

Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 38 (1945)
Heft: 2

Artikel: Compte rendu des excursions de la Société géologique suisse dans les Préalpes fribourgeoises du 3 au 7 septembre 1945
Autor: Tercier, Jean / Mornod, Léon / Schwartz-Chenevart, Charles
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-160641>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 12.01.2026

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

Compte rendu des excursions
de la Société géologique suisse dans les Préalpes fribourgeoises
du 3 au 7 septembre 1945

sous la direction de

MM. JEAN TERCIER, Fribourg, LÉON MORNOD, Romont, CHARLES SCHWARTZ-CHENEVART, Lausanne et BRUNO CAMPANA, Lausanne.

Avec 2 planches (XVII et XVIII) et 6 figures dans le texte.

Table des matières.

	Page
I. Introduction, par J. TERCIER.	483
II. Géologie de la région Bulle-Broc, par L. MORNOD, avec 4 figures dans le texte . .	485
III. Traversée des Préalpes externes (Zone du Flysch), par J. TERCIER, avec 1 planche (XVII)	497
IV. Les Préalpes médianes entre le Lac Noir et Jaun et dislocations des Neuschels, par J. TERCIER, avec 1 planche (XVIII)	505
V. Les Préalpes médianes et la nappe de la Simme dans les environs de Jaun, par J. TERCIER, avec 1 figure dans le texte	510
VI. Traversée des Préalpes médianes et de la nappe de la Simme entre la Villette et Pertet à Bovey, par C. SCHWARTZ-CHENEVART, avec 1 figure dans le texte . . .	514
VII. Traversée des Gastlosen-Vallée de la Manche-Rougemont, par B. CAMPANA . . .	519
VIII. Le Flysch de la Simme aux Rodomonts, par B. CAMPANA	520

I. Introduction

par **J. Tercier**

Les excursions de la S.G.S. en 1945, à travers les Préalpes fribourgeoises, comportaient tout spécialement l'examen de deux problèmes assez actuels, sur lesquels des travaux récents apportaient certaines données nouvelles.

Le premier problème était celui du Flysch des Préalpes. Son étude pouvait servir comme une sorte d'introduction au problème plus général que pose aujourd'hui le Flysch dans l'ensemble des Alpes et qui doit faire l'objet d'une session spéciale de la S.G.S., prévue pour le printemps de 1946. Il pouvait être intéressant de le voir situé dans un domaine alpin où le Flysch apparaît sous des faciès bien différents, comportant des séries d'âge divers, allant du Crétacé moyen au Nummulitique et passant même progressivement à des formations d'âge sannoisien conduisant vers la Molasse subalpine. En effet, s'il est souvent difficile de pouvoir bien délimiter le Flysch de certaines formations calcaires du Crétacé, il n'est pas plus aisé de savoir où finit le Flysch et où commence la Molasse. Car

vers le bord alpin, on aboutit à des séries de «Molasse à faciès Flysch», avec parfois aussi l'inverse, dans lesquelles les conditions lithologiques ne sont ni entièrement celles du Flysch, ni entièrement celles de la Molasse, et où les faunes accusent des caractères intermédiaires.

La succession verticale et horizontale des diverses zones de Flysch est déjà chose délicate. Mais le tout se complique encore bien davantage du fait des dislocations multiples qui, dès le Crétacé et à plusieurs reprises durant le Tertiaire, ont fini par mettre en contact direct des Flysch d'âge et d'origine différents.

Des travaux récents et tout spécialement le mémoire important de M. LUGON et E. GAGNEBIN sur les Préalpes romandes ont montré que chaque nappe des Préalpes avait son Flysch. Si ce fait paraît aujourd'hui bien établi, quitte encore à mieux préciser les caractères spécifiques de chacun de ces Flyschs, une incertitude persiste quant à la succession réciproque des diverses nappes des Préalpes et quant à leur lieu d'origine. Autrement dit le problème du Flysch des Préalpes se complique d'un second problème, celui des relations tectoniques des diverses unités préalpines. Et on résoudra difficilement l'un sans l'autre, car ils sont complémentaires, le moment et le mode de formation du Flysch étant directement en liaison avec la surrection et le charriage, à partir d'un moment donné, de certaines unités préalpines alors que d'autres occupaient encore le tréfond du géosynclinal alpin.

