

Quelques observations géologiques sur les Alpes de la Suisse centrale comparée aux Alpes vaudoises

Autor(en): **Renevier, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **10 (1868-1870)**

Heft 60

PDF erstellt am: **26.06.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-256539>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

QUELQUES OBSERVATIONS GÉOLOGIQUES
SUR LES ALPES DE LA SUISSE CENTRALE

(Schwytz, Uri, Unterwalden et Berne)

comparées aux Alpes vaudoises.

PAR

E. RENEVIER

professeur de géologie à l'Académie de Lausanne.



M'étant rendu en août dernier à la session helvétique des Sciences naturelles à Einsiedeln, j'en ai profité pour étudier, aux environs d'Yberg et de Wimmis, quelques gisements fossilifères, que je désirais comparer avec les terrains analogues de mon champ de travail, les Alpes vaudoises. Je prévoyais que cette comparaison me fournirait des données utiles pour la détermination plus exacte de quelques niveaux géologiques, dans l'une ou l'autre de ces régions alpines, et je n'ai point été trompé dans mon attente.

En outre, revenant d'Yberg par Schwytz, le lac de Lucerne, le Brunnig, le lac de Thoun et le Simmenthal, j'ai pu constater la grande similitude qui existe entre certaines couches de ces contrées et les terrains correspondants de nos Alpes vaudoises, qui me sont si familières. Malgré la rapidité de ma course, cette analogie m'a permis de faire en passant quelques observations, que je ne donne point comme le résultat d'une étude complète, mais qui néanmoins ne seront pas j'espère sans intérêt, et peut-être sans utilité, pour ceux de mes confrères qui explorent plus spécialement ces régions alpines.

Je donnerai ces diverses observations tout simplement dans leur ordre de date, qui est en même temps l'ordre géographique du NE. au SO., et à très peu de chose près l'ordre stratigraphique de haut en bas.

1. Nummulitique de la contrée d'Yberg (Schwytz).

Je n'ai pas d'observation bien neuve à présenter sur les gisements que j'ai visités : Steinbach, Blangg et Sonnenberg ; mais je tiens à constater la grande différence qui existe entre ce terrain éocène du NE. de la Suisse et notre nummulitique supérieur des Alpes vaudoises, savoyardes et françaises. Ce sont évidemment deux étages bien distincts, qui n'ont probablement aucune espèce commune.

Cette divergence m'avait déjà frappé antérieurement. J'en trouvais la confirmation lorsque, pendant la session Helvétique, je consacrai une après-dinée au riche gisement de Steinbach près Einsiedeln. J'y vis deux couches fossilifères superposées : l'inférieure pétrie de grosses Nummulites, bien différentes de nos petites Nummulites des Alpes occidentales : la supérieure riche surtout en Gastéropodes, malheureusement le plus souvent à l'état de moules, mais ne se rapportant évidemment pas aux espèces des Diablerets et de Gap.

Aussi n'ai-je point été surpris lorsque le lendemain, dans la section de géologie, M. K. Mayer nous a présenté un travail paléontologique, qui conclut à placer ce gisement dans l'étage *parisien*. M. Mayer, qui connaît si bien les fossiles tertiaires, a retrouvé à Steinbach un bon nombre des espèces classiques du calcaire grossier, et pour mieux faire ressortir la similitude il avait réuni, pour chaque espèce, aux échantillons noirs des Alpes les belles coquilles blanches de Paris. Plus le contraste pétrographique était frappant, plus l'identité paléontologique était intéressante à constater.

Dans les autres gisements des environs d'Yberg (Blangg, Sonnenberg, etc.) les Gastéropodes sont au contraire rares, et la faune se compose essentiellement : — 1° de quelques Acéphales : *Pecten*, *Ostrea*, etc. ; — 2° de Terebratules que M. Ooster rapporte aux *T. Kickxi*, Gal. (Synops. Brach. Suiss. p. 24, pl. 9) et *T. multistriata*, Dunk. (id. p. 25, pl. 10, f. 1 à 10) ; — 3° de nombreux Echinides, déjà décrits par MM. Agassiz (Echin. Suis.), Desor (Synops. Echin.) et Ooster (Synops. Ech. Alpes) : *Prenaster Alpinus*, Des ; *Conoclypus anachoreta*, Ag. ; *Echinolampas affinis* (Goldf.) Desm. ; *Ech. Studeri* et *Escheri*, Des. etc. ; — 4° de plusieurs espèces de grandes Nummulites. — Ces dépôts appartiennent évidemment au même étage que Steinbach, et en présentent

seulement un autre faciès. Les espèces d'Acéphales et de Nummulites me paraissent en bonne partie les mêmes ; et, malgré la rareté des Brachiopodes et des Oursins à Steinbach, j'ai pu y constater la présence de *Terebratula Kickxi*, et de *Prenaster Alpinus*.

D'autre part *Ter. Kickxi* appartient à l'étage parisien de Belgique, et plusieurs des Echinides de Blangg sont des espèces du calcaire grossier : *Macropneustes Deshayesi*, Ag. ; *Periaster subglobosus* (Lk.) Ag. ; *Echinolampas affinis* (Goldf.) Desm. ; *Echinantus Cuvieri* (Munst.) Des. ; ce qui confirme les conclusions de M. K. Mayer.

Ainsi donc le nummulitique de Schwytz (peut-être tout celui du NE. de la Suisse) se rapporte à l'étage *parisien* ou *éocène moyen*, et se trouve de la sorte bien antérieur au nummulitique des Alpes vaudoises, qui, ainsi que nous l'avons démontré (Hébert et Renevier, Nummul. sup. de Gap, Diablerets, etc.), appartient à l'éocène tout à fait supérieur, probablement même à l'étage *tongrien*, attribué suivant les auteurs à l'éocène supérieur, ou au *miocène inférieur*. Il faudra donc dorénavant dans nos cartes géologiques suisses, les désigner par des teintes différentes.

