ersten Serie von Tiefenkastel folgt an der Strasse oberhalb der Station eine zweite, bisher als eigenes tektonisches Element unbekannt, aus Dolomitschiefer, Marmor und grünen radiolarit-ähnlichen Schiefern bestehend, und dann erst der grosse Hauptflysch der Lenzerheide. Bei starker Dämmerung steigt unser Wagen den Höhen von Lenz zu, und durch die Wälder der Heide gelangen wir gegen 8 Uhr nach Parpan, 1511 m, wo wir im Hotel Post gut aufgehoben sind. Der Abend findet uns in lebhafter Trauer, verlässt uns doch hier leider unser Dr. HELBLING.

### 11. Tag : 19. September.

Dieser Tag galt als Ruhetag, was nach den vielen Eindrücken der letzten Zeit Allen recht angenehm war. Trotzdem wurde nicht gefaulenzt, sondern unter der Führung von Dr. CADISCH eine kleine Fusstour an Stelle der geplanten grösseren Bergtour aufs Parpaner Weisshorn unternommen. Über sanft ansteigende Terrassen (Flyschgebiet mit Ruchbergsandstein) gelangen wir nordostwärts aufs Churerjoch, 2045 m, wo bei Föhnlage die Aussicht nach Norden sehr gut ist.

Schanfigg, Calanda, Säntisgruppe überblickt man und damit das axiale Absinken der helvetischen Alpen unter das Penninikum. Nach dem Znüni in der neu erbauten Skihütte erfolgte der Aufstieg ins Thäli zwischen Gürgeletsch, 2444 m, und Thälifluh, 2298 m, über Falknisbreccie, welche hier zuerst von Dr. TRÜMPY konstatiert worden ist. Diese hat nach Prof. STAUB lithologisch grosse Ähnlichkeit mit der orogenen Breccie des Sasselbo im Puschlav. Über die geologisch ziemlich komplizierte Gegend der Gipfelzone östlich der Lenzerheide geben die Exkursionen Nr. 84 und 85 des Führers weitere Auskunft. In der südwärts überliegenden Thälifluhfalte gelangte man zum Punkt 2420 m (Mittagfluh), wobei die ganze Kreideserie der Falknis-Decke passiert wurde. Hier Mittagsrast; die Aussicht hat sich nach dem Rhätikon und nach Osten bedeutend erweitert. Da schlechtes Wetter aber wieder im Anzug, hat niemand mehr Lust, die Tour zum Parpaner Schwarzhorn fortzusetzen, und vor dem Turm des Malakoff (Malmkern der nächst südlichen Falte) erfolgt daher der allgemeine Abstieg gegen Westen. Kurz vor 4 Uhr sind wir wieder in Parpan. Eine Ausfahrt gegen den Heidsee kommt wegen vollständiger Vernebelung des Gebirges nicht mehr zustande und bald beginnt es auch zu regnen.

## 12. Tag : 20. September.

Bei nebelverhüllten Bergen wird 7 Uhr früh abgereist. Das Programm ist etwas geändert worden, indem am Vormittag das obere Albatal noch besucht, dafür aber statt durchs Toggenburg direkt nach Einsiedeln gefahren werden soll. Bis Filisur erklärt Dr. LEUPOLD, nachher Dr. EUGSTER. Nach Brienz wird die rezente Sackungsmasse der Bündnerschiefer passiert, welche durch Absinken von Schollen am Rande der ostalpinen Decken aus dem tiefern Gehänge gepresst wurden. Mehrmalige Strassenverlegung war dadurch notwendig. Die Häuser von Brienz auf dem ältern Teil der Sackung zeigen Risse. Vor der Ruine Belfort passiert man rasch die hier stark ausgewalzten unter- und mittelostalpinen Decken, um dann bis Filisur in der mächtigen Mitteltrias der Silvretta-Decke zu bleiben (vgl. Führer, Exkursion Nr. 88). Vor Bellaluna gelangt man in Buntsandstein und Perm (Quarzporphyr von Bellaluna) und später in das Alt-kristallin dieser Decke, bis kurz vor dem Bergünerstein die Aela-Decke mit Liasschiefern und Hauptdolomit im Halbfenster von Bergün hervorsticht. Von Bergün geht die Fahrt sofort weiter tal-aufwärts. Südlich des Halbfensters folgt nochmals Silvrettatrias, dann wird innerhalb der Einmündung von Val Tisch wieder die ganze Aela-Decke passiert (Lias-Rhät-Hauptdolomit), bis wir oberhalb Punt ota deren Lias-Malmbasis erreicht haben. Nach R. STAUB handelt es sich hier noch nicht um die Err-Decke, die von OTT und EUGSTER angenommen wird. Nach deren Studium südlich des grossen

Bahnviaduktes wird umgekehrt. Langsam hellt das Wetter auf. In Bergün, geniesst man gerne einen warmen Tee oder Grog im „Steinbock“. Bis 11 Uhr werden alle Berggipfel frei und die Rückfahrt nach Parpan wird immer schöner. Hier hat die neuere Erforschung Mittelbündens unter der Ägide von ARBENZ einst ihren Anfang genommen.

Punkt 12 Uhr erfolgt dann die Abfahrt von Parpan, wo noch das Mittagessen eingenommen worden war. Dr. CADISCH macht auf der Fahrt über Chur-Landquart noch auf manches geologisch Interessante aufmerksam, dann verlassen wir mit einem donnernden „Viva la Grischa“ bei der Tardisbrücke das schöne Bündnerland. Bei Flums nochmals ein kurzer Halt, wobei der Aufbau der Churfürsten-Alvier-Gruppe bei bester Beleuchtung studiert werden konnte. Dasselbe geschieht nochmals von der Sallern aus, wo Prof. STAUB besonders auf die Sichelkamm-Mulde aufmerksam macht, und nebenbei betont, dass die Juraschichten der Alviergruppe zur Axen-Decke gerechnet werden müssen, und der Säntis-Decke nur die Kreidepartien der Gipfelregion über der Terrasse von Palfries und die Churfürstengipfel zugeteilt werden können.

Der nächste Halt ist unfreiwillig. Nachdem wir schon vor Lachen die ersten Verwüstungen des 9. September passiert hatten, gelangten wir vor Biberbrücke in das Gebiet der ärgsten Zerstörung. Da hier ein Stück Strassenmauer in die Alp abgestürzt war, musste alles aussteigen, denn nur der leere Wagen durfte diese Stelle mit äusserster Vorsicht befahren. Gegen Einsiedeln zu waren ohne direkten Einfluss eines Gewässers ganze Wiesenhalde abgerutscht.  $4\frac{1}{4}$  Uhr ist der Klosterplatz erreicht, wo uns Prof. JEANNET und Pater DAMIAN BUCK begrüssen. Letzterer ist infolge eines Unfalls verhindert, an der Exkursion teilzunehmen. Nach kurzem Halt fahren wir nach Steinbach weiter, wo zwei Nummulitenkalkschuppen auf der westlichen Talseite durch Strassenbau am Rande des zukünftigen Sihlsees (Etzelwerk) prächtig aufgeschlossen sind. Prof. JEANNET hat nunmehr darüber berichtet. Nochmals geht's in die Alpen hinein, die wir heute Nachmittag bei Niederurnen verlassen hatten. In Ober-Iberg, 1132 m, wird gegen 6 Uhr abends der Car endgültig geräumt. Mit gebührendem Dank nehmen wir von Chauffeur Huber, der uns über so manchen schwierigen Alpenpass geführt hat, Abschied. Ca. 1200 km haben wir im Auto zurückgelegt, wobei der km pro Person auf bloss 5 Rappen zu stehen kam. Nach kurzer Orientierung durch Prof. JEANNET, von der zu erwähnen ist, dass bei Ober-Iberg die Stirn der Drusberg-Decke, welche am Fluhrig nordwärts den Alpenrand markiert, falls man vom Flyschgürtel absieht, westwärts unter den Wildflysch der Klippenunterlage verschwindet. Südlich vor uns erhebt sich als erste Klippe der Roggenstock (vgl. Führer, Exkursion Nr. 57). Die älteren Herren können in Privatautos zur Ibergeregg, 1400 m, fahren, während das Gros munter in der frühen Dämmerung des Herbstabends hinaufmarschiert. Gegen 8 Uhr ist alles oben angelangt.

In dem heimeligen Gasthaus verleben wir abermals einen recht gemütlichen Abend.

### **13. Tag : 21. September.**

Nach einer Regennacht findet zuerst von der Ibergeregg aus eine Orientierung durch Prof. JEANNET statt. In nächster Nähe die Klippen des grossen und kleinen Schienberg, in der Tiefe die wieder auftauchende Drusberg-Decke mit den Falten des Giebelwald und der Fallenfluh sichtbar, sonst aber ist alles in Wolken gehüllt. Über nasse Wildflyschwiesen zur Zweckenalp, wo zerstreute Dolomitblöcke den Rest einer einstigen Klippe andeuten. An diesen Blöcken wird von den Bündner Geologen eifrig nach Diploporen gesucht. Weiter führt der Weg an der Klippe der Rotenfluh vorbei nach Holzegg, 1407 m, von wo im Nebel über Malm und Couches rouges der Aufstieg auf den grossen Mythen erfolgt. Ein Loch in den Wolken gibt für kurze Zeit den Blick vom Gipfel auf das Gelände von Schwyz frei. Gerne steigen wir wieder tiefer, da es feucht und kühl ist. Nach dem Mittagessen gehen wir auf der Nordseite des grossen Mythen zum Südosthang des kleinen Mythen, wo die Rämsibreccie des Dogger studiert wird. Über die Lücke von Zwischenmythen, 1441 m, gelangen wir auf das pflanzenführende Keuperband des Westabsturzes, über welches der Abstieg gegen Schwyz erfolgt.  $4\frac{3}{4}$  Uhr Abfahrt von Seewen, per Bahn nach Luzern. Auf der Fahrt zwischen Goldau und Immensee gelangen wir längs des Rigi-Nordostabfalls nochmals in das Zerstörungsgebiet des Unwetters vom 9. September (Bahntracé noch stark vermut). Gegen 6 Uhr Ankunft in Luzern, wo die Exkursionsteilnehmer im Hotel Beau Rivage einquartiert werden. Beim Abendessen sind wir nochmals gemütlich vereinigt und bei dieser Gelegenheit wird unserm trefflichen Leiter, Prof. STAUB, sowie den andern Führern der beste Dank ausgesprochen.

### **Compte rendu de l'Excursion F**

par LOUIS DÉVERIN, Lausanne.

**11—21 septembre 1934.**

Le programme de cette excursion comportait l'étude du métamorphisme alpin dans diverses unités tectoniques: nappes penniques et austro-alpines et régions de racines; celle des ophiolites et de leurs contacts; des démonstrations sur les intrusions et injections d'âge

alpin, sur les roches éruptives hercyniennes et sur le métamorphisme du même âge.

L'expédition était placée sous la direction de MM. P. NIGGLI et E. HUGI, assistés d'un état-major mis en évidence dans la liste des participants que voici:

1. Prof. P. NIGGLI, Zurich
2. Prof. E. HUGI, Berne
3. Prof. C. BURRI, Zurich
4. Prof. A. STRECKEISEN, Bucarest
5. Dr FR. DE QUERVAIN, Zurich
6. Dr R. U. WINTERHALTER, Bâle
7. M. BÉTIER, ingénieur en chef des Mines, directeur du Service de la Carte géologique de l'Algérie, Alger
8. M. F. CORIN, Dr ès sciences, ingénieur des Mines, Uccle-Bruxelles
9. M. A. DEBENEDETTI, Dr ès sciences, ingénieur, Turin
10. Madame DEBENEDETTI, Turin
11. M. A. DEMAY, professeur à l'Ecole des Mines, Paris
12. Le R. P. Derville, Dr ès sciences, Strasbourg
13. M. L. DÉVERIN, professeur à l'Université, Lausanne
14. M. J. A. DUNN, Geol. Survey of India, Calcutta
15. Madame DUNN, Calcutta
16. Prof. Dr EDELMAN, Wageningen, Hollande
17. M. GRÉMION, ingénieur, Moutier
18. Mlle GUIGUE, chef du labor. du Service des Mines, Alger
19. Dr H. HIRSCHI, Spiez
20. Madame E. JÉRÉMINE, docteur ès sciences, Paris
21. Madame MEYSTRE, Neuchâtel
22. M. MICHALON, ingénieur des Mines, Paris
23. M. A. MICHEL-LÉVY, professeur à la Faculté des Sciences, Paris
24. Mlle MICHEL-LÉVY, Paris.
25. M. MICHEL-LÉVY fils, Paris
26. M. MICHOT, ingénieur des Mines, Liège
27. M. MIHARA, Strasbourg
28. Prof. J. MOROZEWCZ, directeur du Service géologique de Pologne, Varsovie
29. M. G. DAL PIAZ, professeur à l'Université, Turin
30. Madame DAL PIAZ, Turin
31. M. J. THOREAU, professeur à l'Université, Louvain
32. Mlle J. THOREAU, Louvain
33. M. H. S. WANG, B. A., Chinese National Geological Survey, Peiping
34. Dr A. WERENFELS, Bâle.

Avant de consulter le Guide géologique de la Suisse, qui ne leur était remis qu'au moment de leur arrivée à Zurich, les participants à l'excursion avaient déjà reçu de leur chef de course des instructions en 20 pages dactylographiées comprenant un tableau comparatif des unités tectoniques qu'ils allaient traverser, avec un résumé de leurs caractères lithologiques, une carte en 2 couleurs et des profils; un énoncé des problèmes à discuter au cours de l'excursion: relations des ophicalcites avec les serpentines, origine des amphibolites et de l'auréole des massifs de périclase serpentinisée, époque de la transformation des granites en gneiss; enfin un programme détaillé de la tâche proposée pour chaque jour. Le chroniqueur a largement utilisé ces instructions pour faire le compte-rendu qui va suivre: non seulement il les a consultées pour vérifier l'exactitude de ses notes de voyage, mais il leur a emprunté des citations incorporées au texte du récit.