Ce second problème, relations des diverses nappes préalpines entre elles, ne pouvait être considéré que partiellement, le programme de l'excursion ne comportant qu'une traversée des Préalpes dans la partie orientale des Alpes fribourgeoises. Mais, ce problème de l'origine des Préalpes ayant été soulevé par l'un des dirigeants de l'excursion dans une note préliminaire parue dans le volume offert aux participants à la Session de la S.H.S.N. à Fribourg, il était aussi d'un certain intérêt de le discuter sur place, tout en lui laissant sa part inévitable d'hypothèse encore à vérifier. Relations stratigraphiques et tectoniques entre les Préalpes externes et les Préalpes médianes, contact des deux nappes, variété des conditions lithologiques et structurales à l'intérieur même de la nappe des Préalpes médianes, relations de cette dernière nappe avec la nappe de la Simme, et, à distance, avec celles de la Brèche et du Niesen, il y avait ample matière à observations et à discussions.

Cette excursion faisait suite à diverses excursions antérieures de la S.G.S. dans les Préalpes fribourgeoises, en partie selon des itinéraires identiques (1891: H. Schardt, 1907: H. Schardt et R. de Girard, 1926: J. Tercier et E. Gagnebin). Elle reposait essentiellement sur de nouvelles recherches entreprises depuis quelques années par le chef de l'Institut de géologie de l'Université de Fribourg et par des étudiants de cet Institut.

Favorisée par le temps, elle a réuni 40 participants au total.

Dans le compte rendu des jours d'excursion, certains parcours sur lesquels ont paru récemment des descriptions détaillées ont été brièvement traités alors que d'autres, moins bien connus et plus proches des problèmes actuels, ont reçu un développement plus considérable.

Liste des participants.

K. ARBENZ, Gümligen. 1, 2, 3, 4, 5 ¹⁾ .	M. LUGEON, Lausanne. 1, 2.
F. BENTZ, Basel. 1, 2, 3, 4, 5.	A. VON MOOS, Zürich. 1, 2, 3, 4.
A. BERSIER, Lausanne. 1.	L. MORNOD, Romont. 1, 2, 3, 4, 5.
P. BERTRAND, Appenzell. 1, 2.	A. OCHSNER, Zürich. 1, 2, 3, 4.
P. BIERI, Thun. 3, 4, 5.	N. OULIANOFF, Lausanne. 2, 3, 4.
F. BOSSÉ, Montreux. 1, 2, 3, 4, 5.	B. PEYER, Zürich. 1, 2.
H. BÜTLER, Schaffhausen. 1, 2, 3, 4, 5.	E. PICTET, Genève. 1, 2, 3.
B. CAMPANA, Lausanne. 1, 3, 4, 5.	P. ED. REGLI, Appenzell. 1, 2, 3, 4.
M. CHATTON, Fribourg. 1, 2, 3, 4, 5.	F. ROESLI, Luzern. 2, 3, 4, 5.
H. DE CIZANCOURT, Paris. 1, 2.	C. SCHWARTZ-CHENEVART, Lausanne. 1, 3, 4, 5.
L. DANGEARD, Caen. 1, 2, 3, 4, 5.	Mme SCHROEDER, Genève. 1, 2, 3, 4, 5.
G. DURUZ, Fribourg. 1, 2, 3, 4, 5.	W. SCHROEDER, Genève. 1, 2, 3, 4, 5.
G. EMERY, Bienne. 3.	P. SODER, Rheinfelden. 1, 2, 3, 4, 5.
M. FORRER, Basel. 1, 2, 3, 4, 5.	A. STRECKEISEN, Berne. 1, 2, 3, 4, 5.
H. FRÖHLICHER, Olten. 1, 2, 3, 4.	Mme TERCIER, Fribourg. 1, 2, 3, 4, 5.
M. FURRER, Basel. 1, 2, 3, 4, 5.	J. TERCIER, Fribourg. 1, 2, 3, 4, 5.
E. GAGNEBIN, Lausanne. 1, 2, 3, 4, 5.	C. THIÉBAUD, Cormondrèche. 1, 2, 3, 4, 5.
H. GÜNZLER-SEIFFERT, Bern. 1, 2, 3.	A. STÄUBLE, Immensee. 1, 2.
ANDRÉ LOMBARD, Genève. 1, 2, 3, 4, 5.	L. VONDERSCHMITT, Basel. 1, 2, 3, 4, 5.
Mme. LOMBARD, Genève. 1, 2, 3, 4, 5.	
AUG. LOMBARD, Genève. 1, 2, 3, 4, 5.	