2. Seewerkalk des environs de Waag (Schwytz).

Ce calcaire est généralement considéré comme un représentant de l'étage *sénonien*. Je n'ai pas lieu d'en douter, au moins pour sa partie supérieure ; j'y ai trouvé au-dessus de Waag, en montant du côté de Weid, un de ces Inocérames de la craie, qui se rencontrent aussi dans les calcaires sénoniens d'Entremont (Savoie). Mais les couches inférieures pourraient bien être plus anciennes. Cette présomption repose sur les deux observations suivantes :

D'abord à Wannenalp, le banc inférieur de *Seewerkalk*, qui repose immédiatement sur le gault, est composé d'un calcaire grisâtre tout à fait semblable au calcaire *rotomagien* de Cheville. Je n'y ai point trouvé de fossiles, aussi ne puis-je rien affirmer, mais vu la grande analogie de ces deux gisements il y aura lieu d'y faire des recherches plus persévérantes que je ne l'ai pu dans ma courte visite, consacrée surtout au gault et à l'aptien.

En second lieu, sur la montagne de Weid, au bord du sentier qui descend de Wannenalp, tout près du bassin de fontaine dit le *Leitrog*, j'ai recueilli, également à la base du *Seewerkalk*, dans

un calcaire gris un peu schisteux, des *Belemnites*, que je n'ai pu déterminer, mais qui me paraissent en tout cas ne pas appartenir à l'étage sénonien. Il ne paraît pas que ce gisement soit connu, car Franz Reichenmuth, de Waag, le *petrefactensammler* de ces contrées, qui me servait de guide, n'en avait aucune notion.

Je ferai encore remarquer un contraste intéressant entre les Alpes schwytzoises et les Alpes vaudoises. Si la partie supérieure du Seewerkalk appartient, comme il paraît, à l'étage *sénonien*, il n'y a dans le NE. de la Suisse qu'une courte *lacune* entre les terrains crétacés et tertiaires. Les seuls étages *danien* et *suessonien* feraient défaut, puisque le *nummulitique* des environs d'Yberg appartient au *parisien*. Dans les Alpes vaudoises au contraire la *lacune* est beaucoup plus longue, puisque le dernier étage crétacé est le *rotomagien* et que le premier étage tertiaire est probablement le *tongrien*. Il nous manque ainsi au SO. de la Suisse cinq étages crétacés : *carentonien*, *turonien*, *santonien*, *sénonien*, *danien*, et presque tout l'éocène proprement dit *suessonien* et *parisien*.

3. Gault de Wannenalp (Schwytz).

Ici cessent les contrastes et commencent les analogies. En somme j'ai été frappé de la grande similitude entre le gault de Wannen et celui des Alpes occidentales. Toutefois à Wannen la distinction paraît moins tranchée entre le gault supérieur à faune *vraconnienne* et le gault inférieur à faune *albiennne*. Il n'existe point entre eux comme à Cheville d'assise sans fossiles ; on y voit, il est vrai, des grès verdâtres ou bleu-verdâtres, analogues à ceux de Cheville, mais ils sont fossilifères, et leur faune m'a paru intermédiaire entre les faunes *vraconnienne* et *albiennne*, telles que je les ai décrites (Alp. vaud. p. 180 et 189. — Bull. IX, p. 454 et 463). Cela est du reste fort naturel ; ces faunes transitoires, que l'on croyait exceptionnelles, deviennent de plus en plus la règle en paléontologie.

Le gault supérieur de la Wannenalp présente d'ailleurs une faune qui n'est pas absolument identique à la faune *vraconnienne* de Cheville. Il est moins riche en espèces, surtout en Gastéropodes, Acéphales et Echinides. Par contre les Céphalopodes y sont très nombreux ; j'ai surtout été frappé de la fréquence du genre *Hamites*, soit en individus, soit en espèces ; *Ham. maximus*, Sow. en particulier y est assez commun et de belle taille. J'ai même rapporté de Wannen quelques espèces qui manquent à Cheville ; *Am. Delaruei*, d'Orb. et *Am. cristatus*, Del. y sont plutôt communes ; *Ptychoceras gaultinus*, Pict. et Rx. n'y est pas très rare.

4. Aptien de Wannen (Schwytz).

Tout le côté N. de la montagne de Wannen est formé d'un calcaire gris foncé, qui s'étend de l'O. à l'E. en une bande parallèle à celle du gault, laquelle passe par les chalets dits Wannenalp. Ce calcaire est remarquable par la fréquence vraiment prodigieuse d'une grosse Terebratule, presque le seul fossile qu'on y eût récolté jusqu'ici, le seul au moins de cet horizon que F. Reichenmuth vende aux amateurs. La détermination de cette espèce est restée un peu douteuse; à Zurich on la nomme *T. Moutoniana*, d'Orb., tandis que M. Ooster l'a assimilée à *T. biplicata*, Sow.

A première inspection sur place, ce terrain m'a frappé par son analogie pétrographique avec le calcaire gris foncé de Pierre carrée et du Perriblan (Argentine) que j'avais dès longtemps déjà rapporté à l'étage *aptien* proprement dit, ou *aptien supérieur*. L'examen stratigraphique est venu confirmer cette première impression. Le calcaire à grosses Terebratules de Wannen plonge au S. ; il est très évidemment recouvert de ce côté par le *gault inférieur*, tandis que du côté N. il se superpose tout aussi évidemment au calcaire blanc *urgonien*, formant la paroi de roc qui supporte la montagne de Wannen, et la sépare de celle de Weid. Pour que l'analogie soit complète avec les Alpes vaudoises j'aurais dû, à la partie supérieure de l'urgonien, trouver les orbitolites, qui caractérisent l'étage *rhodanien*. Si ce niveau m'a complètement échappé pendant ma courte visite, cela ne veut pas encore dire qu'il manque absolument, car il existe à peu de distance de là, à la Kæsernalp, d'où j'ai vu des orbitolites rhodaniennes.

J'ai été assez heureux pour recueillir, avec l'aide de F. Reichenmuth, dans ce calcaire à grosses Terebratules, une dizaine d'espèces, dont l'étude vient confirmer mes prévisions, et classer définitivement ce calcaire dans l'étage *aptien* proprement dit. Voici ces fossiles :

Serpula filiformis, J. Sow. (Pict. et Rnv. Apt. p. 17, pl. 1, f. 10 à 15); un échantillon entrelacé bien conforme à ceux des grès durs de la Perte du Rhône (f. 11^a) et à ceux de l'aptien supérieur de Bossetan et de Pierre carrée (Argentine).

Venus Roissy, (Leym) d'Orb. (Pal. fr. III, p. 441, pl. 384, f. 13 à 15) de l'aptien de Marolles et du *lowergreensand* de l'île de Wight; je ne la connaissais pas encore en Suisse.