### Lundi 10 septembre.

Journée de mobilisation et de pluie préventive. L'Institut minéralogique et pétrographique de l'Ecole polytechnique fédérale, ouvert de bon matin, accueille les excursionnistes qui arrivent un à un, parfois par deux (les heureux!). Si M. BURRI, grand maître des cérémonies, n'avait pas été le plus courtois des hommes, il aurait consigné les arrivants dans une salle tapissée de placards portant les réponses aux questions qui allaient lui être posées. Mais M. Burri préféra n'en rien faire: il répondit d'un ton aimable à mille questions, dont chacune lui fut posée au moins sept fois; il fournit tous les renseignements désirés, calma toutes les inquiétudes. L'autre principale victime fut M. PARKER, qui sut prendre un plaisir évident à guider ses hôtes dans les laboratoires, à leur montrer des appareils, et qui ne se lassa pas de leur faire les honneurs des collections pétrographiques. Les collections..., il faut avoir un appétit robuste pour prétendre se les assimiler en une journée. Tout au plus distingue-t-on, parmi tant de richesses, certains échantillons dont on souhaite rencontrer les pareils à l'état sauvage.

Le soir même, les excursionnistes réunis en l'hôtel de la vénérable corporation « zur Saffran » ne tardaient pas à reconnaître qu'ils étaient en bonne société et se retrouvaient satisfaits de ce premier essai de symbiose.

### Mardi 11 septembre.

Première journée d'excursion. Réunis à 6 h 30 à la gare en grande tenue de campagne, les pétrographes s'installent dans un wagon allemand qu'un chef de gare leur a réservé dans l'intention de leur faire plaisir. S'étant comptés, ils constatent avec regret l'absence de M. J. de Lapparent, sans doute encore souffrant d'une blessure rapportée d'Ecosse. Cette déception éprouvée sous un ciel pluvieux, aurait été déprimante sans le réconfort que nous apporta la présence du bon géologue A. Jeannet, venu pour saluer notre départ.

La molasse qui s'étend le long du lac de Zurich se cachait, ce matin là, sous la moraine et celle-ci, sous le brouillard. Ce fut à Lachen, comme de juste, que le soleil perça les nuées: les visages se déridèrent, les premières plaisanteries trouvèrent de l'écho, les cartes se déployèrent et l'on se pressa aux portières pour faire de la géologie; pour voir, à la station de Ziegelbrücke, le conglomérat grossier de la Nagelfluh subalpine; pour saluer le pays de Glaris, aperçu un instant à droite; pour assister, le long du lac de Walenstadt, à l'impressionnant défilé des nappes helvétiques, qui nous accompagneront jusqu'à Landquart. Là, quittant notre wagon pour un véhicule plus rustique, nous pénétrâmes dans les masses épaisses des schistes lustrés (Bündnerschiefer) et du Flysch du Prättigau. Bientôt le train, suivant une voie en lacets imprévus, nous hâle sur les pentes du haut desquelles on découvre les

cimes argentées du massif de la Silvretta. Notre première rencontre avec les nappes austroalpines fut commémorée dignement: un bloc de radiolarite dérobé à la station de Klosters fut sacrifié à coups de marteau sur le plancher du wagon. Après la traversée du grand éboulis de serpentine qui descend de la Todtalm, on longe, à partir de Wolfgang, la surface de recouvrement de la nappe de la Silvretta. Le lac dépassé, on débarque à Davos et l'on prend quartier au Sporthotel Parsenn.

Après déjeuner, les pétrographes massés aux abords de la station du funiculaire de Parsenn tressaillent au premier coup de sifflet de leur chef. Mais aussi quel sifflet! une sorte de petit orgue à deux tons soigneusement accordés qui, animé par un souffle puissant et mesuré, émet un appel irrésistible. Nous fûmes donc embarqués par la vertu du sifflet et hissés à bout de câble à quelque 2650 m d'altitude, en pleine zone des écailles d'Arosa. Le Weissfluhjoch s'ouvre non loin de là entre les parois dolomitiques de la Weissfluh et les roches serpentiniées du Schwarzhorn. Nous contemplons cet exemple grandiose d'ophiolites, roches basiques mises en place au début du plissement alpin, probablement à l'époque crétacée. Quelques pointes rocheuses émergeant de la neige qui couvre le sol sont exploitées avec ardeur: on veut trouver l'échantillon incontestable de lherzolite à bronzite et diallage, dont le nom a alléché les pétrographes. Les pyroxénites, plus claires que les serpentines, sont faciles à reconnaître, mais non à extraire. Par bonheur, voici M. Winterhalter, armé d'un brissago et d'un marteau de taille mythologique — le marteau de Donner, en vérité! — Il écarte la foule d'un geste large et, en 3 coups, fait sauter assez de roche pour satisfaire tout le monde.

C'est encore au Weissfluhjoch que se rencontrent ces curieux mélanges de serpentine et de calcite, dits ophicalcites, dont on se demande si ce sont des produits de contact éruptif ou de malaxation tectonique ou bien s'ils sont issus de solutions apomagmatiques; et les serpentines elles-mêmes, sont-elles le résultat d'une autométagmophose succédant immédiatement à une première phase de ségrégation magmatique, ou bien revêtirent-elles jamais l'état de dunites, épigénisées plus tard par un processus indépendant du phénomène éruptif? Toutes ces questions, que notre chef a proposées à notre sagacité, ont donné lieu à quelques discussions sur place. Mais la réponse définitive est restée enfouie sous la neige.

En descendant vers le Nord, on rencontre, sur un parcours de 1500 m des radiolarites de 2 sortes, les unes en plaquettes compactes, les autres sillonnées de veinules siliceuses. Arrivé au pied de la Parsennfurka, au-delà de laquelle les serpentines font place aux terrains mésozoïques couronnés de cristallin, on jette un coup d'œil dans la direction du Casannapass et l'on rebrousse chemin. On a tout loisir de recueillir des échantillons en remontant. Une dame de la compagnie se fait remarquer par l'ardeur qu'elle met à ce jeu: elle charrie de gros blocs

avec un zèle de fourmi et ne se lassera pas d'en faire autant les jours suivants. Une autre dame collectionne aussi, mais ce sont des échantillons minuscules: « Händchenstücke », dirait le professeur Arbenz.

Remontée au col, la caravane se divise: les grimpeurs montent à la Weissfluh, les casseurs exploitent les roches vertes descendues de la sommité sans nom qui ne cote plus que 2693 m depuis que celles-ci en sont tombées. On finit par rentrer à Davos sous des rafales de pluie.

Le soir après le dîner, M. Burri nous distribue une première série de documents, parmi lesquels un petit guide de la Fluela offert par l'Administration des postes suisses. Ce geste gracieux se renouvellera chaque fois que nous aurons à franchir un col desservi par une route postale, et chaque fois nous sentirons grandir notre gratitude envers le Grand Postier de la Confédération.

### Mercredi 12 septembre.

Temps radieux. Les 2 autocars des Postes suisses qui, pendant dix jours, transporteront les pétrographes et leur fortune, attendent devant l'hôtel. Ce sont des voitures magnifiques du modèle le plus récent et le plus confortable, pilotées par des as du volant. Dans la voiture classée première montent M. Niggli et sa garde du corps inaliénable; quant à l'équipe de la seconde voiture, placée sous les ordres d'un contre-amiral, on n'en retrouvera pas de pareille. C'est, d'ailleurs, à celle-ci que se rallient M. D. VITAL, inspecteur-forestier et son fils, qui nous accompagnent aujourd'hui pour nous faire les honneurs de leur beau pays romanche.

En quelques tours de roues, nous arrivons à pied d'œuvre et examinons, aux abords du sanatorium bâlois, les écailles de dolomie triasique et de porphyre quartzifère pincées sous le front de la nappe de la Silvretta. Mais c'est sur les roches cristallines qui constituent le cœur de cette nappe que doit se concentrer notre attention au cours de la journée. Pour en trouver des affleurements convenables, il faut gagner les hauteurs: les autos remontent à grande vitesse la vallée de la Fluela, lançant aux échos du Pischahorn le signal composé de 3 notes dont l'une au moins est toujours fausse et dont le motif évoque le Guillaume Tell de Rossini plutôt que le cor de Siegfried. L'air, d'une limpidité admirable, laisse distinguer nettement les détails du paysage et les roches que désignent nos guides de chair et de papier: micaschistes, paragneiss, amphibolites, puis orthogneiss éclatants de blancheur dans les parois du Weisshorn: nous sommes à l'hospice de la Fluela.

Rassemblés au S des petits lacs, les pétrographes recueillent de la bouche de M. NIGGLI d'abord, de M. STRECKEISEN ensuite, des explications en 4 langues sur la tectonique et la lithologie de ces lieux. A quelle époque le granite porphyrique gisant sous leurs pieds a-t-il pris le caractère de gneiss? Quand les minéraux d'épizone (muscovite,

séricite, chlorite, epidote) s'y sont-ils développés? Ne serait-ce point vers la fin du plissement hercynien, ou bien est-ce au plissement alpin que sont imputables toutes les transformations qu'il a subies? La discussion greffée sur ces questions étant, non pas achevée, mais mise au cran d'arrêt, on s'élançait au pillage sur les pentes du Schwarzhorn. L'éboulis morainique qui les couvre fournit en abondance des amphibolites variées: micacées, grenatifères, epidotiques. Des blocs fissurés recèlent de beaux cristaux de rutile et d'épidote.

Descendons dans le bassin du Danube et arrêtons-nous dans les parages de Chantsura, où une zone de paragneiss et d'amphibolites interrompt la série des orthogneiss. M. F. SPAENHAUER, qui lève la carte géologique de la région, a pris la peine de préparer à notre intention, au bord de la route, une exposition de nodules de quartz avec andalousite, dont les pareils sont à chercher dans les gneiss à biotite du voisinage. Après avoir remercié M. Spaenhauer, nous roulons vers l'aval du Val Susasca et, à son débouché dans l'Engadine, nous débarquons à Süs.

Sans M. Winterhalter, qui fit la moitié du service dans l'auberge envahie, plusieurs d'entre nous auraient péri de soif et d'inanition sans que la servante affolée y eût porté remède. Ce danger écarté, on reprend la route pour la quitter presque aussitôt: les autos iront nous attendre à Zernez, avec «les personnes qui ne s'intéressent pas à la géologie», pendant que les autres — mais c'est tout le monde à l'exception des chauffeurs — passent sur la rive droite de l'Inn. Des roches de la Silvretta nous y attendent: c'est d'abord un orthogneiss à deux micas dont nous trouvons un beau choix d'échantillons dans une carrière, et plus loin en amont, des gneiss aplitiques, des pegmatites, des amphibolites grenatifères par endroits, et enfin, dans le grand cône torrentiel issu du Val Gondas du haut duquel on découvre Zernez, de gros blocs du granite de la Mönchalp.

A partir de là, les autocars nous emportent rapidement vers la Haute-Engadine. A Cinuskel, on dit adieu au cristallin de la nappe de la Silvretta, qui s'arrête au débouché du Val Fontauna, en découvrant les dolomies triasiques des nappes austro-alpines inférieures. A partir de Samaden, l'attraction de la Bernina nous entraîne vers le SE, de sorte que nous atterrissions à Pontresina. Pourquoi s'est-on un peu bousculé à l'entrée de l'hôtel où les quartiers de la compagnie étaient préparés? Etait-ce de crainte que le bon fourrier Burri n'eût pas tout prévu?

### **Jeudi 13 septembre.**

Cette troisième journée promettant d'être belle, le chef a fait sortir sa troupe de bon matin pour la mettre en face de sa tâche: l'étude des roches éruptives de la nappe de la Bernina. Le tronçon de vallée où nous sommes, est creusé dans ces roches, qui comprennent

2 séries. L'une, calco-alcaline, s'étend des granodiorites aux gabbros; nous en prenons connaissance immédiatement en suivant la route qui, pour arriver à la gare, franchit la gorge creusée par l'Ova de Pontresina. Pour étudier l'autre série, qui est alcaline, il faut monter dans les autos qui nous emmènent vers Morteratsch, où l'on n'arrive pas sans s'arrêter à Punt Rantumas. Ici, le granite renferme une multitude d'enclaves schisteuses à tous les degrés de résorption et des ségrégations basiques marquant l'emplacement des inclusions digérées.

Après avoir bravement franchi, en secouant vigoureusement leur contenu, des alluvions fluvioglaciaires plantées de forêts, les autocars nous déposent devant la moraine du glacier de Morteratsch, dont l'exploitation commence aussitôt. On n'est pas distrait par la vue, le Piz Palü et le Piz Bernina se dérobant dans les nuages. Mais que de richesses en compensation: granites alcalins, syénites, diorites avec et sans quartz, gabbros, roches filonniennes, variétés laminées et broyées à côté des types intacts! L'avidité des pétrographes n'a pas de bornes: après une heure de curée, leur chef a beaucoup de peine à les rallier à coups de sifflet pour leur faire prendre le chemin de la Haute-Engadine.

En repassant à Pontresina, il faut se résigner à laisser en arrière, bien à regret, M. Michel-Lévy et sa fille, éprouvée par le soleil de la montagne.

Un court arrêt à St. Moritz, où le port du marteau n'est que toléré et l'usage prohibé, disposa la compagnie à se retirer dans un lieu plus champêtre pour se restaurer. C'est sur les bords du lac de Campfèr que se déroula le premier pique-nique inoubliable. Les victuailles furent partagées au moyen d'un poignard de caractère ethnique très accusé — ni kriss ni machete —; bien que débitée en coupes minces par une lame portant une devise sanguinaire, la viande sèche des Grisons parut très savoureuse. Quand les corbeilles apportées par M. Winterhalter furent vides, une averse donna le signal du départ.