II. Géologie de la région de Bulle-Broc

par L. Mornod.

Excursion du lundi après-midi, 3 septembre 1945.

Avec 4 figures dans le texte.

Fribourg-Bulle: Carrière de Champotey.

Vers 14,30 h., un autocar emporte la belle troupe des participants vers la Gruyère. Nous sommes plus de 30 à suivre la route qu'empruntèrent en 1891 et 1907 un petit groupe de géologues sous la conduite de R. DE GIRARD et H. SCHARDT, lors des deux premières sessions de la Société géologique suisse à Fribourg. Nous ferons le même trajet jusqu'à Bulle.

Nous traversons à vive allure le plateau molassique fribourgeois et avons bientôt derrière nous les villages de Marly, du Mouret et de La Roche. C'est le Bassin de Bulle qui s'ouvre maintenant au-devant de nous, tandis que nous avons pénétré dans le domaine de la Molasse subalpine.

Pour répondre au désir de plusieurs participants, un arrêt de quelques instants, non prévu au programme, permet de visiter la carrière de Champotey, au pont sur la Sarine, à proximité du village de Corbières.

Le chef de l'excursion vient de consacrer quatre ans à des recherches stratigraphiques et tectoniques sur la Basse-Gruyère. Il paraîtra prochainement une monographie sur la géologie de la région de Bulle. Toutefois, je ne pourrai éviter quelques exposés un peu généraux qui faciliteront la compréhension des faits isolés et nouveaux que nous allons aborder cet après-midi.

¹⁾ Les numéros indiquent les jours de participation à l'excursion: 1 = 3 IX, 2 = 4 IX, 3 = 5 IX, 4 = 6 IX, 5 = 7 IX.

La carrière de Champotey jadis si florissante, puisque ses matériaux ont servi à la construction d'édifices publics à Fribourg, Lausanne, Berne, Zurich (bibl. 19, p. 241), a pris un air de ruines. Son nom figure dans la littérature géologique à la suite des recherches de V. GILLIÉRON (bibl. 11, p. 147; 12, p. 364, 510) et de H. BUSS (bibl. 6, p. 50, 99), pour devenir une clef de la stratigraphie de la Molasse subalpine. La faune des Mollusques et des Vertébrés, ajoutée à celle du gisement plus riche de Vulruz, révélait à H. G. STEHLIN (bibl. 22, p. 754, 755; 23), puis à E. BAUMBERGER (bibl. 3, 4, 5), la présence du Stampien et plus tard du Stampien inférieur ou Rupélien, sur la bordure des Alpes.