Ostrea conica (Sow) d'Orb., ou du moins l'espèce aptienne que nous avons ainsi désignée (Apt. p. 139, pl. 20, f. 1); elle n'est pas rare à Wannan, et parfaitement conforme aux types des grès durs de la Perte du Rhône; elle existe aussi dans les Alpes vaudoises, au Perriblan (Argentine).

Ostrea macroptera, J. Sow. (Min. Conch. pl. 468) type aptien, bien distinct de l'espèce néocomienne, à laquelle d'Orbigny avait attribué ce nom à tort, et qui est la *O. rectangularis*, Roëm. Elle n'est pas rare à Wannan, mais difficile à extraire de la roche dure. Les individus que j'en ai rapportés sont bien conformes à mes types du *lowergreesand*, et aux exemplaires de Pierre carrée et Perriblan (Argentine); comme aussi à ceux des grès durs de la Perte du Rhône.

Rhynconella Gibbsiana (J. Sow.) Dav. (Apt. p. 147, pl. 20, f. 5 à 7), plusieurs échantillons bien conformes à ceux des grès durs de la Perte du Rhône, de la Presta et de Noirvaux (Ste Croix); je l'ai aussi, mais avec des côtes un peu plus fines, du Perriblan et de Pierre carrée (Argentine). M. Ooster en figure des individus de Wannan sous les noms de *Rh. nuciformis* (Synops. pl. 20, f. 2) et de *Rh. compressa* (pl. 19, f. 13).

Terebrirostra Escheri, Oost. (Synops. Brach. p. 33, pl. 12, f. 9 à 10). Cette espèce, décrite de Wannan par M. Ooster sans désignation de terrain, se trouve précisément dans le calcaire à grosses Terebratules, où elle ne paraît pas très rare, puisque j'en ai recueilli 4 échantillons, parmi lesquels s'en trouvent qui ont le bec ou crochet plus complet que les types figurés. J'ai tout lieu de penser que c'est la même espèce que celle des grès durs de la Perte du Rhône, qui a été confondue par MM. Pictet et Roux avec *Terebrirostra arduennensis* du gault (Gr. verts, p. 542, pl. 51, f. 10).

Terebratula Moutoniana, d'Orb. (Pal. fr. IV, p. 89, pl. 510, f. 1 à 5). Les jeunes jusqu'à la taille des fig. 1 à 3 ont la commissure peu ou pas sinueuse, et sont d'ailleurs bien conformes à ces figures (V. Ooster Synops. Brach. pl. 8, f. 3, éch. de Wannan). Les adultes, qui atteignent une très grande taille (V. Ooster pl. 7, f. 14 et pl. 8, f. 2, 4, 5), ont la commissure un peu plus sinueuse, et se rapprochent ainsi de *Ter. Dutempleana*, d'Orb. (pl. 511, f. 1 à 3) mais sans que les deux plis soient jamais aussi marqués. Ces deux types sont d'ailleurs très voisins, et je ne suis point étonné que M. Ooster ait déterminé les spécimens de Wannan *Ter. biplicata*, Sow. (*T. Dutempleana*, d'Orb.). Moi-même j'ai hésité à le faire, mais la taille beaucoup plus forte, la commissure sans plis proprement dits, même chez les plus adultes, et enfin l'identité des jeunes et des demi-adultes avec la fig. de *T. Moutoniana* m'ont décidé pour cette dernière dénomination.

Quelle que soit d'ailleurs sa détermination, cette grosse espèce est *aptienne*. Elle se rencontre parfaitement identique, dans les grès durs aptiens de Noirvaux près Ste Croix, intercalés, entre la marne jaune à orbitolites (rhodanien) et le gault inférieur. Dans les grès durs de la Perte du Rhône et l'aptien de la Presta, se trouve par contre un type de moins grande taille et à commissure plus sinueuse, que nous avons attribué à *Ter. Dutempleana*, d'Orb. (Pict. et Rnv., Apt. pl. 20, f. 2, sous le nom de *T. biplcata*) mais certains échantillons de la Perte du Rhône ont la commissure plus droite que les autres, et presque identique à celle de certains individus de Wannen.

Outre ces 7 espèces déterminées, j'ai encore trouvé, dans le calcaire gris de Wannen, un Bryozoaire tout à fait semblable à une espèce indéterminée de l'aptien de Pierre carrée (Argentine), un radiole de Cidaride et deux espèces de Spongiaires.

§. Néocomien à *Toxaster Brunneri* de Guggernfluh (Schwytz).

A la section de géologie de la session helvétique d'Einsiedeln, M. Escher de la Linth a décrit les couches dont se compose la paroi de roc du Guggern, qui domine au couchant le hameau de Waag. Cette paroi présenterait selon lui deux puissantes assises de *Schrattenkalk* (urgonien) séparées par une couche schisteuse, gisement du *Toxaster Brunneri*, lequel serait ainsi une espèce urgonienne. Quand je demandai à M. Escher s'il avait constaté la présence des *Requienia* dans les deux bancs de *Schrattenkalk*, il me répondit qu'on en voyait les traces sur la roche mais qu'on ne pouvait guère les extraire.

Cette couche à *Tox. Brunneri*, intercalée au milieu de l'urgonien m'intriguait parce que je n'avais jamais rien vu de semblable dans les Alpes vaudoises; et je me promis bien de visiter la paroi du Guggern (Guggernfluh).

C'est ce que je fis en effet quelques jours plus tard, toujours sous la conduite de Fr. Reichenmuth. Je trouvai en effet la couche schisteuse formant entre les deux parois rocheuses une *vire* inclinée, dite Guggernband, recouverte par places de gazon. Mais je me convainquis bientôt que la paroi inférieure est pétrographiquement très différente de la supérieure. Ce sont des bancs calcaires, plus ou moins grisâtres à la surface, mais de couleur foncée à la cassure et très différents de l'urgonien; je n'y ai point vu de fos-

siles, pas même ces traces si fréquentes dans le Schrattenkalk et provenant de portions du test des *Requienia*. A leur partie supérieure ces calcaires deviennent de plus en plus schisteux, et forment la vire où l'on recueille le *Tox. Brunneri* avec d'autres fossiles. Par dessus il y a encore quelques bancs de calcaires foncés à la cassure, mais peu après ils deviennent plus grisâtres, puis tout à fait gris-blanc, comme l'urgonien habituel.