Après avoir longé le lac de Silvaplana et le cours de l'Inn, les autocars nous déposent à proximité de Sils, devant un affleurement de radiolarite et de calcaire à *Aptychus*: nous sommes dans le synclinale qui sépare les nappes austroalpines de la nappe pennique de la Margna. L'étude des ophiolites associées aux sédiments mésozoïques de cette zone intercalaire est inscrite au programme de cette fin de journée. Avant d'aller plus loin, M. Winterhalter, qui n'aime pas les traînards, inspecte la compagnie pour s'assurer qu'aucun « idéaliste » n'emporte de bagage superflu.

La montée dans la Crappa donne l'occasion de choisir dans l'éboulis de beaux échantillons de granite du Julier. Après l'Ova della Crot, on trouve les schistes lustrés de la nappe de la Platta avec de la radiolarite. Passée l'Ova della Roda, on entre dans le royaume des roches vertes: serpentines localement asbestiformes, diabases transformées

en schistes chloriteux à augite ou épidote. Sous la pluie qui le nettoie, le contact des serpentines avec le Trias se présente avec une netteté favorable à la recherche des skarns à diopside et à épidote. Plus durs que les serpentines, ceux-ci forment un toit sous lequel on peut discuter de l'origine des ophiolites à l'abri de toute considération étrangère au débat. La montée s'achève, sous un ciel moins maussade, dans les chloritoschistes albitiques. En descendant vers Gravasalvas, on rencontre d'abord des gabbros laminés, partiellement transformés en prasinites. Au-dessous de ce hameau, des schistes à riebeckite affleurent au flanc d'un talus très glissant; les compétitions suscitées par cette hernie rocheuse se calmèrent dès que le marteau de Donner l'eut débitée en 29 parts égales.

Les autos qui attendent la troupe près des dolomies de Plaun da Lei l'emportent rapidement vers Maloja, où elle prend ses quartiers.

Un petit groupe de pétrographes non rassasiés repart aussitôt dans la direction de la Margna pour aller chercher, sous la direction de MM. BURRI et STRECKEISEN, des schistes à andalousite. On recueille, en passant à Ordegno, de la tonalite erratique. Les amphibolites de la rive gauche de l'Ordlegna, si belles qu'elles soient, paraissent bien épaisses à qui cherche de l'andalousite. Les schistes qui en contiennent ne manquent heureusement pas aux abords du lac Cavlocchio. On bat en retraite au déclin du jour pour exploiter encore les alluvions de la rivière au S d'Ordeno; les marteaux besognent jusqu'à ce que l'œil ne distingue plus les calcaires à minéraux des blocs de kinzigite. On rejoint l'hôtel à la nuit close, chargé, mouillé et glorieux.

Pendant le dîner, l'eau potable circulait dans une cruche aux flancs ajourés: « Bevete si potete! » Quelques convives réussirent à s'y désaltérer sans inonder la nappe et leurs voisins; les autres se contentèrent de lutter contre la mévente des vins et des eaux minérales.

### Vendredi 14 septembre.

La troupe, réunie de bonne heure sur une roche moutonnée à la tête du Val Bregaglia, suit les explications données par M. DE QUERVAIN sur les merveilles qui font le tour de l'horizon. Un ciel de plus en plus souriant favorise l'orateur par un jeu d'ombres et de rayons qui met en relief les détails des nappes penniques et les escarpements du Bergell.

Nous partons: il faut dire adieu à l'Engadine. Les autos nous emmènent vers le fond de la vallée de la Mera. S'il faut renoncer à toucher du marteau les granites en place qui s'élèvent en remparts formidables à notre gauche et leurs contacts avec les sédiments, nous allons tirer d'amples consolations pétrographiques des cônes torrentiels coupés par notre route: celui du Lavinaircrusch fournit un choix varié de marbres à grenat, à idocrase, à diopside, à wollastonite, dont

les blocs sont mêlés à ceux du granite qui a métamorphosé de telle sorte les calcaires mésozoïques; celui qui s'étale en amont de Vicosoprano offre au passant du microgranite de première fraîcheur. A Promontogno, c'est à la nappe du Tambo elle-même que l'on emprunte des échantillons de gneiss et de la patience pour ce qui va suivre. A Castasegna où les passeports sont longuement épluchés, la gent porte-marteau, parquée au grand soleil, arpente un pavé sans intérêt, enviant les chèvres qui passent la frontière sans formalités.

Enfin admis en Italie, nous roulons vers la Lombardie au pied des pentes couvertes de treilles et de figuiers, entamées par de nombreuses carrières ouvertes au détriment des gneiss de la nappe du Tambo. Dans le synclinal qui lui succède, il aurait fallu plus de temps pour rendre à la serpentine de Piuro l'hommage qu'elle mérite.

La salle à manger de l'hôtel Conradi où nous descendons à Chiavenna est pavée d'une mosaïque que les chaussures cloutées n'entament pas: aussi plus d'un convive arrive-t-il à table par des artifices prouvant que l'homme n'est pas un vulgaire bipède. Nos collègues italiens nous souhaitent la bienvenue dans leur beau pays en nous offrant un généreux Sassella qui fait oublier les ennuis de l'attente à la frontière.

Après un accueil aussi chaleureux, il ferait bon se laisser vivre dans le confortable autocar. Mais on ne peut se dispenser d'aller tâter la diorite quartzifère de Spinida; d'admirer le granite de Novate, chargé d'enclaves, sillonné d'aprites et de pegmatites; d'examiner de près les gneiss injectés qui bordent la route au S de Verceja.

Après ce bienfaisant exercice lithologique, nous roulons sans arrêt jusqu'à la frontière suisse, moins sensibles au passage de la zone tonalitique à la zone insubrienne qu'au charme des lacs du « bel paese » et au parfum de ses orangers. En allant au Sud, nous courons au devant de l'orage. Il faut déployer à plus d'une reprise le toit mobile de l'autocar. Les voyageurs qui ont utilisé les replis de cette couverture comme musée pétrographique et magasin de chaussures sont alors obligés de déménager précipitamment, sous peine de voir leurs récoltes et leur garde-robe réparties sur les têtes de leurs compagnons.

Qui croirait qu'il soit aussi difficile de sortir d'Italie que d'y entrer? De ce fait, nous subissons à Ponte Chiasso un retard qui ne nous laisse arriver à Lugano qu'à la nuit, de sorte que c'est à peine si nous pouvons voir les porphyrites, les porphyres et le soubassement permien.

### Samedi 15 septembre.

Le soleil disperse les nuages quand nous quittons Lugano. Remontant à toute vitesse le Val d'Agno, nous gagnons les hauteurs du Monte Ceneri. Les terrains cristallins du Sottoceneri que l'on traverse pour y arriver ne peuvent pourtant pas être franchis sans arrêt: d'abord à Taverne, où le gneiss à hornblende est exploité dans une

petite carrière; ensuite à l'orifice sud du tunnel du Ceneri, dont les déblais étalés près de la station de Rivera-Bironico renferment en abondance des calcaires métamorphiques mêlés à des débris de gneiss, de micaschistes et d'amphibolites.

Sensibles à la beauté du paysage visible du haut du Monte Ceneri, mais menacés sur notre gauche par l'orage qui traîne au flanc du Monte Tamaro, nous dévalons vers le Piano di Magadino; puis, le Tessin franchi, la Verzasca dépassée, nous embarquons M. Werenfels qui nous attend à Locarno et gagnons la rive droite de la Maggia pour arriver au terme de nos préambules: Losone, où les autos nous quittent.

Les schistes chloriteux et sériciteux de Losone, auxquels s'associent des calcaires non métamorphiques, sont coupés en divers endroits par la route qui monte de ce village vers l'Ouest; la quittant pour prendre le sentier qui mène à Ronco, la troupe des pétrographes ne tarde pas à aborder la zone diorito-kinzigitique d'Ivrée. Celle-ci s'annonce par une belle diorite mélanocrate à laquelle succède, à partir de Lavorcio, une série de somptueuses amphibolites grenatifères alternant avec des gneiss à biotite dont les variétés à sillimanite sont activement recherchées. Les affleurements se font plus rares à proximité de Ronco, ce qui donne le loisir d'admirer le lac Majeur et les îles de Brissago.

Dispersée pendant cent minutes dans Ronco pour y quêter la minestra servie sous les treilles, la troupe retrouve ensuite son chef sur la lentille de calcaire marmorisé qui supporte l'église. Le sentier-escalier à suivre à partir de là pour rejoindre la route qui suit le bord du lac traverse toute la série des gneiss kinzigitiques aménagés en terrasses où prospèrent figuiers, mimosas, bananiers et orangers.

Les autocars retrouvés conduisent la compagnie au delà de Brissago, jusqu'au débouché de la Valle della Madonna. Le lit du ruisseau est jonché de roches intéressantes, de blocs de pegmatite à tourmaline et minéraux manganésifères; il recèle aussi des amas de conserves putréfiées dont l'odeur pestilentielle paralyse toute recherche. Reculant devant la puanteur, la troupe se replie sur Brissago, dans la saine atmosphère du tabac.

Tous ceux qui ont pris la peine de remonter la Valle del Sacromonte sur les traces de M. BURRI se sont désaltérés à la source ferrugineuse qui jaillit près de la chapelle et fait provision de la roche gabbroïque dont les filons traversent le ruisseau plus loin en amont. La Suisse est bien gardée: le bruit des marteaux attira un douanier curieux de savoir quel genre de contrebande pratiquaient ces casseurs de pierres.

En reprenant la route de Locarno, on arrive au cap S. Michele, où le marbre d'Ascona se charge de phlogopite, de bytownite et de pyrite. On ne repasse pas la Maggia sans descendre dans son lit pour

y choisir quelques kilogrammes des belles périclites des Centovalli, si fraîches sous leurs coques jaunes.

Le premier autocar franchit sans encombre la voie ferrée à Sol-duno et va débarquer à Locarno son équipage avide de visions mondaines; le second, arrêté longtemps au passage à niveau, poursuit vainement le premier par Gordola, Cugnasco et s'arrête en vue de Bellinzone. Que faire à Orenno en attendant le navire-amiral, sinon chercher du sphène dans les gneiss à biotite qui se trouvent tout près de là ? Déçus dans leur recherche de cristaux « gros comme le poing » et las d'attendre, les vrais pétrographes se retirent dans l'enceinte fortifiée de Bellinzone. Ils y sont accueillis par le minéralogiste CARLO TADDEI. Il faut aller voir tout de suite sa belle collection de minéraux tessinois. Tant pis pour l'équipe attardée à Locarno: elle ne visitera la collection qu'après dîner.

La nuit est tombée; les châteaux qui gardent Bellinzone s'éclairent sous les rayons des projecteurs. La ville se prépare bruyamment à célébrer le Jeûne fédéral. Dans l'ombre résonne un pas martial: c'est le premier-lieutenant Mittelholzer qui vient offrir à notre chef ses services pour demain.

### Dimanche 16 septembre.

Réveillée à 6 h par des coups de canon, la compagnie fait une promenade préliminaire à Carasso. Là, devant les gneiss redressés et injectés, elle reçoit des instructions pour la journée: Nous sommes dans le prolongement de la zone Novate-Verceja traversée avant-hier, sur les racines des nappes penniques les plus élevées. Les granites ne se montrent pas dans ces parages, mais les gneiss injectés y abondent; comme les roches éruptives basiques et les marbres qui s'y intercalent, tous portent l'empreinte du métamorphisme le plus profond.

Une visite à Arbedo est triplement instructive. La chapelle commémorative érigée là évoque une page d'histoire; la carrière toute proche enseigne ce que tout pétrographe doit savoir de l'injection des paragneiss; de l'éboulement du Motto d'Arbino se dégage une terrible leçon de géologie.

A Castione, la parole est à M. MITTELHOLZER; il nous guide de carrière en carrière, du calcaire à peine marmorisé au marbre chargé de diopside, de grenat, de scapolite et autres minéraux dont la liste, distribuée la veille, est dans toutes les mémoires.

En entrant dans le domaine des nappes penniques, on quitte le « bel paese », on retourne à la montagne sévère faite de gneiss dont la carrière d'Osogna fournit de beaux exemplaires. C'est là que M. Mittelholzer nous quitte. Nous emportons de lui un souvenir plein de gratitude. A Biasca, c'est M. Carlo Taddei qui nous aban-

donne au milieu d'un terrain chaotique, ravagé par l'éboulement de 1521.

Onalue en passant Loderio sans s'y arrêter, de peur de surcharger les autocars où les pierres occupent déjà plus de place que la chair humaine. Des mesures de malthusianisme pétrographique s'imposent: on n'admettra plus dans les voitures que des échantillons de premier choix.

De nappe en nappe, on arriva aux schistes lustrés de la couverture du Gothard et à Olivone, où l'on prit quartier. Après le repas, une partie de boules obligatoire pour tout le monde révéla la maîtrise de l'équipe franco-belge à ce jeu. L'équipe nationale battue se consola au cours d'une paisible promenade menant à la gorge dominée par le Monte Sosto; chacun y trouva l'occasion de faire un examen détaillé des schistes lustrés penniques à tous leurs états de compression, de plissement et d'altération.

Dans la soirée, une série de documents fut distribuée à la troupe: cartes et profils divers, liste d'analyses de roches du Gothard et d'ailleurs, avec commentaires et explications sur la meilleure manière de s'en servir. Après quoi M. Burri lui adressa une harangue en 4 langues signifiant que la période d'entraînement était close et que le travail sérieux allait commencer.

### Lundi 17 septembre.

Réveillés par l'aurore aux doigts de rhodonite, nous retrouvons les autocars, hier semblables à des chantiers de cantonniers, ce matin pimpants et bien astiqués.