On se trouve, à la carrière, dans l'horizon le plus représentatif de toute la Molasse subalpine, l'horizon ou la série des Grès de Vulruz. Ce sont 25 m. de grès massifs, dallés ou plaquetés, micacés, gris-bleuâtre à la cassure fraîche. Cet ensemble constitue un complexe de haute résistance qui court des versants de la Berra vers la base des Alpettes, dans deux ou trois écaillés superposées (bibl. 16, fig. 1). Les couches plongent ici de 45° vers le SE. Dans la succession stratigraphique

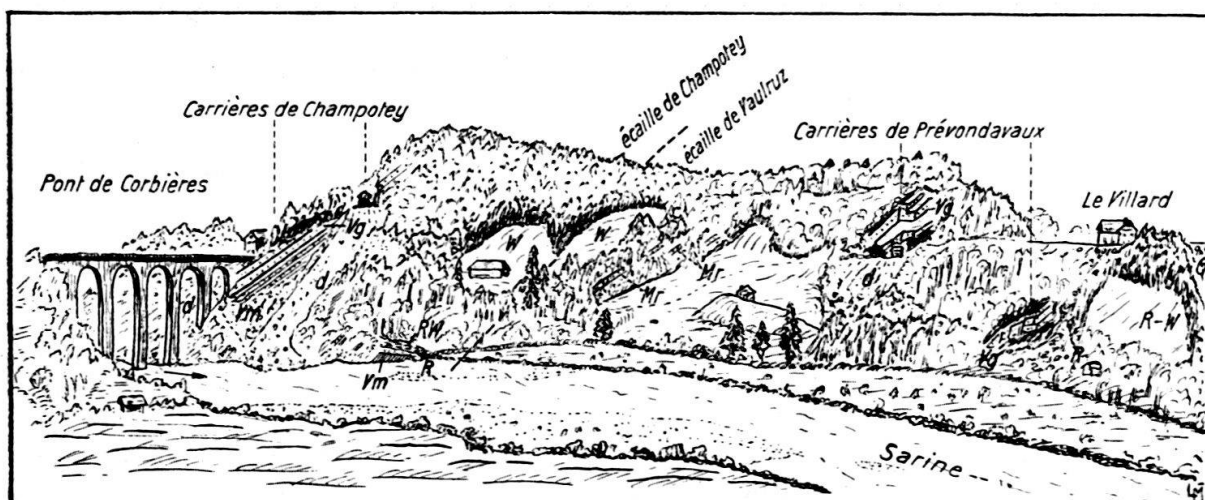


Fig. 1. Versant gauche de la Sarine en aval du Pont de Corbières.

Mr. = Mol. rouge; Vg = Grès de Vulruz; Vm = Marnes de Vulruz; R = Riss;
R-W = Riss-Wurm; W = Wurm; G = Graviers postwurmiens; d = Déblais de carrières.

phique de la Molasse subalpine (bibl. 16, fig. 2), les Grès de Vulruz surmontent immédiatement un complexe argileux, la série des Marnes de Vulruz que l'on peut étudier en prenant le petit sentier qui mène à la Sarine, dès le premier pilier du pont (fig. 1). Les Grès de Vulruz supportent habituellement un terme de passage de 25 m. environ conduisant aux Couches de Chaffa («Molasse rouge» (bibl. 16, p. 448)) puissantes de 400 m. dans leur plus grand développement. Ces dernières n'apparaissent pas à la carrière. Si l'on s'engage sur le versant gauche de la Sarine, en aval du pont, on se trouvera bientôt en présence de la «Molasse rouge» faisant partie de l'écaille de Vulruz inférieure à celle de Champotey, pour se heurter aux Grès de Vulruz exploités en carrière, à Prévondavaux (fig. 1).

Le terme de passage des Grès à la «Molasse rouge», le terme des Grès de Vulruz, le terme des Marnes de Vulruz, tous trois sont solidement établis rupéliens. Je les désigne par Couches de Vulruz que j'incorpore dans la Molasse marine inférieure. La «Molasse rouge» ou Couches de Chaffa, leur fait suite strati-

graphique, elle débute avec le Chattien et entre dans la Molasse d'eau douce inférieure (bibl. 16).