Parmi les assises inférieures de cette paroi supérieure, mais à quelque distance déjà de la vire, j'ai trouvé, au bord de la route de Waag à Stoke, un banc littéralement pétri de petites *Requienia*, dont j'ai pu extraire quelques-unes. Près de là dans des cailloux tombés d'assises plus supérieures de cette même paroi, j'ai recueilli des *Requienia ammonia* de taille normale. Il n'y a donc aucun doute sur cette paroi supérieure ; c'est de l'urgonien bien caractérisé par sa nature pétrographique et par ses fossiles. Par contre, quant à la couche schisteuse à *Tox. Brunneri*, et à la paroi de roc qui lui est inférieure, je les jugeai surplace plutôt *néocomiennes*.

Dans les Alpes vaudoises je distingue de haut en bas en dessous de l'urgonien (Alp. Vaud. p. 90. - Bull. IX, p. 114) :

- 1° Calcaire brun plus ou moins schisteux, à *Tox. complanatus*.
- 2° Calcaire grisâtre extérieurement, mais foncé à la cassure, avec *Ostrea Couloni* et polypiers.
- 3° Schistes foncés, avec intercalations de minces bancs calcaires, et *Ammonites* néocomiennes plus ou moins rares.

De loin le N° 2 ressemble beaucoup à l'urgonien ; il forme comme lui des parois verticales, mais à la cassure il s'en distingue assez facilement, et sa position stratigraphique est bien évidente. C'est à ce banc néocomien que la paroi inférieure de la Guggernfluh me parut d'emblée analogue ; tandis que la couche schisteuse à *Tox. Brunneri* me rappelait tout à fait le Néocomien brun à *Tox. complanatus*, qui forme souvent aussi des vires ou corniches.

Cette première impression a été pleinement confirmée par l'étude des fossiles de la Guggernband que j'ai récoltés sur place, ou obtenus de Reichenmuth, qui les avait recueillis dans le même gisement, toujours accompagnés de *Tox. Brunneri*.

Am. Thetys, d'Orb. (Pal. Suis., Voirons p. 17, pl. 3, f. 1) portion de tour, à test strié, qui me paraît bien devoir appartenir à cette espèce. C'est un type habituel au *néocomien alpin*, abondant à Châtel St Denis, etc.

Panopæa lata (Ag.) d'Orb. (Pal. Suis., Ste Croix III, p. 57, pl. 101, f. 3, et pl. 102, f. 1). Espèce du néocomien moyen du Jura

Pholadomya elongata, Münst. (Ste Croix III, p. 74, pl. 104).
Espèce traversant tout le groupe néocomien, mais surtout abondante à l'étage *Valangien*.

Psammobia sp. — Moule de la forme de *Ps. discrepans*, Duj.

Venus Cornueliana? d'Orb. (Ste Croix III, p. 173, pl. 111, f. 3). Espèce du néocomien moyen.

Pecten Robinaldinus? d'Orb. (Loriol, Salève, p. 101, pl. 12, f. 9, 10). Côtes plus fines et plus nombreuses que dans les figures, Espèce du néocomien proprement dit; à la Russille (Jura vaudois) dans les couches supérieures (oolitiques) du néocomien moyen.

Pecten Cottaldinus, d'Orb. (Salève, p. 103, pl. 13, f. 3). Espèce du néocomien proprement dit.

Ostrea rectangularis, Roëm (Salève, p. 108, pl. 14, f. 6, 7). Espèce du néocomien moyen; au Jura surtout dans les couches supérieures à *Terebratula semistriata*.

Ostrea Couloni (Defr.) d'Orb. (Pal. fr. III, p. 698, pl. 466). Espèce classique du néocomien moyen.

Terebratula sella, J. Sow. (Salève, p. 119, pl. 15, f. 17. — Oost. Synops. p. 21, pl. 6, f. 2, 3; éch. de Guggernfluh). C'est plutôt une espèce aptienne, mais qui se rencontre aussi dans le néocomien moyen, comme le témoigne M. de Loriol. Les exemplaires que j'ai rapportés du Guggernband sont identiques à ceux que j'ai ramassés avec *Ter. semistriata*, à Chamblon et à Ste Croix, à la partie supérieure du néocomien moyen.

Rhynchonella multiformis, Roëm. (Salève, p. 113, pl. 15, f. 23 à 26). Espèce classique du néocomien moyen. Mes spécimens de Guggern sont bien conformes au type à côtes nombreuses, que j'ai rencontré plus spécialement à la partie supérieure du néocomien moyen avec *Ter. sella* et *Ter. semistriata*, à Chamblon, Ste Croix, etc. — M. Ooster en figure des exemplaires de Guggern sous les noms de *Rh. nuciformis* (Synops. p. 59, pl. 20, f. 5, 6) et de *Rh. latissima* (id. p. 60, pl. 20, f. 8).

Echinospatagus Brunneri (*Toxaster id.* Merian, Desor Synops. p. 354, pl. 40, f. 1 à 4). Si c'est réellement une espèce distincte, elle serait jusqu'ici spéciale aux Alpes de Schwytz, où elle remplacerait *Ech. cordiformis*, Breyn. (*Tox. complanatus*, Ag.). M. Cotteau et après lui M. Ooster la réunissent à *Echinospatagus Collegnoi* (Sism.) d'Orb.; je serais plutôt porté à l'identifier avec *Echin. neocomiensis*, d'Orb.

Outre ces 12 espèces j'ai encore du Guggernband un Bryozoaire indéterminé.

D'après cette liste d'espèces il me paraît incontestable que la couche schisteuse à *Tox. Brunneri* appartient au *néocomien* proprement dit, et non à l'*urgonien*. Seule parmi les espèces déterminées *Ter. sella* témoignerait pour un horizon plus récent, mais elle se rencontre également dans le néocomien moyen. C'est avec la partie supérieure de cet étage que la Guggernband me paraît en définitive avoir le plus de rapports.

6. Col de Egg et Mythen (Schwytz).

Pour me rendre d'Yberg à Schwytz, j'ai traversé le petit col dit Egg, ou plus spécialement Yberger Egg, colorié comme *Flysch* dans la nouvelle édition de la Carte géologique de la Suisse préparée par M. Bachmann.