La route du Lukmanier est sans doute tracée à l'intention des géologues: partant d'Olivone, elle ne pénètre pas dans le synclinal qui sépare les nappes penniques du massif du Gothard sans pousser un crochet dans le gneiss granitique de la nappe du Lucomagno. De Camperio, où se fait le premier arrêt, on contemple, sur la rive gauche du Brenno, les sommets découpés dans les nappes de Simano et de l'Adula, puis l'on prend contact avec les sédiments mésométamorphiques mués en micaschistes à disthène et phyllades grenatifères.

Déposée par les autos au haut de la montée de Campra, la troupe les laisse suivre la route avec tout ce qui n'est pas immédiatement indispensable, les sacs devant être prêts à recevoir une récolte abondante. Le Brenno franchi, on ne tarde pas à trouver les micaschistes à staurotide, dont on fait copieuse provision. L'excitation née de ce premier pillage tourne à la fièvre pétrographique: on casse à Piano Segno tout ce qui a roulé de la pente, tout est bon à prendre à la montée de Bronico, et l'on arrive à Frodalera déjà chargé de trophées. Mais de nouvelles convoitises s'allument à la vue des amphibolites farcies de grenats: des grenats gros comme ça, devaient penser les chèvres dont les coprolithes mimétiques couvrent le gisement.

Ployant sous le faix de son butin, la troupe risque de s'enliser dans un marais; une moraine pétrie de granite porphyrique se présente à point pour lui offrir l'appui de son sol ferme. Le même granite, dit protogine de Medels, forme au SE de Selva Secca un éperon que l'on n'atteint qu'après avoir franchi des torrents certes bien assez larges pour des jarrets déjà raidis sous un fardeau pierreux. C'est sur ce sol cristallin que se consomma le deuxième pique-nique inoubliable: les bons fourriers Burri et Winterhalter avaient prévu, à côté de nourritures substantielles toujours délicatement assorties à la nature du sol, au temps et aux circonstances, jusqu'à du vermouth pour assainir les eaux médiocrement potables. Un feu autour duquel les photographes de la compagnie firent des merveilles d'à-propos consuma les reliefs du festin, puis on s'achemina lourdement vers Acquacalda sous un ciel menaçant. On ne réintégra pas les autocars sans s'être muni au préalable de quelques hectogrammes supplémentaires du granite de Cristallina dans la petite carrière qui se trouve à proximité.

Le soleil se dévoila de nouveau pour montrer sous des couleurs tentantes les roches répandues sur le grand cône torrentiel de Casaccia. C'est là que s'égara le puissant marteau de Donner: un pétrographe négligent l'a oublié parmi les débris du synclinal de Scopi: cargneules, schistes graphitiques à bélemnites, chloritoschistes albitiques.

Descendre dans le Val Medel, c'est s'enfoncer dans le massif du Gothard; mais c'est renoncer du même coup au faste minéralogique du synclinal du Lukmanier. Un regret plane sur la troupe gavée de pétrographie: variétés à grain fin du granite de Cristallina, granite grossier de Perdatsch, lambeaux d'orthogneiss et de verrucano sont examinés avec déférence, mais sans ardeur.

L'enthousiasme renaît à Curaglia devant les schistes à chloritoïde du massif de Tavetsch, si bien étudiés jadis par notre chef NIGGLI. Ce tonique absorbé, on fait fête au petit massif de gabrodiortite qui se montre en amont des gorges et aux schistes injectés qu'elles traversent. Au confluent du Rhin de Medels avec le Rhin antérieur, les schistes sériciteux font piètre figure en dépit de leurs filons sulfurés où l'on cherche en vain de la tourmaline.

Les autos franchissent la grande moraine au delà de laquelle on découvre Disentis. Après une tournée de parade dans cette localité, on roule vers Sedrun dans le Val Tavetsch entre le massif du Gothard et celui de l'Aar, dont les sommités s'éclairent à droite. Ces notions scientifiques dûment établies occupent moins de place dans la conscience des pétrographes que des données sensorielles plus immédiates: ils ne sont plus assis sur des banquettes, mais sur des lits de pierres, accotés à des monceaux d'échantillons qui les isolent des dossiers accueillants. On n'aperçoit plus ses amis que par dessus des remparts de granite étiqueté, et les couples les plus unis sont séparés par des murailles d'amphibolite. Aussi, dès l'arrivée à Sedrun, se rue-t-on

sur les boîtes, caisses et sacs disponibles aussitôt remplis et portés au bureau de poste, qui dut encaisser ce soir-là des recettes sans précédent.

### Mardi 18 septembre.

Réveillée à l'aube par des sonneries de cloches, l'équipe des levés-tôt visite la collection minéralogique de M. CAVENG. L'équipe des levés-tard lui succède pendant que la première se prélasser au soleil, suivant avec intérêt les travaux de rétablissement d'une section de miliciens suisses, comme disent nos amis de France. Chacun s'étant pourvu chez M. Caveng de ce qui lui convenait — sphène, axinite, épidote, oligiste ou tourmaline —, celui-ci monte en autocar avec nous pour nous montrer une fouille qu'il a pratiquée dans les gneiss à quelque distance de Tgetlems, au débouché du Val Maigels. On trouve encore dans l'éboulis de jolis cristaux d'adulaire et de sphène. Minéralogie n'est pas mère de sûreté: quelle prestesse ne dut pas déployer certain collègue pour éviter un bloc qui, sans lui être destiné, arrivait sur lui d'un bond parabolique! Le bloc se perdit dans le jeune Rhin; c'était certainement le plus riche en sphène.

Quittant nos compagnons d'occasion — M. Fr. Weber qui se dirige vers le Six Madun et M. Caveng qui rentre à Sedrun —, et reprenant la route, nous ne tardons pas à découvrir du haut de l'Oberalp la vallée d'Urseren et, riant sous le soleil, toute la terre promise pour les journées prochaines: au fond devant nous, les montagnes de la Furka; à droite les âpres aiguilles du massif de l'Aar; à gauche les pentes sombres du Gothard; sous nos roues, le synclinal sédimentaire qui sépare les deux massifs. Ce synclinal militarisé est semé d'embûches: nos autocars faillirent restés pris dans son étau pour s'être aventurés hors de la route postale. Mais c'est sans encourir de représailles que l'on peut examiner le verrucano épidotisé de Mettlen.

L'arrêt qui nous fut accordé à Andermatt fut bien utilisé: il nous permit d'abord de palper les schistes carbonifères, bien reconnaissables au tas d'anthracite déposé contre eux pour les besoins de l'hôtel voisin; ensuite il nous donna le loisir de déjeuner audit hôtel dans la chambre où Goethe avait mangé, à la table de Goethe.

Après avoir rendu visite aux calcaires mésozoïques marmorisés qui s'exploitent près de la vieille église, hélas! moins apparente que la caserne, cassé quelques schistes chloriteux sous l'œil malveillant des canons, pris bonne note de la présence d'une zone mylonitisée, nous nous engouffrons dans le Trou d'Uri.

Il est fort à craindre que toutes les diableries des Schoellenen et ses monuments n'aient distraint les pétrographes au point de donner à cette savante compagnie l'allure d'une caravane de vulgaires touristes. Heureusement quelques pointements de syénite et de monzonite sombre au milieu du granite leur donnèrent l'occasion de se reprendre et d'aborder dans des dispositions purement scientifiques la carrière

qui se trouve en amont de Gœschenen. Il y a là de quoi lapidifier l'imagination la plus déréglée: granite normal, granite porphyrique, variétés aplitiques et pegmatitiques, avec et sans enclaves, et le tout frais comme au lendemain de l'intrusion.

Installés de nouveau dans les autocars alourdis de nombreux souvenirs, nous remontons le cours de la Reuss, débouchons dans la plaine d'Urseren et roulons vers Hospenthal, où nous n'arrivons pas sans avoir donné quelques tapes d'amitié à des serpentines, à des schistes chloriteux et epidotiques rencontrés au bord de la route.

### **Mercredi 19 septembre.**

Bravant un ciel où galopent des nuages chassés par le foehn, nous quittons les gneiss séricitiques d'Urseren pour entrer dans la carapace schisteuse du Gothard. A la faveur d'un arrêt à la Kämmlethen, nous explorons une lentille basique intercalée dans le gneiss à biotite de Gurschen. C'est une serpentine localement asbestiforme, chargée d'apatite au voisinage des veines carbonatées; elle prend par endroits consistance de pierre ollaire ou bien se résout en un mélange de talc et de magnésie; au contact des gneiss apparaissent des schistes à actinote et des roches à biotite.

Le temps se gâte: arrivés à Mätteli sur un filon de lamprophyre coupant le granite de Gamsboden, nous sommes cinglés par l'averse. Il ne reste plus qu'à s'enfermer dans l'auto, à deviner à travers les vitres embuées les traits du paysage et le passage des zones pétrographiques signalées par les documents qui nous furent distribués.

Débarqués devant l'hospice du Gothard dans la pluie et le brouillard, nous ne voyons rien qui nous empêche d'examiner avec complaisance le granite de Fibbia. Les brancardiers qui surviennent en colonne par un sont d'un autre avis: une obligation militaire est la seule excuse d'un homme qui court la montagne par un temps pareil. Nous suivons néanmoins le Branchiweg qui mène à l'arête de Fieudo pour toucher les filons de kersantite et de spessartite, pour observer le faciès bordier du granite de Fibbia, que limitent du côté du Sud des gneiss fortement injectés.

La pluie a cessé quand nous atteignons l'alpe de Fieudo. Nous pouvons alors ramasser à loisir des roches de la série de Trémola: micaschistes grenatifères avec et sans hornblende, schistes à actinote et consorts. Les belles amphibolites à grenats de Pian Secco marquent le terme de notre descente vers Airolo.

L'épisode suivant est moins glorieux: c'est le retour à l'hospice, la retraite sur Hospenthal, où la partie de pique-nique prévue se joue selon le cérémonial de rigueur, avec exhibition de poignards, mais dans le décor d'un hôtel.

Après avoir pris congé du gneiss d'Hospenthal, on roule vers Réalp et la Furka. Au bas des lacets de la route, le chef reprend sa troupe

en main. Il la lance à l'assaut des pentes où affleurent des schistes carbonifères, ainsi qu'un porphyre quartzifère d'assez mauvaise mine qu'on n'aurait jamais trouvé sans l'appât d'une prime en chocolat.

Serrant de près le massif de l'Aar dont la bordure sédimentaire est à peine métamorphique, on en tête les blocs éboulés. Puis, sous un ciel de plus en plus maussade, on débarque à l'hôtel Belvédère où MM. Hugi et Hirschi sont déjà arrivés. La journée n'est pas encore si avancée qu'on ne puisse la compléter par une promenade sur le glacier du Rhône.

A la fin du dîner, le professeur MOROZEWICZ, doyen de la compagnie, invite l'assistance à lever son verre en l'honneur du chef qui dépose ce soir son sifflet et son marteau de commandement. En vertu de l'élan acquis plutôt que par raison de symétrie, le galant M. CORIN porte un toast aux dames: « Fleurettes des Alpes », dit-il. Se serait-il trouvé parmi elles une ingrate pour protester ?

### Jeudi 20 septembre.

Le temps semble disposé à se lever. C'est sous ces heureux auspices que M. HUGI prend la direction de la compagnie. Il nous montre, aux abords de l'hôtel, les gneiss fort abîmés, injectés, disloqués; plus bas, le faciès aplitique du granite de l'Aar, puis des gneiss conglomératiques étirés, enfin des roches à hornblende qui furent gabbros et diorites.

En descendant plus bas, on s'enfonce dans le brouillard. A Gletsch, c'est la pluie vulgaire, qui fait paraître les amphibolites bien noires. A force de taper dessus, on réchauffe l'atmosphère et le ciel se découvre. On peut alors goûter dans toute sa plénitude le plaisir de voir se dérouler, le long de la route qui descend vers Oberwald, la série des roches qui forment la cuirasse méridionale du massif de l'Aar; de suivre pas à pas les transformations subies, sous l'influence d'injections aplitiques et pegmatitiques répétées, par un ensemble sédimentaire antérieurement envahi par des intrusions basiques; d'observer toutes les modalités du métamorphisme, depuis la simple feldspathisation hydrothermale jusqu'à la digestion totale des enclaves par les fluides pneumatolytiques.

Les autocars ramènent à Gletsch des pétrographes fort édifiés. Dès qu'ils sont restaurés, M. HUGI leur fournit, en présence des marmottes attentives et de M. STRECKEISEN fonctionnant comme interprète patenté, mais non asservi, tous les renseignements désirables sur le glacier du Rhône, sur les gneiss conglomératiques et les roches qui leur succèdent jusqu'au sommet de Maienwang.

Près du point culminant de la route du Grimsel, le faciès méridional du granite fait place à celui du granite central de l'Aar. La démarcation se traduit par une faille bien visible jusqu'aux crêtes qui bornent l'horizon à l'est comme à l'ouest; elle prolonge la zone mylonitique remarquée précédemment au Trou d'Uri. Autre rappro-

chement: ici, dans la variété bordière et aplique du granite central se retrouvent, comme dans les Schoellenen, des inclusions mélancrates. Des granites œillés de tout grain et de toute façon s'échelonnent le long de la route qui mène à l'hospice, où M. Niggli passe la troupe en revue lorsqu'elle s'y présente.

Un canot automobile conduit les amateurs de visions polaires jusqu'au fond du fjord occupé par le glacier d'Unteraar, qui est assez aimable pour jeter à l'eau quelques icebergs au moment de leur passage.

La population de l'hôtel s'accroît fortement par l'arrivée de la brigade Lugeon, avec qui l'on partage fraternellement la place disponible et les plaisirs de la table. La soirée s'achève dans la joie de retrouver tant de bons compagnons qui sentent le pennique.