Toute l'attention se porte sur des grès grossiers, renfermant des galets atteignant parfois un diamètre de 6 cm. On identifie des roches porphyriques, des roches vitreuses verdâtres se résorbant souvent en matière ocreuse, des jaspes rouges et verts à radiolaires, des quartzites, d'abondants galets dolomitiques, des moules de Bivalves, des restes de Vertébrés. Ces grès singuliers se localisent à cet affleurement, sous forme de bancs lenticulaires. La présence des éléments volcaniques ne justifie point l'appellation de Grès de Taveyannaz submolassiques que leur a donnée M. VUAGNAT (bibl. 26, p. 415). On n'avait pas signalé cette roche avant mes recherches et il importait de l'étudier au passage, puisque, dans un instant, nous allons retrouver les mêmes éléments volcaniques dans le Flysch subhelvétique.

M. M. LUGEON se demande si les Couches de Vulruz ne traduisent pas une simple récurrence d'un faciès marin dans l'ensemble de la « Molasse rouge » chattienne lacustre, sans faire intervenir une succession d'écailles. Cette question m'intéresse au plus haut point, je me l'étais posée dès le début de mes recherches. Une telle interprétation se heurte à de nombreux faits dont voici les principaux. Les trois termes des Couches de Vulruz constituent une suite stratigraphique fossilifère à faciès saumâtre, d'une puissance ne dépassant pas 300 ou 350 m., série de parfaite homogénéité dans ses caractères lithologiques et paléontologiques, s'étendant de la Berra aux Alpettes. Mis à part l'apparition sporadique de minces bancs de charbon et de feuilletés de calcaire d'eau douce, il ne s'intercale jamais de couches lacustres dans le Rupélien de teinte uniformément grise. A cette série fait suite stratigraphique la « Molasse rouge » chattienne, par passage généralement graduel, de faciès lacustre, d'une épaisseur de 400 m. environ de sédiments bigarrés sans aucune intercalation de dépôts saumâtres, série stérile. Cette succession classique dans la Molasse subalpine ne subit aucune modification lorsque le niveau des Marnes de Vulruz s'écrase ou se réduit presque totalement, ensuite des différences de plasticité vis-à-vis des Grès. Le synchronisme des Couches de Vulruz dans les diverses écailles distinguées s'appuie sur les nombreux fossiles dont plusieurs espèces se retrouvent indifféremment dans les trois écailles distinguées. Je donnerai ici la liste des espèces trouvées au Pont de Corbières (Car. de Champotey) et dans l'une ou dans les deux autres écailles simultanément.

Clupea longimana HECKEL

Cyrena Brongnarti BAST.

Cyrena Mayeri LOCARD

Cyrena Maillardi LOCARD

Cyrena semistriata DESH.

Cyrena ovalina DESH.

Cardium Studeri MAYER-EYMAR

Cardium Thunense MAYER-EYMAR

Cardium Heeri MAYER-EYMAR

Melanopsis acuminata SANDBG.

Enfin, sans que l'on puisse toucher du doigt la ligne de chevauchement de la deuxième écaille, celle de Champotey (Marnes de Vulruz sur la « Molasse rouge ») on observe les marnes bigarrées du Chattien dominées par les marnes grises rupéliennes, fossilifères, à écailles de Poissons et petits Mollusques. Cette interprétation se prévaut des études récentes de la Molasse subalpine de la Suisse centrale, où, sur le Rupélien, s'accumulent les immenses séries chattiennes lacustres sans

réapparition du faciès saumâtre. Les conditions sédimentaires de la Molasse autochtone du Val d'Illiez se confondent avec celles que j'ai reconnues dans la Molasse subalpine de la région de Bulle.

En quittant la carrière, tous les géologues sont unanimes à reconnaître là le type classique (hormis les grès polygéniques) des grès rupéliens désignés sous les noms de Grès de Vaulruz, de Ralligen, d'Horw, de Bilten. M. H. FRÖHLICHER partage cet avis et M. W. SCHROEDER de les comparer aux Grès de Val d'Illiez, opinion soutenue par plus d'un auteur (bibl. 15, p. 70; 16).