Avant d'arriver au sommet du col j'ai rencontré beaucoup de cailloux de *corgneule* le long du chemin, et dans les ruisseaux qui y descendent venant du NE. Je n'ai pas pu voir, il est vrai, la *corgneule* en place ; mais en rapprochant cette observation de l'existence de deux lambeaux de *gypse* dans le voisinage, l'un au-dessus d'Yberg, d'où sort une source très sulfureuse mentionnée à la session d'Einsiedeln, l'autre marqué sur la Carte de Bachmann au col entre le G^d Mythen et la Rothe fluh, je dois en conclure qu'il y a le long de l'arête du Furggelenstock (Carte féd., Hausegg 1536^m. — Furggelenst. 1657^m. — Alpegg 1599^m.) un ou plusieurs affleurements de terrain *triasique*, représenté comme dans les Alpes vaudoises par le gypse et la *corgneule*.

En redescendant du côté S. du col, depuis le petit refuge dit Heilighæusli, j'ai traversé longtemps des alternances de *schistes et de grès*, qui m'ont frappé par leur grande analogie pétrographique avec les grès et schistes sans fossiles des Vents (Diablerets) et de la Frette de Javerne (Morcles), lesquels par leur position stratigraphique doivent appartenir au jurassique inférieur, puisque je les trouve régulièrement en dessous de l'Oxfordien, et au-dessus de la *corgneule*.

Plus bas je suis arrivé dans une zone *calcaire*, qui, autant que j'ai pu en juger de loin, comprend la Fallenfluh 1190^m, la Rothe fluh 1595^m et le Grand Mythen 1903^m. Ce calcaire, dont j'ai foulé presque constamment les éboulis depuis vers Grindel, jusqu'à Rickenbach près Schwytz, n'est certainement *point crétacé* comme il est marqué sur la carte géologique de la Suisse. C'est une roche absolument identique au *Châtelkalk* de M. Studer., qui forme nos sommets de Naye, Jaman, D^t de Lys, Moléson, etc., sa-

voir un calcaire compacte, opaque, blanc ou légèrement grisâtre, présentant à sa partie supérieure des bancs rouges plus ou moins schisteux. Ces bancs rouges se voient parfaitement de loin, sur les flancs du G^d Mythen et sur ceux de la Rothesfluh, et les éboulis en étaient nombreux le long du pied de celle-ci.

Ce qui me confirme tout à fait dans cette détermination, c'est que l'on a pu voir à Einsiedeln parmi les fossiles du *petrefactensammler* précité des *Ammonites jurassiques*, que Fr. Reichenmuth avait extraites d'un bloc erratique de calcaire blanc, situé au-dessus d'Yberg, sous le Hausegg, lequel bloc ne pouvait guère provenir que du Mythen ou de la Rothesfluh. En examinant ces Ammonites avec M. le prof. Pictet nous fûmes d'accord pour y reconnaître des espèces du calcaire jurassique de Châtel S^t Denis. Ce calcaire de Châtel, que j'ai considéré jusqu'ici comme *oxfordien supérieur*, paraît être l'équivalent des *Strambergerschichten*, et à ce titre est placé par quelques paléontologistes dans le *jurassique supérieur*, mais d'après mes observations personnelles je persiste à le croire un peu plus ancien. Je reviendrai tout à l'heure là dessus en parlant de la Simenfluh.

Ainsi donc dans ce court espace, que la carte géologique suisse colorie *flysch* et *crétacé*, je n'ai vu pour ma part que *trias* et *jurassique*. La succession que j'y ai observée : 1^o corgneule ; 2^o schistes et grès ; 3^o Châtelkalk (oxfordien sup. ?) est parfaitement conforme à celle que je trouve habituellement dans le massif des Diablerets, et me confirme dans l'assimilation des schistes et grès de l'Egg à ceux des Vents.

7. Brunnen et route de l'Axenberg (Lac de Lucerne).

Ici je suis mieux d'accord avec la carte Bachmann qui colorie comme crétacé toute cette extrémité du Lac des quatre cantons. A Brunnen même, la colline contre laquelle est adossé le village est formée de calcaire gris *urgonien*, sur lequel sont construites plusieurs villas et maisons de pension ; j'y ai recueilli une *Requienia ammonia* de taille normale. Plus bas et plus à l'Est se montrent les couches inférieures du calcaire urgonien, qui prennent une teinte de plus en plus foncée. J'ai extrait de l'un de ces bancs gris-foncés, sur la nouvelle route de l'Axen, à peu de distance de Brunnen, une *Requienia* de petite taille, comme celles qui abondent à la base de l'urgonien de Guggernfluh.

En continuant à suivre la route, on voit les couches devenir de plus en plus schisteuses, et à l'entrée du premier tunnel on a décidément quitté l'urgonien, pour atteindre un calcaire schisteux foncé, analogue au banc à *Tox. Brunneri* de Guggenband, mais dans lequel je n'ai pas pu trouver de fossiles. Depuis le lac on voit ces couches foncées se continuer vers le Sud, recouvertes par une voûte urgonienne surbaissée, qui s'élève dès Brunnen jusque vers Morschach, et sur le sommet de laquelle apparaît un grand hôtel en construction.

Plus au sud encore, vers Lissigen, les couches urgoniennes et néocomiennes se redressent, et forment de bas en haut des zig-zag extrêmement remarquables, plus compliqués encore que ceux que j'ai observés bien souvent dans les massifs des Diablerets, de Morcles, et de la D^t du Midi. Ces mêmes zig-zag se voient tout à fait semblables sur la rive occidentale de cette branche du lac, dite Lac d'Uri. Il serait d'un haut intérêt scientifique d'en avoir des vues photographiques bien choisies, qui fissent voir les singuliers contournements de ces couches, et la parfaite concordance des deux rives.

S. Passage du Brunig.

J'ai traversé rapidement ce passage, sans y voir le moindre fossile, ce qui limite forcément mes observations géologiques. Je dirai seulement que sur la plus grande partie du parcours de la route le terrain est formé de schistes marneux, avec intercalations plus ou moins fréquentes de calcaire en minces bancs. Le néocomien inférieur des Alpes vaudoises présente une composition pétrographique tout à fait semblable, ce qui me porte à croire qu'il faut classer toutes ces couches schisto-calcaires dans cet étage néocomien, d'autant mieux qu'elles continuent le Brienzgrat et la Hohe-Gumm, qui sont colorées comme néocomien inférieur sur la carte géologique suisse.