### Vendredi 21 septembre.

Déjà renseignée sur les ressources de la région du Grimsel en mètres cubes d'eau, en kwh et en kVA par les documents distribués de la part de M. HUGI, la troupe trouve à la porte de l'hôtel de quoi compléter sa connaissance pétrographique du pays: variétés porphyriques et schisteuses du granite du Grimsel, enclaves allogènes et homoeogènes sont examinées longuement. Il en est de même pour le granite central de l'Aar, qui s'étend plus loin que la Handegg. Point n'est besoin pour le voir de risquer ses os en montant au Gelmerssee. La pétrographie en autocar comporte moins de risques que le funiculaire; il suffit de suivre la route pour mettre la main sur le granite de la Mittagsfluh.

En face de la Kammegg, à quelques pas de Guttannen, les déblais du tunnel qui abrite les câbles fournissent des schistes à biotite chargés de silicates calciques et de tourmaline. Au delà de Guttannen, on sort des schistes séricitiques qui enveloppent le granite central pour entrer dans le gneiss d'Erstfeld, qui passe peu à peu au granite d'Innertkirchen.

Si déçu que l'on soit de sortir des terrains cristallins, il faut convenir que les gorges creusées par l'Aar dans le Jurassique du Kirchet valent la peine d'être vues. Mais comment se fait-il que nous ayons trouvé au sortir de ces gorges des pavés de porphyre de Lugano aimablement préparés à notre intention en guise d'apéritif?

Après le déjeuner à Meiringen, les autocars allégés de MM. Hirschi et Déverin partirent pour le Brünig sous une pluie battante. Le voyage s'acheva sans incident par l'arrivée à Lucerne. On ne laissa pas les autocars s'en aller sans décerner à leurs pilotes des éloges amplement mérités.

Les pétrographes réunis une dernière fois pour dîner ensemble trouvèrent en M. DEMAY un interprète éloquent pour exprimer leur reconnaissance à leurs guides.



Le chroniqueur ne peut pas conclure sans ajouter quelques variations au thème déjà traité par M. Demay de façon excellente; au nom de tous les participants à l'excursion F, il faut qu'il offre encore l'hommage de sa gratitude

à MM. HUGI et NIGGLI, qui ont conçu le plan de ce merveilleux voyage dans les Alpes, en ont combiné l'itinéraire de manière à en faire une chaîne des démonstrations les plus convaincantes, et qui n'ont reculé devant aucune peine pour que chacun en retirât les leçons les plus profitables;

à M. BURRI qui, dans les fonctions aussi difficiles que multiples qu'il a exercées avant et pendant l'excursion, n'a jamais renoncé au souci d'assurer à ses compagnons tout le confort et tout l'agrément qu'il pouvait leur procurer, et qui leur a offert, au lieu d'un déménagement d'auberge en auberge, un pélerinage gastronomique à travers la Suisse;

à MM. STRECKEISEN, DE QUERVAIN et WINTERHALTER, qui ne se sont pas contentés de faire bénéficier chaque membre de la compagnie des connaissances acquises par leurs recherches personnelles tant à la Fluela et à Maloja qu'au Lukmanier, mais qui ont toujours dispensé libéralement à leur entourage ce qui pouvait lui être utile ou agréable.

Enfin le chroniqueur se croit autorisé à exprimer la reconnaissance des pétrographes suisses aux collègues étrangers venus de toutes parts pour leur apporter les preuves d'un intérêt très flatteur et stimulant au plus haut degré; il les remercie sincèrement de n'avoir pas quitté la Suisse sans y laisser des gages de leur précieuse amitié.

### Bericht über die Exkursion G.

Von PAUL BECK, Thun.

Mit 1 Textfigur.

### 16.—21. September 1934.

Zweck: Gewinnung eines Einblickes in das Quartär der Schweiz vom Südrand der oberrheinischen Tiefebene quer durch Jura, Molasseland und Alpen bis zum Nordrand der Poebene.—

Als wissenschaftliche Grundlage der Führung diente die Publikation: PAUL BECK, Über das schweizerische und europäische Pliozän und Pleistozän. Eclogae geol. Helv., vol. 26, Nr. 2, 1933. Eine grosse Zahl der dort besprochenen Aufschlüsse und Vorkommen wurde besichtigt und diskutiert.

In Abänderung des gedruckten Programms begann die Exkursion, um sie bis ins südliche Tessin ausdehnen zu können, am 16. statt am 17. September.

Die ganze Exkursion wurde im Automobil ausgeführt.

Leitung: PAUL BECK, JAKOB HUG, LOUIS VONDERSCHMITT.

Teilnehmer:

1. Dr. PAUL BECK, Rektor, Thun
2. Dr. OTHMAR BÜCHI, Konservator am Naturhistorischen Museum, Fribourg
3. Dr. EDUARD GERBER, Direktor des Naturhistorischen Museums, Bern
4. Ing. FRITZ GUGGISBERG, Thun
5. Dr. JAKOB HUG, Geologe, Zürich
6. Prof. Dr. FRITZ NUSSBAUM, Bern-Zollikofen
7. Dr. ROLF RUTSCH, Custos am Naturhistorischen Museum, Basel
8. P.-D. Dr. WALTER STAUB, Bern
9. Prof. Dr. JUN-ICHI TAKAHASHI, Institute of Mineralogy, Petrology and Economic Geology, Tôhoku Imperial University, Sendai, Japan
10. Dr. P. TESCH, Direktor Rijks Geologische Dienst, Haarlem, Niederlande
11. Dr. LOUIS VONDERSCHMITT, Geologisches Institut, Basel.

**I. Teil: Von den extramoränischen Schotterserien zu den innern jungen Moränen der Würmzeit.**

**Sonntag, 16. September.**

Führung und Berichterstattung: L. VONDERSCHMITT.

- A. Demonstration der vollständigen Schotterserie ausserhalb des Gebietes der grössten Vereisung von der Niederterrasse bis zu den Sundgauschottern.
- B. Die äussersten Rissmoränen des Rheintales und ihre Stellung zu den Schotter-systemen.
- C. Talbildungsfragen am Rhein und im Quertal Rhein-Aare-Limmat.

A. Wie im Exkursionsprogramm vorgesehen, wurde der Vormittag der Besichtigung der lössbedeckten Schotterterrassen im W von Basel gewidmet.

Die nur wenige Kilometer im SW der Stadt gelegenen Ton- und Schottergruben von Allschwil gewährten einen sehr guten Einblick in die Schottersysteme. Die Zufahrt führte über die Niederterrasse (Kiesgruben). Besonders klar beobachten konnten wir in der westlichen Grube: 1. Auflagerung der hier ca. 5 m mächtigen Hochterrassenschotter auf Stampfen und ihre Anlagerung im S an eine Erosionsstufe in denselben Schichten. 2. Auflagerung des jüngern Deckenschotters auf stark verwittertes Stampfen. In der Basis dieser Schotter, oft gut gerundet, Blöcke (Jura- und Alpenkalke sowie Quarzite) von über 1 m Länge.

Über dem jüngern Deckenschotter folgt heute ein Lössprofil, das von den früher beschriebenen stark abweicht.

8) Humus . . . . .	0.30 m
7) Löss mit Schnecken und Lösskindlein . . . . .	2.30 m
6) Lösslehm . . . . .	1.50 m
5) Löss mit Schnecken und Lösskindlein . . . . .	1.00 m
4) Lösslehm . . . . .	1.50 m

- |  |        |
|--|--------|
| 3) Lösslehm mit Geröllen . . . . .                               | 0.30 m |
| 2) Lösslehm, meist geschichtet mit sandigen Lagen . . . . .      | 3.50 m |
| 1) Abgeschwemmter Deckenschotter mit Lösslehm und sandigen Lagen | 6.00 m |

Auflagerung auf dem jüngern Deckenschotter ohne scharfe Grenze.

Alle Schichten zeigen 5—15° Neigung gegen NNW, und zwar die älteren etwas steiler als die jüngeren; sie fallen also mehr oder weniger in der Richtung der Oberflächenböschung gegen das Rheintal ein. Die Schichten 1—3 sind ohne Zweifel Abschwemmungsprodukte aus einem älteren Löss und aus zwei Erosionsstufen im jüngeren Deckenschotter. Der Löss 7) dürfte dem jüngeren oder oberen der von GUTZWILLER in diesen Gruben beobachteten Lössen entsprechen. Ob der mit 5) bezeichnete Löss dem älteren Löss von GUTZWILLER entspricht, kann nicht nachgewiesen werden.

Von Allschwil fuhren wir auf der oberen Stufe der Niederterrasse über Burgfelden nach Häisingen, von hier über Hochterrasse und Tertiär auf das lössbedeckte Plateau der Sundgauschoschter, an den Aufschlüssen von Volkensberg vorbei zur Kiesgrube beim Caesarhof und nachher zur Kiesgrube bei der „Ziegelhütte“ nördlich von Bettlach. In beiden Gruben fällt die weit vorgeschrittene Zersetzung der Gerölle auf. Gut erhalten sind meist nur die Quarzite, die hier vorherrschen; daneben lassen sich noch Flyschkalke, alpine Buntsandsteine und Radiolarienhornsteine erkennen. Selten findet man ein Geröll, das den Herkunftsor mit einiger Sicherheit bestimmen lässt; doch bekommt man den Eindruck, dass viele Stücke aus der subalpinen Nagelfluh stammen. Gut erkennen konnte man auch noch die dachziegelartige Anordnung der Geschiebe, die auf Transport von E nach W hindeutet.

Auf der Anhöhe oberhalb Bettlach wurde bei einem schönen Ausblick auf die nördlichsten Juraketten (Glaserberg) das wahrscheinlich pliocäne Alter der besichtigten hochgelegenen Sundgau-schotter diskutiert, und auf die Notwendigkeit ihrer Verfolgung, besonders gegen W hingewiesen.

Der Rückweg führte uns durch das Leimental, das die ausge-dehnte Schotterzone vom Jurarande trennt.

B. Der Nachmittag diente dazu, den Verlauf der Schottersysteme rheinaufwärts zu verfolgen. Während der Fahrt wurde auf die die Niederterrasse begleitenden älteren Schotter aufmerksam gemacht. Der erste grössere Halt erfolgte ca. 500 m östlich Augst. In einer Kiesgrube südlich der Strasse lagern frische, unverwitterte Niederterrassenschotter auf Muschelkalk, der durch Geschiebetransport glatt gescheuert ist. In ca. 2 m tiefen Erosionslöchern im Muschelkalk finden sich verwitterte Schotter, die möglicherweise den Rinnen-schottern der Hochterrassenzeit entsprechen.

Kurz vor Möhlin steigt die Strasse auf die Terrasse der Hoch-terrassenschotter. Die drei Kiesgruben im Wolfsgalgen und

Ziegelacker führten zu Diskussionen darüber, ob nicht ein Teil der morphologischen Niederterrasse genetisch noch zur Hochterrasse zu zählen sei.

Bei Punkt 380, der sich 700 m nordöstlich von Zeiningen befindet, zeigt ein Aufschluss die Moräne der grössten Vergletscherung. Von hier aus bietet sich ein guter Überblick über die auf Hochterrasse liegenden wallförmigen Moränen des Möhliner Feldes. Diese bezeichnen die äusserste Gletschergrenze am Rhein.

C. An Hand der Karten wurden nun auch die beobachteten und vermuteten Flussverlegungen des Rheins besprochen; ein Besuch der Stromschnellen von Laufenburg gab die beste Demonstration dazu.

Die von BLÖSCH beschriebenen Aufschlüsse von Schäffigen bei Laufenburg existieren leider nicht mehr; das Problem der „Schwemmblocke“, resp. die Eintiefung des Rissglacials in die Hochterrasse konnte deshalb nur an Hand der Literatur besprochen werden.

Da Laufenburg erst spät am Nachmittag erreicht wurde, erfolgte die Fahrt nach Baden ohne längere Aufenthalte. Auf folgende Punkte wurde unterwegs besonders hingewiesen: 1. Das mit Hochterrassenschotter aufgefüllte alte Rhein-Aaretal zwischen Leibstatt und Leuggern, 2. die fragliche Schottermoräne, die bei Strick in diese Schotter eingesenkt ist, 3. die Rissmoräne des Hügels Boll bei Böttstein, die tiefer liegt als die Oberkante der Hochterrasse und 4. die Moränen beim Einlauf des Kanals des Elektrizitätswerks Beznau.

Ankunft in Baden kurz nach 19 Uhr. Unterkunft im Hotel zur Waage.

### Montag, 17. September.

Führung und Berichterstattung: J. HUG.

- A. Besichtigung der Nieder- und Hochterrasse, sowie der jüngern und ältern Deckenschotter samt zugehörigen Moränen bei Baden.
- B. Die 3 Stadien der Würmmoränen im Limmattal.
- C. Die Jungmoränen des Reussgletschers zwischen Limmat und Napf.

A. In der Umgebung von Baden wurde zunächst die Niederterrasse besichtigt. In der Gegend des Wettinger Feldes fällt uns auf, dass in den Kiesgruben die obersten Schichten, die als zum Stadium von Killwangen gehörig betrachtet werden müssen, sich durch Reichtum an grossen Blöcken (Reussgranit) mit oft unvollkommener Abrundung auszeichnen. Etwa 1000 m östlich von Wettingen wurde durch Schächte in den obersten 10 m der Terrasse deutliche Moräne angetroffen, obwohl wir hier 3 km ausserhalb der Endmoräne von Killwangen in der gut ausgeprägten Terrassenfläche sind. Unter der Moränenfacies folgen dann bis zu einer Tiefe von ca. 50 m unter der Schotterfläche alte, vorwiegend verkittete Schotter

und von 54 bis 57 m Tiefe wieder lehmige Moräne, deren Alter nicht mit Sicherheit nachzuweisen ist.

Von der Niederterrasse wandten wir uns der Hochterrassenfläche beim „Eichhof“, ca. 1 km westlich von Baden, zu. In einer Kiesgrube steht über gut verkittetem Hochterrassenschotter eine 5 m mächtige Moräne mit gekritzten Geschieben und bis kubikmetergrossen eckigen Blöcken an. Der Aufschluss muss der grössten Ver-gletscherung zugerechnet werden.