Une visite, si brève fut-elle, mais le temps manquait, à la gravière à la tête E du pont, eut donné l'occasion d'évoquer en quelques mots la succession des dépôts quaternaires allant de la moraine rissienne à la moraine de la récurrence sarinienne de Wurm. Qu'importe, nous n'entamerons pas aujourd'hui une discussion sur la stratigraphie et l'histoire des invasions glaciaires dans le Bassin de Bulle.

Remarquons qu'à partir de ce point, nous demeurerons toute la journée dans l'espace occupé par la récurrence sarinienne (bibl. 17).

Bulle-Broc: Demi-fenêtre de Broc (voir Carte géologique, fig. 2).

A Bulle, nous déposons valises et sacs pour poursuivre notre route vers Broc. La morphologie n'en a pas éveillé le moindre soupçon, mais, dès avant le chef-lieu gruyérien, nous roulions sur les Préalpes externes.

Le guide géologique de la Suisse (bibl. 8) préconise un itinéraire passant successivement au Dogger de Bulle, au Malm de La Tour-de-Trême, au Dogger de la Pereyre, etc., autant d'affleurements de grand intérêt que le chef de la course a dû omettre de signaler en cours de route.

Nous voici au but de l'excursion du premier jour, au pont de pierre sur la Sarine, à l'W de Broc. Chaque participant reçoit une petite planche de dessins et profil, car l'étude, dans ses menus détails, des falaises de la Sarine que nous allons aborder dans un instant, nous révélera bien des points obscurs encore. Nous sommes trente et plus aujourd'hui pour affronter ces difficultés. Les quelques heures dont nous disposons suffiront-elles? C'est une journée entière qu'il faudrait consacrer. Un bref aperçu du chef de la course oriente les participants sur la géologie de la région. En face de nous la belle terrasse postglaciaire de Broc, au pied de la Dent de même nom et, à quelques cents mètres, vers la chapelle des Marches, on soupçonne la présence du Trias des replis frontaux de la première chaîne des Préalpes médianes. Si nous regardons vers l'W, le Bassin de Bulle s'évase en un vaste triangle voilé par la grande forêt de Bouleyres. Les Préalpes externes s'étalent sur une largeur supérieure à 4 km.; la carrière de Montcaillaz, P. 803,3, à l'W de Bulle, a mis au jour des grès typiquement préalpins, grès nummulitiques à Lithothamnies que l'on avait incorporés à la Molasse subalpine (bibl. 6, p. 50; 7, p. 75, 105).

En aval du pont, la Sarine s'est entaillé une vallée jeune dès le retrait définitif des glaces wurmiennes; elle coule dans les terrains les plus divers. Sous nos pieds, le soubassement des Préalpes externes, dis-je. En effet, dans la région de Bulle, les Préalpes externes ou bordières ne reposent pas sur la Molasse subalpine mais chevauchent sur une unité stratigraphique et tectonique indépendante, sur le Flysch subhelvétique (bibl. 16). La course de cette première journée doit être une démonstration ou plutôt doit recevoir la confirmation des géologues de ce fait dont je ne pourrais pas aborder, dans un compte rendu toute la portée et l'importance du point de vue tectonique.

Il apporte une lumière nouvelle dans l'interprétation de la mise en place des nappes préalpines, les rapports entre elles et leur soubassement, les rapports entre les Préalpes et la Molasse. De tels sujets sont analysés dans une monographie à paraître.

L'érosion profonde de la Sarine a découvert ce soubassement dans son cours épigénétique à l'W de Broc, taillant, peu s'en faut, le feston des Bordières en deux tronçons, entre la Berra et les Alpettes. Mais on peut suivre de là ce soubassement de Flysch subhelvétique jusque vers Corbières pour le voir occuper de larges espaces au pied de la chaîne du Montsalvens. Il s'enfonce en quelque sorte dans la zone des Externes comme un golfe que je désigne par Demi-fenêtre de Broc (bibl. 16).