J'ai constaté ces couches schisto-calcaires depuis le lac de Sarren jusqu'au delà du lac de Lungern. La carte Bachmann colorie cet espace comme crétacé, sans désignation d'étage. Immédiatement après le village de Lungern, le terrain change, comme l'indique fort bien la carte, et l'on arrive sur un calcaire compact, blanc grisâtre, vrai *Châtelkalk* (oxfordien sup. ? V. p. 49). Mais un peu plus haut, déjà avant le grand lacet de la route, les couches schisto-calcaires réapparaissent par dessus le calcaire jurassique, et ne cessent plus, autant que j'ai pu en juger, jusqu'à Brienz. Tout le haut du passage du Brunig, et la descente, me paraîtraient donc *néocomiens*, plutôt que jurassiques comme les indique la carte.

J'y joindrai encore le Giessbach, qui est aussi colorié en jurassique, mais que j'ai trouvé formé de la même roche schisto-calcaire, ressemblant encore plus que celle du Brunig, au néocomien inférieur des Alpes vaudoises.

9. Rhétien de Spiez (Lac de Thoune).

Gottlieb Tschan, *petrefactensammler* à Merligen, a découvert récemment dans les vignes de Spiez, et s'étendant en dessous jusqu'au bord du lac, un nouveau gisement de fossiles. En voyant chez lui la série qu'il y avait récoltée, je reconnus immédiatement la faune *rhétienne*, mais avec elle se trouvaient des *fucoïdes*, analogues à ceux du *flysch*, que Tschan m'assura provenir du même gisement.

J'allai sous sa conduite visiter cette intéressante localité; dans les vignes les couches sont entièrement recouvertes, mais, au bord du lac, on peut d'autant mieux en observer la succession, qu'elles sont presque verticales, plongeant un peu du côté NO.

Les *fucoïdes* proviennent tous d'un mince banc calcaire, intercalé régulièrement parmi les autres couches, et ne s'en distinguant extérieurement par rien. Au-dessus les fossiles sont très rares et ne consistent guère qu'en quelques mauvais *Pecten Valoniensis*, Defr.; j'ai cependant rencontré un peu plus loin une petite *Pholadomye* mal conservée, assez semblable à celles de l'*hettangien* des Alpes vaudoises.

Quelque peu en dessous du banc à *fucoïdes* se trouve une couche de calcaire compacte foncé, très dur, contenant beaucoup de petits fossiles difficiles à détacher, parmi lesquels j'ai constaté *Avicula contorta*, Portl. Ces couches inférieures sont donc évidemment *rhétiennes*, tandis que les bancs supérieurs paraîtraient plutôt *hettangiens*. Le banc à *fucoïdes* ne doit pas être bien éloigné de la limite des deux étages. Il faudrait de meilleurs fossiles, recueillis en place, couche par couche, pour pouvoir arriver à quelque chose de plus précis; mais l'existence certaine du rhétien dans cette localité, et la constatation d'un banc à *fucoïdes* à sa partie supérieure, ou à la base de l'*hettangien*, sont deux points acquis, de quelque importance.

Ces terrains sont bien mieux représentés chez nous; les fossiles y sont plus nombreux et mieux conservés. Depuis la publication de ma *Notice I, Infralias*, en 1864 (Buil. VIII, p.39), j'ai encore retrouvé dans les Alpes vaudoises plusieurs nouveaux gisements *hettangiens* et *rhétiens*, que je ferai connaître plus tard.

10. Jurassique de la Simmenfluh (Berne).

(Avec un croquis.)

Depuis quelque temps déjà, je désirais visiter les environs de Wimmis, à l'entrée du Simmenthal, pour étudier les relations stratigraphiques des trois niveaux fossilifères suivants :

a) Le *calcaire noir* à *Mytilus*, du Pont de Wimmis, connu depuis longtemps, et généralement considéré comme *kimmeridgien*.

b) Le *calcaire corallien* à *Diceras*, découvert, il y a quelques années, par G. Tschan dans les rochers de la Simmenfluh.

c) Les *couches rouges* à grands *Inocérames* signalées tout récemment par le même, dans le voisinage du terrain précédent.

J'avais ouï dire, à mon grand étonnement, que le soit disant kimmeridgien était dans cet endroit inférieur au Corallien ; cela me fut confirmé à Eidsiedeln par M. le prof. Hebert de la Sorbonne, qui avait visité ces gisements avant la session helvétique ; et il ajoutait que la couche rouge à grands Inocérames reposait encore par dessus le corallien, et devait appartenir très probablement au crétacé inférieur. Certain géologue, me dit-il, cherchait à expliquer cette inversion apparente du corallien sur le kimmeridgien par un renversement de couches. Bref, tout cela augmenta encore mon désir de visiter les lieux, ce que je fis en revenant d'Eidsiedeln.

Sous la conduite de G. Tschan, je me rendis donc à Wimmis. Un peu à l'est du village, de chaque côté du pont sur la Simme, c'est-à-dire sur la rive droite au pied de la Burgfluh, et sur la rive gauche au pied de la Simmenfluh (voir la planche), je vis le fameux gisement, considéré jusqu'ici comme kimmeridgien. Les bancs nombreux et variés, calcaires plus ou moins compactes ou schisteux, mais toujours de couleur foncée, plongent assez fortement au SO., dans la direction du Simmenthal, dont le Pont de Wimmis est considéré comme l'entrée.

Ce terrain est, pétrographiquement, aussi bien que paléontologiquement, très-semblable, je voudrais presque dire identique, à celui de deux gisements fossilifères des Alpes vaudoises, désignés également jusqu'ici comme kimmeridgiens, savoir le gisement de Vuargny sur la route d'Aigle au Sepey, et celui du M^t Laitmaire près Château d'Oex, découvert l'année passée par M. Tawney ; mais aucun des deux ne m'avait donné jusqu'à maintenant de rensei-

gnements stratigraphiques précis sur l'âge de ce terrain. Les trois gisements ont bien la même faune, riche surtout en *Mytilus*, *Ostrea*, *Ceromya*, *Pholadomya*, et présentant une certaine analogie avec le kimméridgien du Havre. Cette faune toutefois n'a point encore fait l'objet d'une étude approfondie ; la grande *Rhynconella trilobata* (Munst.) d'Orb. (Oost. Synops. Brach. p. 50, pl. 16, f. 12 à 16), qui est assez commune dans les trois localités, semblerait même témoigner d'un horizon plus ancien, puisque dans son Prodrome d'Orbigny la mentionne comme espèce oxfordienne.

Le gisement du Pont de Wimmis est peu étendu. Du côté d'aval les couches sont promptement cachées par le glaciaire et par les éboulis de la Simmenfluh ; de sorte que je n'ai pu voir quel est le terrain sous-jacent. Mais plus loin entre Reutigen et Brodhusi, à l'extrémité NE. de la Simmenfluh, Tschan dit avoir recueilli des Ammonites *liasiques*.