Am Kreuzliberg, unmittelbar südlich Baden Oberstadt, konnte am Osthang (Teufelskeller) ein typischer Aufschluss von jüngerem Deckenschotter gezeigt werden, der hier im Niveau von 500 bis 523 m ansteht. Nach oben geht der Schotter in eine grobblockige Facies über, welche die unmittelbare Nähe des ablagernden Gletschers ver-mutnen lässt.

Von Baden aus machten wir einen Abstecher an den Südhang der Schöfflisdorferegg nördlich der Lägern. Beim Egghof (Schöff-lisdorf) beobachteten wir an der Basis des oberen Deckenschot-ters eine 3 m dicke lehmige Grundmoräne voll von gekritzten Geschieben. Der überraschend frische Zustand der Moräne dürfte allen Teilnehmern in lebhafter Erinnerung bleiben.

B. Von der Schöfflisdorferegg wandten wir uns wieder dem Limmatthal zu, um auf der Strecke zwischen Killwangen und Schlieren einen Überblick über die Endmoränen der 3 Hauptstadien der letzten Eiszeit (Killwangen- Schlieren- und Zürich-) mit den zuge-hörigen Schotterterrassen zu gewinnen. In einer Kiesgrube an der Strasse halbwegs zwischen Dietikon und Weiningen waren unter dem Schotter des Schlierenstadions feine Sande und Lehme aufgeschlossen, welche als Ablagerungen eines interstadialen Sees im Zungenbecken von Killwangen aufgefasst werden können.

C. Von Dietikon an ging es in rascher Fahrt quer über die verschiedenen, von den einzelnen Lappen des Reussgletschers überfahrenen Täler: Reuss-, Bünz-, See-, Suhr- und Wiggertal. Trotz der kurzen zur Verfügung stehenden Zeit konnten in den einzelnen Tälern prägnante Teile der 3 Hauptstadien der letzten Eis-zeit demonstriert werden, so bei Bremgarten die Seitenmoränen des Killwangen- und Schlierenstadions, im Seetal bei Hitzkirch und im Wiggertal bei Sursee das Zürichstadium mit den anschliessenden Schotterterrassen. Auf der Strecke Schötz – Willisau – Wolhusen ging es durch ein Netz von gut ausgeprägten Abflussrinnen des Reuss-gletschers aus der Zeit des Stadiums von Killwangen. Der Leiter war in der Lage, so ziemlich in allen diesen Tälern auf Grund von Erfah-rungen bei Grundwasserbohrungen genaue Angaben über die Lage-rungsverhältnisse der Tiefe zu machen; es würde aber zu weit führen, auf Einzelheiten einzutreten.

Die Fernfahrt nach Thun gab Gelegenheit, die Längstaler der kleinen Emme (das Entlebuch) und der Ilfis zu sehen, das Tal der grossen Emme zu queren und durch die Jungendmoränen und Stauschotterterrassen des Aaregletschers das Aaretal zu erreichen. Beim Einnachten bezog man im Hotel Victoria in Thun Quartier.

## II. Teil: Der Aaregletscher.

**Dienstag, 18. September.**

Führung: PAUL BECK.

Nachweis, dass im Aaretal Thun–Bern 2 junge, durch ausgedehnte Schotter getrennte Moränen (Würm und Riss) diskordant auf den ältern Seeablagerungen der Hochterrassen-Rinnenschotterzeit lagern.

Die Exkursion führte durch das Manövergebiet der 3. Division der schweizerischen Armee, was besonders vormittags einige Verzögerungen herbeiführte.

Bei schönem Wetter fuhren wir in drei Autos an das Nordende des Beckens von Thun, wo eine frühere Prallstelle der Aare bei Thungschnitzen den folgenden Aufbau des abschliessenden rechtsseitigen Riegels entblösste: 1. unten Schotter, 2. Moräne, 3. Seetone, 4. Schotter, 5. oben Moränendrumlins.

Links der Aare zeigten uns die Aufschlüsse von Uttigen, Stöckliwald, Kirchdorf-Gumelen, Hintere Zelg und Pfannacker, dass eine 6 km lange und bis 2 km breite Terrasse die Aare um 60–100 m überragt und sich unten aus Deltaschottern, diskordant darüber-lagernden Horizontalschottern und Moränendrumlins zusammensetzt. Durch Kombination mit dem Profil auf dem rechten Aareufer ergibt sich als Deutung:

3. Drumlins = Würm,
2. Horizontalschotter = Praewürm,
1. Deltaschichten = Rinnenschotter und Hochterrasse.

Die Gruben und Schotterwände von Niederwichtach, Strassenacker bei Münsingen, Grabental, Tägertschi, Schwand, Rubigen und besonders im Raintalwald bei Allmendingen beweisen einen analogen Aufbau für die rechtsseitige Talterrasse, die sich, durch Bohrungen bewiesen, im gleichen Stil bis über Bern hinaus fortgesetzt. Im Raintalwald trennt eine Moräne (Riss) die alten Deltaschotter und die jüngern Horizontalschotter.

Ein Seitensprung nach Konolfingen liess 3 vertorfte Stauterrassen, erzeugt durch Würmrückzugstadien, erkennen. Sie korrespondieren in der Hauptsache mit dem Muristadium.

Ein gutes Mittagessen in Konolfingen, eingenommen neben dem interessanten Betrieb des Divisionsstabes der Manöver, unterbrach die Besichtigungen.

Vom Raintalwald an folgt die Hauptstrasse den Wällen des Muristadiums bis nach Muri. Dann querten wir die Schosshaldenmoräne und überblickten vom „Rosengarten“, einem Teil der Bernermoräne, aus die Stadt Bern und die sie umgebende Glaziallandschaft. Leider fehlte die Zeit, um die auf die Westrichtung der Aare bezüglichen Aufschlüsse nördlich von Bern (in der Gegend von Zollikofen) zu besichtigen. Nach dem Queren der Bernermoräne beim Schänzli (geschützte erratische Blöcke) ging es auf die Südseite der Stadt auf die obere Erosionsterrasse des Kirchenfeldes und dann unter nochmaligem Queren der Bernermoräne ins Gebiet des Rhonegletschers. Die Plateauschotter sollten noch besucht werden, da diese die Stauungen im Aaretal oberhalb Bern verursachten. Von den vielen Aufschlüssen der ausgedehnten Forstschatzer wurden nur die Grube der Ziegelei Rehhag bei Bümpliz und die Schottergrube beim Eichholz westlich Thörishaus besichtigt. In den beiden Fällen bildet eine Drumlinlandschaft die Deckfläche, so dass die jüngste Moränendecke unzusammenhängend ist. Darunter folgen gut aufgeschlossen: Schotter von altertümlichem Habitus, Bändertone und zuletzt Moräne auf Molasse. Die Schotter lassen sich fast ununterbrochen von einer begangenen Grube bis zum andern besuchten Aufschluss verfolgen. Die nächstliegende Deutung wäre: 1. Rissmoräne, 2. Praewürmschotter, 3. Würm. Nun aber sind die Schotter viel stärker verwittert als für Risswürmschotter üblich. Ihre Gesteinszusammensetzung ergibt viel mehr Aare- als Rhonematerial, so dass an eine Herkunft aus den an Rhonegesteinen reichen Moränen der Würm- oder Risszeit nicht zu denken ist. Endlich bilden sie zwischen der Sense und dem Frienisberg eine Schotterplatte, in welche die der Riss- und Würmzeit zugeschriebenen Ablagerungen des Aaretals Thun-Bern-Zollikofen um über 120, resp. über 80 m eingetieft sind. So kommt man dazu, die Forstschatzer vor die Risszeit und damit in die Hochterrassenzeit zu stellen. Die liegende Moräne dürfte der Hochterrassenvereisung, also der Kanderzeit entsprechen; denn dieser Vergletscherung folgten unmittelbar die auf 630 m gestauten Deltaschotter des ältesten Aaresees bei Thun, für dessen Abdämmung bisher keine andere Ursache gefunden worden ist, als eben die zur Diskussion stehenden Forstschatzer.

In der alten Wirtschaft zum Wangenbrückli wurde der wissenschaftliche Teil des Tages geschlossen und bei eintretender Nacht die Rückfahrt Bern-Thun angetreten.

Hier erfreute uns der Vorstand der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Thun mit einem einfachen Nachtessen (Hotel Victoria), wobei Herr Dr. MÜLLER in Vertretung des dringend verhinderten Präsidenten und angemeldeten Exkursionsteilnehmers, Dr. PAUL BIERI, die Exkursionisten mit warmen Worten begrüsste und ihnen guten Erfolg wünschte.

## Mittwoch, 19. September.

Führung: PAUL BECK.

- A. Nachdem im Aaretal die Abtrennung zweier Moränen von liegenden Seeablagerungen und die die Stauung verursachenden Forstschorter nachgewiesen waren, konnten am Vormittag im Kanderdurchbruch und im Glütschtal bei Thun die Gliederung der Seeablagerungen und ihre Überlagerung durch die beiden jüngsten Vereisungen, also die Serie der Kander-, Glütsch-, Riss- und Würmeiszeiten untersucht werden.
- B. Grimsel und heutiger Aaregletscher.

A. Panorama vom Jakobshübeli bei Thun. Der erste Aufstieg führte uns auf das nahe Jakobshübeli, dessen reichhaltiges, geologisches Panorama erst von V. GILLÉRON und 1932 vom Exkursionsleiter veröffentlicht wurde. Dem Überblick über die grossen, hier sichtbaren tektonischen Einheiten: 1. Aaremassiv, 2. helvetische Decken, 3. ultrahelvetische Gebiete der „Zone des Cols“, 4. penninische Niesendecke, 5. unterostalpine Klippendecke (Stockhornkette), 6. ultrahelvetische Gurnigelzone, 7. Rallig- und Blumenschuppe der stark dislozierten subalpinen Molasse, 8. die flacher gelagerte, mittel-ländische Molasse und 9. ein Stücklein Jura — folgte die Erklärung der Talbildungsphasen und ihrer Verflachungsniveaux: 1. Gipfelflur, 2. Simmenfluhniveau, 3. Burgfluhniveau, 4. Kirchet-niveau und 5. Hilterfingenniveau, deren Originalflächen mit Ausnahme des Kirchet alle zu sehen waren. In diese Felsterrassen eingesenkt und der tiefsten Talbildung nachfolgend, setzen die bis 70 m über den heutigen Seespiegel aufragenden, ältesten Seeablagerungen ein. Im Untergrund des Aaretals sind sie durch viele Bohrungen bis nach Bern nachgewiesen. 2 Moränen unterteufen und unterbrechen die Deltaschichten und gliedern sie in ältere und jüngere. Die Seeablagerungen und Moränen liegen von Spiez bis Bern diskordant unter den gestern verfolgten Riss- und Würmmoränen und den sie trennenden Praewürmschottern und sind daher älter. Sie können aber nicht den Deckenschottern entsprechen, da diese, wie man am Montag sah, auf alten Plateaux hoch über den heutigen Tälern im Burgfluhniveau liegen. Zwischen Würm-Riss einerseits und Mindel-Günz andererseits sind somit 2 neue Vereisungen einzurichten: Glütsch und Kander. Der Blick vom Jakobshübeli aus zeigt auch, dass das Becken von Thun (Schwemmebene der Kander und der Zulg, sowie der See) in alle die Ablagerungen eingesenkt und von der Strättligmoräne umrandet wird.

Das Jakobshübeli bot uns bei klarem Wetter einen Überblick von kaum zu übertreffender Reichhaltigkeit.

Kander-Glütschgebiet. Dann folgte die Exkursion genau dem Itinerarium des Geologischen Führers. Zuerst bestiegen wir die Höhe des Einigenwaldes, um, hoch über der Kanderschlucht, einen allgemeinen Überblick über das reichhaltige, in den Einzel-

heiten unübersichtliche Gebiet zu gewinnen. Rechts sieht man gut aufgeschlossen im Schuttrücken von Strättligen 1. den Strättligmoränenwall des Rückzugsstadiums von Thun, darunter 2. die Moränendecke des Muristadiums (innere Jungmoräne), 3. eine untere Moräne und 4. horizontale Praewürmschotter, die ihrerseits 5. die in senkrechten Wänden anstehenden Deltaschotter des ältesten Aaresees (= Rinnenschotter der Hochterrassenzeit) diskordant überlagern. Links daneben führt das waldige Glütschtal, das bis 1714 von der Kander durchflossen war, zu den wichtigen Profilen der Hurifluh und Wässerifluh und den vielen schief geschichteten Nagelfluhfelsen, die teils fluvialen, teils fluvioglazialen Charakter besitzen. Von ganz links her strömt die Kander in der engen und tiefen, erst 200jährigen Talschlucht uns zu Füssen vorbei in den Thunersee. In der weiter oben sichtbaren Enge befinden sich die Grundmoränen der Kandereiszeit, welche die ausgedehnten Seeablagerungen unterteufen und ihrerseits direkt dem Fels auflagern.

Noch ein Blick ins Becken von Thun bis zu den gestern besichtigten Wänden von Thungschneit und dann zurück zur Kanderbrücke und den Autos. Über der Simmentalstrasse überzeugte man sich von den erstgenannten 3 verschiedenen Moränen im Strättligwall, stieg dann in der obern Enge beim Hahni über lockere Niederterrasse und verfestigte Deltaschotter an die Kander, wo die 3—4 m mächtige Grundmoräne der Kandereiszeit prächtig aufgeschlossen war, den Triasfels des epigenetischen Talstückes überkleidend. Es ist die älteste Moräne der Gegend, wahrscheinlich gleichen Alters wie die unter den Plateauschottern gestern gesehenen liegenden Moränen bei Thörishaus.