Du côté d'amont, au contraire, ces couches du Pont de Wimmis sont recouvertes par les puissantes assises d'un calcaire compacte grisâtre ou blanchâtre, qui forme une grande paroi de rochers s'élevant jusqu'au sommet de la Simmenfluh, et constitue sur la rive opposée la masse principale de la Burgfluh. Je n'ai point pu voir de fossiles dans ce calcaire, et Tschan m'a assuré y avoir cherché souvent en vain ; mais l'aspect pétrographique rappelle tout à fait le *Châtelkalk*. En suivant la route du Simmenthal, dans la direction d'amont (voir la planche), nous avons traversé toute la masse du calcaire gris-blanchâtre, pour atteindre, à environ moitié chemin de Latterbach, les premières *couches rouges* qui le recouvrent, et sont bien visibles au bord de la route.

De là nous nous sommes engagés dans la pente de la Simmenfluh, tantôt montant dans la direction des couches et marchant sur leur surface, tantôt les coupant plus ou moins perpendiculairement. C'est ainsi que nous avons traversé toute la série de ces *couches rouges*, et j'ai pu m'assurer qu'elles alternent constamment avec d'autres bancs, les uns plus ou moins schisteux, et de teinte gris-verdâtre, les autres franchement calcaires, de couleur gris-blanchâtre, et tout à fait semblables aux puissantes assises sous-jacentes. Les couches rouges elles-mêmes sont plus ou moins schisteuses ou calcaires, et de couleur plus ou moins claire. A part un ou deux bancs, vers le milieu de la série, où Tschan a découvert les grands *Inocérames*, elles n'ont guère de fossiles, et même, dans les susdits bancs, ils sont assez rares, mal conservés et difficiles à extraire. J'en ai récolté quelques-uns sur place, et Tschan m'en a expédié une série, pour le Musée de Lausanne ; malgré ce double approvisionnement je n'ai pu distinguer que 2 espèces :

1° Un grand *Inocérame*, analogue au sous-genre *Catillus* de la craie blanche, mais très voisin aussi d'une grande espèce bajocienne du Moléson. C'est sans doute ce fossile qui a porté M. Hebert à envisager ces couches comme crétacées.

2° Un *Echinide*, probablement un *Collyrites*, indéterminable sur les échantillons que j'ai obtenus, mais qui n'est pas très distant de *C. Friburgensis*, Oost. (Synops. Echin. Alp. p. 55, pl. 8, f. 7 à 10) du calcaire jurassique de Châtel.

Ces couches rouges se retrouvent dans les Alpes vaudoises sur un grand nombre de points. Aux environs de Château d'Oex, dans la vallée du Petit Hongrin et celle de l'Eau froide, leur nature pétrographique et leur disposition stratigraphique sont absolument les mêmes qu'à la Simmenfluh, et elles sont interstratifiées parmi les bancs supérieurs du Châtelkalk gris-blanchâtre. Au Moléson et à la D^t de Lys il en est de même, et là elles contiennent quelques fossiles, que je n'ai pas encore déterminés, mais qui me rappellent tout à fait la faune du calcaire blanc de Châtel. Les mêmes couches rouges se voient encore au-dessus du Sépey et de Leysin, en dessous de Corbeyrier; et, dans le Bas-Valais, aux environs de Vouvry, dans la Vallée du lac Taney, au Creux de Novel, etc. Tout cela fait évidemment partie d'un seul et même terrain, formant une zone continue, et je ne puis douter que les calcaires gris-blanchâtres sous-jacents ne soient aussi partout les mêmes, d'autant plus que ces calcaires blancs recouvrent au M^t Laitmaire, comme au Pont de Wimmis, le soit-disant kimméridgien.

En continuant notre exploration du versant S. de la Simmenfluh, et en remontant toujours la série des couches, nous sommes enfin arrivés au gisement *corallien* découvert par G. Tschan (voir la planche), dont les assises sont évidemment supérieures à tous les terrains énumérés jusqu'ici, et non inférieurs aux couches rouges, comme le croyait M. Hebert. Je m'explique la méprise de mon cher collaborateur par la difficulté d'une semblable exploration, surtout pour un géologue parisien; en effet j'ai su par Tschan que lorsqu'il avait servi de guide à M. Hebert, celui-ci chaussé en habitant de la plaine, et non en montagnard comme moi, n'avait pas dépassé le gisement de fossiles des couches rouges, et n'avait vu de la roche corallienne que des blocs éboulés.

Ces bancs plongent au SO. comme tous les terrains sous-jacents. Tschan les a poursuivis au NE. jusque près du sommet de la Simmenfluh, dont ils paraissent former toute l'arête supérieure. C'est en somme un calcaire oolitique, blanc-grisâtre; quelques bancs sont pétris de *Nérinées* et de *polypiers* plus ou moins usés; d'autres contiennent de grosses *Diceras*, qui rappellent tout à fait *D. arietina*, Lk et *D. Luci*, Defr., de gros *Cardium*, etc. On y trouve en outre plusieurs espèces de gastéropodes appartenant

aux genres *Trochus*, *Turbo*, etc. Les fossiles jurassiques me sont trop peu familiers pour que je hasarde des noms spécifiques sans en avoir fait une étude paléontologique spéciale, pour laquelle le temps me manque, et qui nécessiterait d'ailleurs la réunion de matériaux plus abondants. Cette faune de la Simmenfluh serait assez variée et intéressante pour donner lieu à une jolie monographie ; je voudrais engager notre confrère M. de Loriol, qui fait autorité pour les fossiles jurassiques supérieurs, à l'entreprendre bientôt.

Malgré cette absence de déterminations absolues, l'âge de ces couches ne peut guère laisser de doutes. L'ensemble des fossiles, et en particulier la présence des *Diceras* les classent évidemment dans le terrain *corallien* (ancien style). Il y aura lieu d'établir une comparaison plus rigoureuse avec le *corallien du Salève*, que plusieurs considèrent comme du *séquanien*, et avec le vrai *corallien* d'Oyonax, etc. En tout cas il ne me paraît pas que ce terrain puisse être plus récent que la *base du jurassique supérieur*. Or, comme les couches de la Simmenfluh se succèdent régulièrement (voir la planche), et dans le même ordre qu'ailleurs (Château d'Oex, Moléson, etc. — Voir p. 54) l'hypothèse d'un renversement est absolument inadmissible. D'où je conclus que les *couches rouges*, le calcaire compacte gris-blanchâtre sous-jacent, et avec lui tout le *Châtelkalk*, enfin à plus forte raison le *soit-disant kimméridgien* de Wimmis et des Alpes vaudoises, n'appartiennent point au jurassique supérieur, mais bien au groupe *oxfordien*, si même le calcaire foncé à *Mytilus* n'est pas encore plus ancien.

Pour en revenir à nos couches *coralliennes*, c'est un horizon qui a été trouvé également au bord du lac de Wallenstadt, mais que je ne connais point encore, au moins avec certitude, dans les Alpes vaudoises. Je ne désespère pourtant pas de l'y découvrir ; il y a tant d'analogie entre les autres terrains de la Simmenfluh, et ceux du M^t Laitmaire, de la route de Sépey, etc., qu'on peut s'attendre à y trouver aussi par la suite la roche corallienne.

Il est pourtant, aux environs de Châtel St Denis, un terrain, qui sans avoir beaucoup d'analogie pétrographique avec le corallien de la Simmenfluh, pourrait bien en être un représentant. C'est un calcaire marneux gris, pétri de grains oolitiques foncés, et contenant bon nombre de petits fossiles, non encore déterminés, Brachiopodes, Crinoïdes, etc. Je connais cette couche, depuis la Pleyau sur Vevey, jusqu'à Semsales ; elle se trouve constamment entre le *Châtelkalk* et le *Néocomien*, servant ainsi de limite supérieure à la série jurassique de cette région.

11. Flysch du Simmenthal.

Dans la carte Bachmann le Simmenthal est colorié, sur presque toute son étendue, comme *flysch*. En effet je n'y ai guère rencontré que des schistes sans fossiles, qui peuvent tout aussi bien appartenir au flysch qu'à un autre terrain. D'ailleurs mon trajet par cette grande vallée a été très rapide; je ne puis donc que mentionner quelques particularités qui m'ont frappé.

En aval de Zweisimmen la route traverse une zone calcaire plus semblable au *Châtelkalk* qu'au calcaire foncé du Pont de Wimmis.

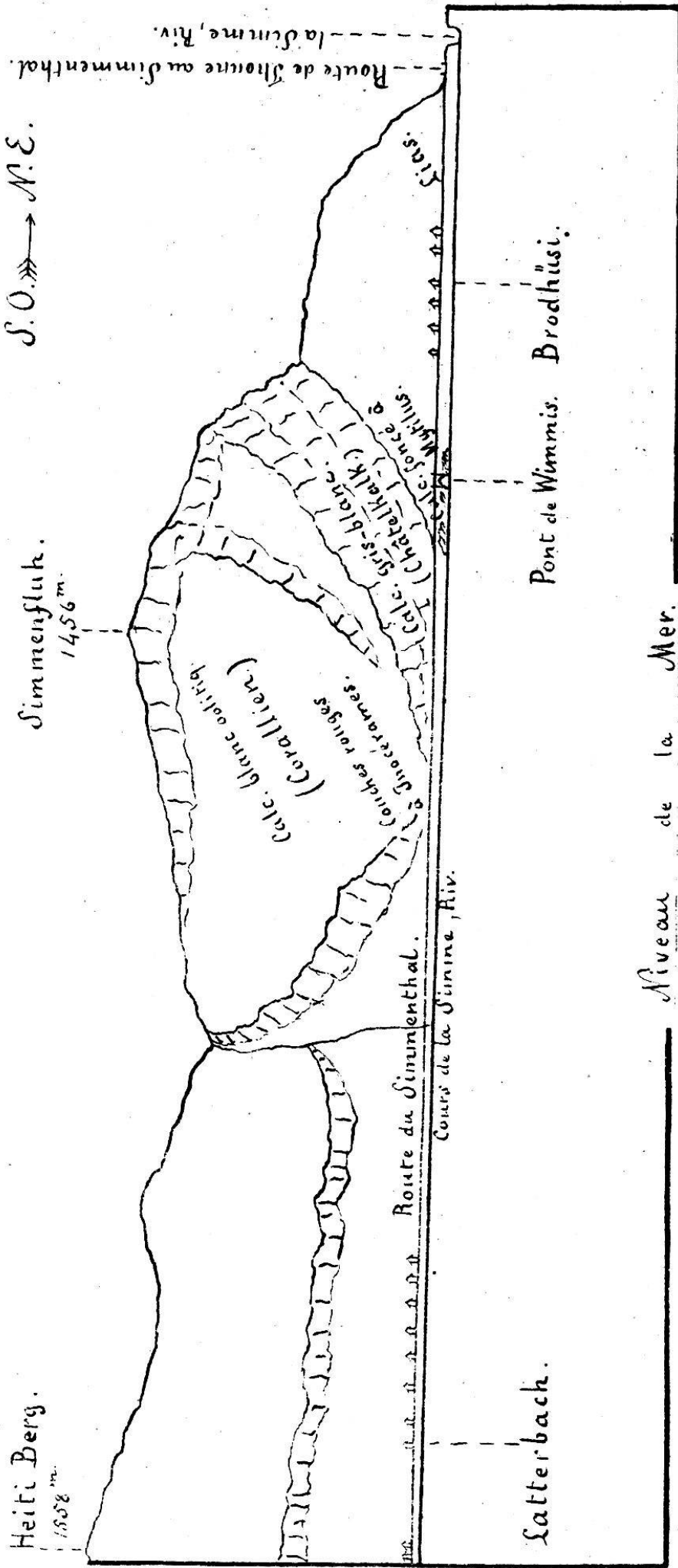
Un peu plus au Sud, mais encore avant Zweisimmen, quelqu'un de l'endroit m'a signalé un gisement de *gypse*, que je n'ai pas pu visiter.

De Zweisimmen à Saanen (Gessney) je n'ai vu de nouveau que schistes très feuilletés, sous lesquels apparaît par places un conglomérat calcaire à gros éléments, dont l'âge m'est inconnu, et que j'ai retrouvé à Château d'Oex, au bord de la Sarine.



Renévier — Alpes de la Suisse centrale.

$\frac{1}{25.000}$ pour hauteurs et longueurs.



Lausanne décembre 1868.

Autographié par l'auteur.

Croquis de la Simmenfluh.