Von hier ging's Glütschtal-abwärts, links die Deltanagelfluh, rechts erst schuttverkleidete Hänge, dann aber oben deckenförmig die Fortsetzung der mittleren und untern Moräne des besuchten Strättligaufschlusses über jüngern Horizontalschottern, die den Praewürmschottern des Aaretals entsprechen. Am Vorsprung der Hurifluh, erzeugt durch alte Kanderserpentine, reichen im Sockel die Deltaschotter von der linken Talseite auf die rechte hinüber. Sie werden aber durch eine Moräne mit stark zersetzen, eckigen kristallinen Blöcken (Rissmoräne) und auflagernden Seetetten und Schieferkohlen von den oben genannten Praewürmschottern getrennt. Dabei beobachteten wir das Profil: 1. Deltaschotter, 2. Moräne (Riss), 3. Seetone und Schieferkohlen, 4. Schotter (Praewürm), 5. Moräne (Würm).

Glütschtalabwärts verändert sich der Charakter der Deltaschotter, indem die sandige und feinkiesige Fazies erst durch eine fluvioglaziale, später durch eine grossblockige, moränenartige Brekzie ersetzt wird, die sog. Deltamoräne der Glütscheiszeit. Wir beobachteten sie in der Tropfsteinhöhle in der Rindfleischfluh auf der linken Seite des Glütschtals und an zwei Vorsprüngen auf der rechten Seite.

Unterhalb des Glütschtales wird die Deltaablagerung wiederum normal und behält diesen Charakter, soviel wir aus den Aufschlüssen erkennen können, bis nach Bern. Daraus ergibt sich die Gliederung: 1. Moräne an der Kander = Kandereiszeit, 2. ältere Deltaschotter (8 km talaufwärts aufgeschlossen) = Zwischeneiszeit, 3. Deltamoräne = Glütscheiszeit, 4. jüngere Deltaschotter (bis Bern) = bedeutende Zwischeneiszeit. Diskordant darüber folgen: 5. untere Horizontalmoräne des Glütsch- und Aaretals (Hurifluh, Thungschnit, Raintal etc.) = Riss, 6. horizontale Schotter des Glütsch- und Aaretals = Praewürm und 7. obere Moränendecke oder Drumlinbedeckung = Würm. Die Würmmoränendecke wird aber durch ein Schieferkohenvorkommen nochmals unterteilt, wie wir in der Nähe der Wässerifluh feststellen konnten. Einige andere Anzeichen, wie z. B. das sublakustre Delta von Därligen-Neuhaus, deuten auf eine Schwankung hin, die zwischen das Würmmaximum und die Bildung der inneren Jungmoränen (= Muri-Zürichstadium) einzuordnen ist und Spiezerschwankung genannt wurde. Die Wallmoräne von Strättligen, die das Rückzugsstadium von Thun bezeichnet, ist der oberen dieser Moränendecken aufgelagert und somit jünger.

Am Ausgang des Glütschtales wurde die Demonstration abgebrochen. Die beiden meist durch Schutt verhüllten Profile waren durch Schlitte gut aufgeschlossen, so dass sich die Teilnehmer von den verschiedenen neben- und übereinanderlagernden Moränen und Schottern, die sich nicht ins PENCK-BRÜCKNER'sche Schema der Eisezeitengliederung einordnen lassen, überzeugen konnten. Zusammen mit den Vorkommen des Aaretals bis zu den Forstschottern ergibt sich im Glütsch-Kandergebiet die Notwendigkeit, die Zahl der Eisezeiten um 2 zu vermehren und diese zwischen Mindel und Riss einzuschalten.

B. Durch beginnenden Regen fuhren wir über Spiez nach Interlaken zum Mittagessen, dann über Brienz und Meiringen auf den Kirchet, wo eine regenfreie eingehende Besprechung der Rückzugsstadien des Aaregletschers, die sich hauptsächlich durch grosse Becken auszeichnen, und des Talkessels von Innertkirchen am Kalk-Gneiskontakt und einiger Altflächen stattfand. Eindrucksvoll gestaltete sich die Fahrt durch die Rundbuckel- und Gletscherschlifflandschaft des Oberhasli, am hohen Handeckfall vorbei ins stolze und gastliche Grimselhospiz auf einem den künstlich gestauten Grimselsee dominierenden Rundbuckel. Eine Motorbootfahrt zum 5 km entfernten Aaregletscherabbruch und eine Besichtigung der 100 m hohen Staumauer, sowie der Maschinerie des Grimselwerks beendeten den inhaltsreichen Tag, der mit schönem Wetter begann, mit Regen fortsetzte und mit einem Wechselspiel von Nebel und Aussicht endete. Damit war die Begehung des Aaregletschergebietes abgeschlossen.

**III. Teil: Die morphologische Verbindung  
des Nord- und des Südrandes der Alpen und die pliozänen und  
pleistozänen Ablagerungen des Südtessin.**

**Donnerstag, 20. September.**

Führung: PAUL BECK.

Fernfahrt ins Tessin mit Besichtigung des Rhonegletschers und der Talbildungsniveaux vom Aaregebiet bis an den Südrand der Alpen. Einlagerung der pliozänen Vorkommen in die Talbildungsniveaux.

Wallende Wolken, ein freier Blick ins Haslital und in die Ferne — und schon verschlang uns auf der Grimselpasshöhe eine Nebelmasse, welche die Sandrebene von Gletsch und den Absturz des Rhonegletschers kaum freigab. Und doch machten die geschlossene, wilde Gletscherzunge, die blauen Neuabbrüche, das Gletschertor und die ihm enteilende junge Rhone, hier „der Rotten“ genannt, einen tiefen Eindruck. In Gletsch wurden mit der petrographischen Exkursion einige Worte getauscht und schon stiegen die Wagen in ruhigem Tempo durch immer lichter werdende Nebel die Furkastrasse hinan, bis beim Belvédère, dem wichtigsten Aussichtspunkt, Sonne und blauer Himmel Meister wurden und uns einen unvergesslichen Eindruck des Gletscherbruches und der Eisgrotte, der Gletscherkörner und Gletscherstruktur verschafften.

Mit dem Überschreiten der Furkahöhe wurde der Blick ganz frei, und das waldlose Urserental zeigte nackt seine scharfen Zackengräte über einer weit ausgedehnten Altfläche, dem Simmenfluhniveau entsprechend. Tiefer an den Hängen waren noch weitere Terrassen sichtbar, in Entstehung und Erhaltung begünstigt durch den steil-isoklinalen Schichtenbau. In Hospental setzte der Angriff auf den Gotthardpass an, dessen seereiches Passtal uns wieder in einen alten, heute verlassenen Talweg, ähnlich der Grimsel, führte. Der Blick auf das in der Schöllenen durchrissene Aarmassiv, die Eigenart der gekappt erscheinenden Tessinerberge auf der Gegenseite, das lockende Licht des Südens liessen uns nicht lange säumen, sondern die Abfahrt durch die zahlreichen, aber gut ausgebauten Kehren des wilden Tremolatales beginnen.

Auf dem Fort Motta Bartola begannen die Demonstrationen der alten Talböden des Tessintales, die s. Z. von LAUTENSACH erforscht worden waren. Die Gotthardpasshöhe und ausgedehnte Hochflächen der Gotthardberge, sowie kleinere Terrassen gegenüber am Poncione di Vespero stellten die „Zone oberster Verflachungen“ (R. von KLEBELSBERG) = Petanetto nach LAUTENSACH = Simmenfluh nach dem Exkursionsleiter dar, überragt von den scharfkantigen Pyramiden, Graten und Spitzen der Gipfelflur. Tiefer erblickte man die deutliche Bedrettstrasse LAUTENSACH's oder das Burgfluhniveau des

Berner Oberlandes und talauswärts noch den Beginn der Sobrioterrasse LAUTENSACH's oder die Kirchetterrasse des B.O., die am Monte Piottino den Talboden Airolos fortsetzt. Sie wurde schon 1869 von L. RÜTIMEYER beobachtet und Altancaterrasse genannt. Talabwärts fesselten uns die stets wieder sichtbaren Terrassen und Gehängeschultern so sehr, dass wir erst in Biasca ein primitives Mittagessen genossen. Mit der immer tiefern Lage des Talbodens und des verborgenen Felsbodens werden die Berghänge eher noch steiler; aber zu Terrassen, häufig von Kapellen besetzt, reicht es doch noch.

Ein Blick auf den Trümmerstrom des Motto d'Arbino, auf den mit Castellen geschmückten Felsriegel von Bellinzona — und schon steigen wir die prächtige Ceneristrasse hinauf, um das Flussgebiet des Luganersees zu erreichen. Die Passhöhe liegt im Kirchetniveau, beidseitig, besonders aber östlich, flankiert von den Monti di Medeglia im Burgfluhniveau und überragt von den Hängen des Monte Bar, der sich ins Simmenfluhniveau einordnet. Diese Niveaux beherrschen nun, besonders um den vielgebuchteten Luganersee, die Landschaft. Südlich Lugano fahren wir über den Moränenwall von Melide (Zürich-Muri-Stadium) und erreichen bei Mendrisio den südlichen Alpenrand.

Von Mendrisio fahren wir nach Castello S. Pietro, von wo aus die geologischen und morphologischen Verhältnisse des Mendrisotto, dieses südlichsten Zipfels der Schweiz, besichtigt wurden. Wir selber stehen auf der im Kirchetniveau gelegenen Alpenrandterrasse, überhöht von den Resten der Burgfluhterrassen. Beide ziehen sich vom Comersee dem Alpenrand entlang bis über den Langensee hinaus. Sie wurden von verschiedenen Autoren als das Gestade des Pliozänmeeres gewertet, trotzdem bis heute Strandkonglomerate oder ähnliche Bildungen unbekannt sind. Gegenüber im S erhebt sich längs der Schweizergrenze die Hügelkette der mio- oder oligozänen Nagelfluh von Como, ebenfalls im genannten Niveau. Dazwischen dehnt sich eine dem Alpenrand folgende Talung aus, die schon in der Brianza einsetzt und sich über Chiasso-Mendrisio-Stabio nach Varese und gegen den Langensee erstreckt. Sie ist sowohl in das Kirchet-, wie auch in das Burgfluhniveau eingetauft. Pliozäntone, Schotter und Moränen formen eine breite, von der Roncaglia durchschnittene Schwelle, die den Schweizer Anteil des Talzuges in die Becken von Chiasso und Mendrisio-Stabio trennt.

Verschiedenen Diskussionen rief die Gleichstellung der nordalpinen Terrassen des Berner Oberlandes und des Wallis mit den südalpinen des Tessins, da dafür naturgemäß keine direkten Beweise beigebracht werden können. Zur Begründung konnte auf die unterwegs beobachtete Tatsache hingewiesen werden, dass in den Alpen vom Nord- bis zum Südrand vertikal zwei Gruppen von Formen gut unterschieden werden können: Unten steilwandige, relativ enge Täler und oben ausgedehnte flache Formen, denen

die scharfen Grate und Hörner als jung herauspräparierte Gebirgsteile aufgesetzt sind. Im Innern der Alpen erscheinen die letztern als typische Gletscherlandschaften (Gotthard) mit Rundbuckeln, Karen und Becken, weshalb KREUZBURG den untern flachen Teil „Firnfeldniveau“ nannte. Der Landschaftstypus reicht aber bei Thun im Norden und bei Mendrisio im Süden aus der vergletscherten Zone hinaus an den Alpenrand (siehe „Geologisches Panorama von Thun“ von P. BECK, Spezialkarte Nr. 82, Beitr. geol. K. der Schweiz, 1932) und bricht dann meistens ziemlich unvermittelt zum Vorland ab. Sowohl in den Walliser, als auch in den Urner, Bündner und Tessiner Alpen lässt sich diese „Zone der obersten Verflachungen“, wie R. VON KLEBELSBERG schreibt, unser „Simmenfluhniveau“, vom Nordhang durch die innern Teile des Gebirges bis an den Südrand verfolgen. Am letztern Ort bricht er ziemlich steil ab, ohne tektonisch abzusinken, wie dies z. B. bei Verona im Gebiet der Dinariden der Fall ist. Besonders klar und einheitlich zeigen sich diese Verhältnisse in den massigen Gebirgsgruppen des Monte Generoso (Ausblick von der Pignora) und in der Alta Brianza zwischen den Armen von Como und Lecco des Lario. Da keine gegenteiligen Anhaltspunkte bekannt sind, so erlaubte sich der Leiter die Voraussetzung, dass diese Hochflächen und Grade der gleichen alpinen Hebungsphase entstammen und ungefähr gleich alt sind. Trifft dies zu, so dürften auch die durch Talbodenreste gekennzeichneten Eintiefungsphasen der engen Täler ungefähr gleichzeitig sein, da sie einheitlichen Charakter besitzen, bedingt durch die gleichmässigen Hebungsverhältnisse der Alpen. Statt einzig die Terrassen zu verfolgen und sie gelegentlich willkürlich zu verbinden, sucht der Exkursionsleiter sie aus dem Hebungsrythmus der Alpen und der von diesem direkt abhängigen Erosion zu bestimmen. Da nun im Berner Oberland wie im Tessin die Zahl der Hauptterrassen — nur um solche kann es sich handeln — gleich und ihr Abstand ähnlich ist, so überträgt der Leiter versuchsweise die nordalpinen Namen auch auf den Süden, um darauf hinzuweisen, dass die marinen Pliozänvorkommen in die tiefsten Talformen eingelagert sind und nur noch von den Seeböden bez. tiefer Lage übertroffen werden.

Im Einzelnen demonstrierte der Exkursionsführer den Verlauf des heutigen und des pliozänen Breggiatales, welch' letzteres zwischen Caneggio und Morbio superiore östlich des heutigen Talverlaufes beginnt (in Übereinstimmung mit A. BUXTORF und im Gegensatz zu ALBERT HEIM), sich dann von Morbio inferiore an mit dem aktuellen vereinigt und trichterförmig zwischen S. Simone N Chiasso und S. Antonio W Balerna verbreitert. Das alte Tal ist vollständig aufgefüllt mit einer eigenartigen, durch und durch gebleichten Nagelfluh, dem Ponteganakonglomerat. Die Fahrt über die hohe Breggiabrücke nach Morbio superiore, über den Ponteganakonglomerathügel von Morbio inferiore und die Brücke von Ghitello in die

Schlucht der Molini gab Gelegenheit, den mittleren Teil der Nagelfluh zu sehen, besonders an den hohen Wänden der Molinischlucht, wo auf die flach talwärts fallenden feinen Einlagerungen aufmerksam gemacht wurde. Über Balerna erreichten wir den berühmten Nordabsturz des Ponteganahügels, überblickten von der „Polenta“ aus die Gesamtlage und durchwateten die Breggia, um die wichtige Einlagerung von kristallinen Geröllen im Dache eines der feinkörnigen Lager an Ort und Stelle zu sehen. Die Gesteinsarten stimmen sowohl mit den Moränen des Comogletschers, wie auch mit den Geröllen der Nagelfluh von Como, die den S gegenüberliegenden Pedrinatehügel aufbaut, überein. Sie bilden eine fremdartige Einlagerung im sonst sehr gleichmässigen kalkigen Ponteganamaterial, die entweder durch Einschwemmen von Moränenschutt von NE oder aber von Faloppiaschotter von SW, resp. S zu erklären ist. Für die erste Deutung spricht das Vorkommen auf der Nordseite der nachher vom Pliozänmeer ausgefüllten Talung, die Einlagerung in einen Wildbachschuttkegel, der unmittelbar über den kristallinen Geröllen gegen S gerichtete Deltalagerung annimmt, und das Auftreten im Zentrum des Schuttkegels. Für die zweite Herkunft spricht der Umstand, dass solche Gesteine in  $1\frac{1}{4}$  km Distanz tatsächlich anstehend vorkommen und zur Zeit der Ablagerung des Ponteganaschuttkegels möglicherweise noch weiter nach N reichten, so dass sich ihr Schutt am Rande des Breggiakegels mit diesem mischen konnte. Beide Erklärungen machen Voraussetzungen notwendig, so dass leider vorläufig keine von beiden als die gültige bezeichnet werden kann. Der Entscheid wäre deswegen wertvoll, weil im Falle der glazialen Herkunft der Gerölle das pliozäne Alter von Eiszeiten nachgewiesen wäre, was mit der Lagerung des marinen Pliozäns in den Talbildungsphasen übereinstimmen würde (älterer Deckenschotter = Burgfluhniveau; Pliozänton tiefer als die Kirchetterrassen). Ein knapper Pfad führte uns an den Kontakt der Konglomerate mit den marinen fossilführenden Pliozäntonen am Ufer der Breggia, der zufällig gut zugänglich war. Hier entspann sich eine rege Diskussion, ob die marinen Ablagerungen eine ältere Konglomeratküste bespülten (BECK), oder ob umgekehrt verkittete Breggiuschuttkegel nachträglich erodierte Talfurchen und Gräben des Pliozäntons zufüllten. Die von ALBERT HEIM vermutete Gleichaltrigkeit wurde allerseits abgelehnt, da der fast senkrechte Kontakt allzu unvermittelt ist<sup>1)</sup>. Der kleine Aufschluss gestattet zwar keinen definitiven Entscheid.

---

<sup>1)</sup> Bei einer Begehung des Ortes im Oktober 1934 in Begleitung der Herren A. BUXTORF und F. WEBER deutete der erstere die kritische Kontaktstelle als tektonischen Kontakt, nämlich Bruch mit Schleppung, was viel Wahrscheinlichkeit hat. Der jüngere Pliozänton wäre demnach neben dem ältern Pontegana-konglomerat abgesunken. Da die Aufschlüsse eng begrenzt sind, können nur Sondierungen die Entscheidung bringen.

Mit einbrechender Nacht verliessen wir das Breggiaufer und fuhren nach Chiasso, wo Caspar Renner im Hotel Bahnhof sich unserer in freundlichster Weise annahm.

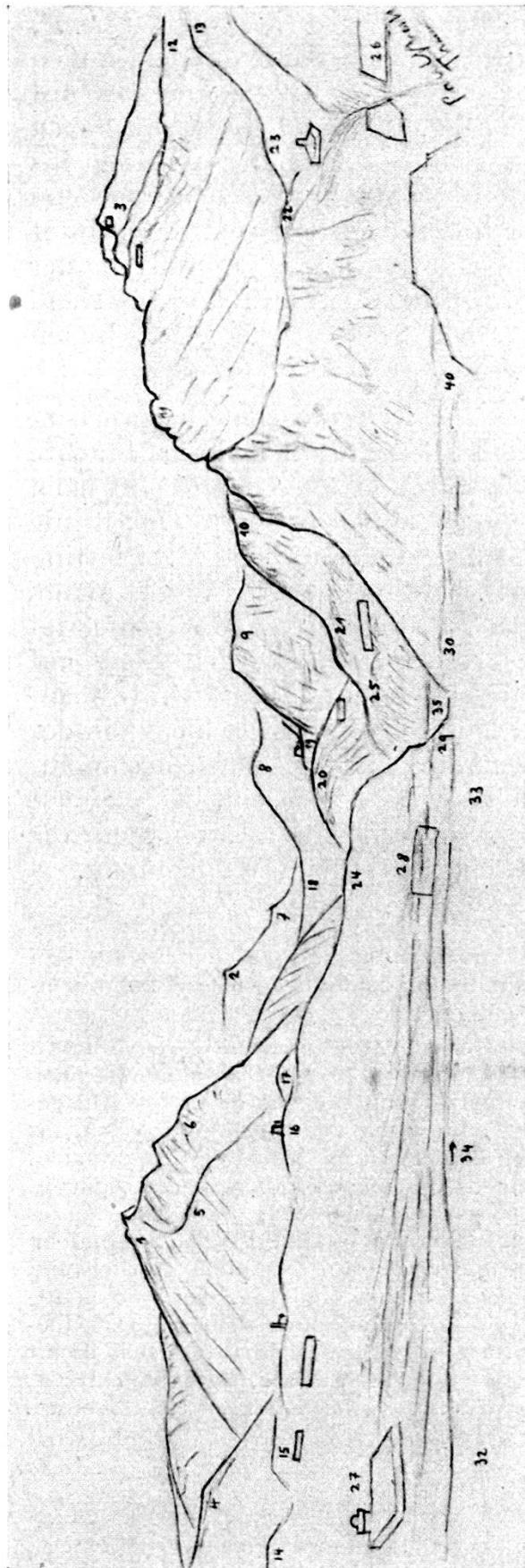
### Freitag, 21. September.

Führung: PAUL BECK.

Fortsetzung des Studiums von Quartär und Pliozän im südlichsten Tessin.  
Fernfahrt nach Luzern.

Der letzte Exkursionsmorgen brachte uns zunächst nach S. Antonio bei Balerna. An einer Prallstelle des Raggiobaches besichtigten wir bei schönem Wetter die Auflagerung des pliozänen Ponteganakonglomerats auf stark verwitterten Flyschfelsen. Auch das Felsenriff des malerischen Kirchhügels von S. Antonio besteht aus diesem Material. In der nahen Tongrube der Ziegelei Balerna aber steht mariner Pliozänton mit reichem Fossilgehalt an Muscheln, Schnecken und Hölzern an. Ein grosser Erdrutsch entblößte den Hintergrund der moränenbedeckten Pliozänablagerung und legte den anstehenden Flyschfels frei. Da auch südlich und westlich von S. Antonio marines Pliozän auftritt, erweckt das oben genannte Konglomerat-Riff den Eindruck eines ältern Erosionsrestes, der von den marinen Tonen eingeschüttet wurde. Andererseits wurde in der Diskussion auf die Möglichkeit hingewiesen, dass die Konglomerate in Furchen der ältern Pliozäntone eingelagert seien. An der nahen Roncaglia besuchten wir einen guten Pliozäntonaufschluss, der fossilreich ist und Einlagerungen von eckigem Liasgestein von vorwiegend frischem Habitus enthält. Der nächste anstehende Lias ist ca. 3 km entfernt und kommt als Lieferant nicht in Frage. Der Exkursionsleiter deutete das interessante Vorkommen als Gerölle, die vom kaum 300 m entfernten Ponteganakonglomerat von S. Antonio, das ja fast ausschliesslich aus Liasgestein besteht, herstammen. Damit würde auch das höhere Alter des Konglomerates gegenüber den marinen Tonen bewiesen. Das frische Aussehen wurde dadurch erklärt, dass das Ponteganakonglomerat zur Zeit der Einbettung seiner Abkömmlinge in die Tone noch frisch oder wenig verwittert war, und dass diese seither durch den dichten Tonabschluss gegen Verwitterungsagenzien aller Art gesichert waren.

Auf den Besuch verschiedener anderer Pliozänvorkommnisse wurde verzichtet, um über die Schwelle von Novazzano zu fahren, die aus Moränen, mächtigen, deltoid gelagerten, häufig verfestigten Sanden und Schottern, dem sog. Calcestre, und Pliozäntonen besteht, als Grenzzone zwischen den Gletscherzungen von Como und Capolago. Nahe der Grenze fahren wir am höchstgelegenen Pliozän (435 m)



*Ausblick vom Reservoir der Pignora südl. von Genestrerio gegen N.*

*Gipfelflur:*

- 1 M. S. Giorgio 1100
- 2 Il Gaggio 2270
- 3 M. Generoso 1701
- 4 Costone 882
- 5 Meriggio 868—897
- 6 Ai Monti 1000
- 7 A. Aspra 1842
- 8 M. Caval drossa 1636
- 9 M. la Sighignola 1317
- 10 Costi degli Albagnoni 1366
- 11 Bosco di Ganna 1108
- 12 Dosso delle Mede 1163
- 13 Dosso dell'Oro 1082

*Burgfluh-Niveau:*

- 14 Loro 542
- 15 Loro 560
- 16 S. Agatha 621
- 17 Castello 654
- 18 A. di Lago 975
- 19 M. Bre 933
- 20 Borgnone 752
- 21 Casa del Maserella 600
- 22 Dosso del Maser 704
- 23 Surdai 787

*Simmenfluh-Niveau:*

- 24 Barozzo 523
- 25 Terrasse v. Rovio 500—540
- 26 Salorino 473

*Altpleistozäne Schotterterrassen:*

- 27 Ligornetto
- 28 Rancate
- 29 Zocchetta
- 30 Capolago
- 40 Mendrisio

*Talböden aus altpleistozänen Deltaschottern:*

- 32 Genestrerio
- 33 Campagna Cadorna
- 34 Lavaggio
- 35 Luganer See.

*Gewässer:*

vorbei auf den Monte Morello, wo wir kalkarme, rostige Rissmoränen<sup>2)</sup> betrachten und vom Gehöfte Pignora aus einen wunderschönen Überblick über die Verbindung der Terrassen des Lagonersees mit denen des Alpenrandes gewinnen konnten. Noch sei an die herrlichen erratischen Tonalitblöcke erinnert. Dann folgte der Abstieg ins Becken von Stabio-Mendrisio, wo wir uns zwischen Casvegno und Coldrerio in Kiesgruben davon überzeugen konnten, dass unter der allgemeinen Verwitterungsdecke erst Horizontalschotter, in der Tiefe aber mehr oder weniger verfestigte Deltaschotter anstehen, • welch' letztere wahrscheinlich mit den Seeablagerungen zwischen Thun und Bern gleichaltrig sind<sup>3)</sup>.

Hier wurde der wissenschaftliche Teil der Exkursion abgebrochen, um noch am Abend Luzern zu erreichen. Eine herrliche Fahrt brachte uns auf der grossen Strasse nach Lugano und über den Ceneri nach Bellinzona, wo das Mittagessen eingenommen wurde. Durch die Riviera und die Schluchten der Biaschina und des M. Piottino erreichten wir Airolo (Hotel Motta!). Heftiger kalter Wind, nichts Gutes verkündend, begleitete unsren Aufstieg durch das Tremolatal auf den Gotthard, wo uns dichter Nebel einhüllte, den Blick auf Terrassen und Trogformen, auf Hängetäler und zackige Grate hemmend. In Andermatt gelangten wir unter die Nebelschicht; in der frühen Dämmerung durcheinnten wir die wilde Schöllenenschlucht, Göschenen und Wassen. Bei Erstfeld setzte Regen ein, der uns erst unterhalb Brunnen wieder freigab. Wohlbehalten erreichten die beiden Autos Luzern und das gastliche Hotel zum Wildenmann.

<sup>2)</sup> Die Fortsetzung der geologischen Untersuchung im Oktober brachte den Beweis, dass es sich nicht um echte Rissmoränen, sondern höchstens um würmzeitlich überarbeitetes Rissmaterial handeln kann.

<sup>3)</sup> Die Ablagerungen der Umgebung von Varese, die L. G. NANGERONI, Milano, untersuchte und mir im April 1935 eingehend zeigte, bewiesen die oben genannte Auffassung, indem sich dort die glaziolakustren und lakustren Ablagerungen unter den Würm- und Rissmoränen hindurch vom intramoränischen ins aussermoränische Gebiet verfolgen lassen. Seither sah ich lakustre Ablagerungen, die unter ähnlichen Bedingungen entstanden sein müssen, auch in den Zungenbecken der Isère, des Inn und der Salzach, was die allgemeine Verbreitung dieses Phänomens beweist. Andererseits beweisen inneralpine marine Pliozänvorkommen in den Talböden der Sessera, des Brembo und des Serio, dass auch westlich und östlich des Tessins das Pliozän in ein Alpenrandrelief eindrang, das vom heutigen kaum verschieden war, also tief unter den Deckenschottern liegt. Die Gliederung in 2 glaciopliozäne und in 4 pleistozäne Eiszeiten bestätigt sich damit für den ganzen Umfang der Alpen. Siehe auch Ecl. 28, dieses Heft: PAUL BECK, Über das Pliozän und Quartär am Alpensüdrand zwischen Sesia und Iseosee.