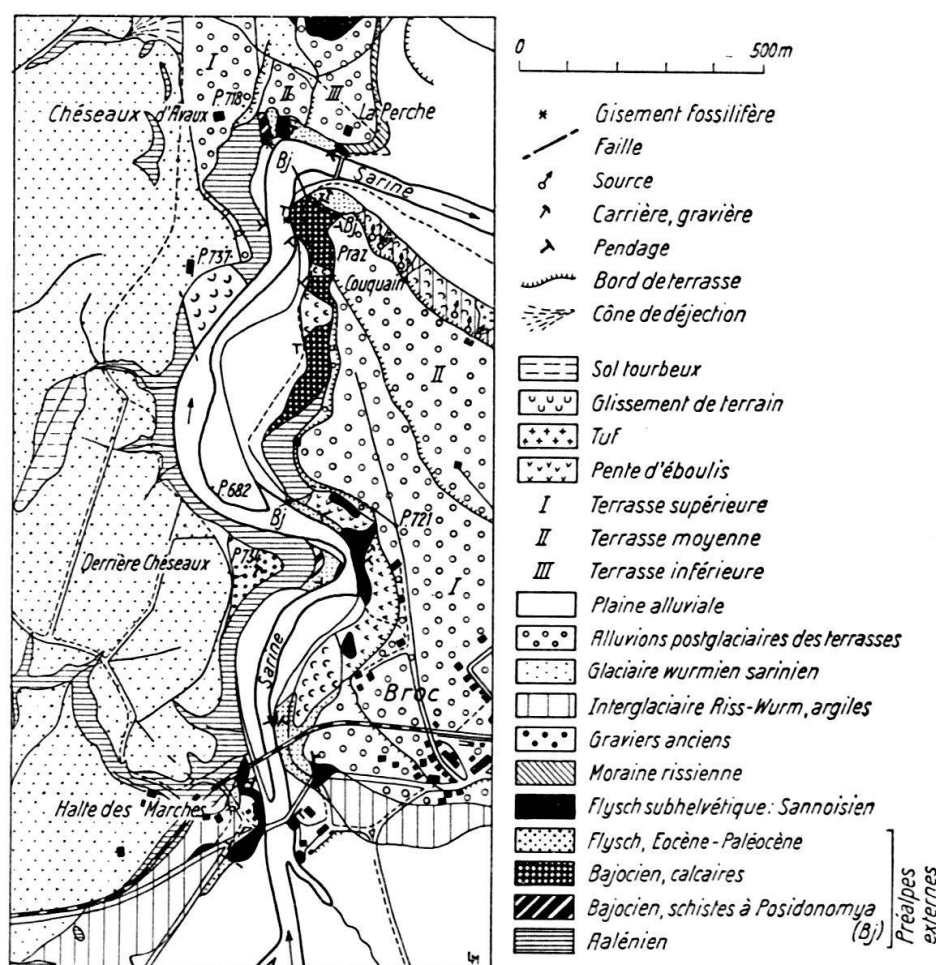


Fig. 2. Carte géologique de la Demi-fenêtre de Broc
(Préalpes externes et leur soubassement).

En pénétrant dans la carrière abandonnée à la tête W du pont, chacun peut se rendre compte des caractères lithologiques de la série du Flysch subhelvétique. De grosses assises gréseuses à enclaves argileuses noirâtres plongent de 35° vers le NW; l'écrasement et la trituration de la tête des bancs témoignent encore aujourd'hui du chevauchement des Préalpes. Un examen sommaire suffit pour identifier dans les grès grossiers, subconglomératiques, verdâtres, des galets de porphyrites, des roches vitreuses vertes fortement altérées en matière ocreuse

qui macule la roche. Ils sont associés à des quartzites ou grains de quartz, des feldspaths isolés, des jaspes rouges et vertes à radiolaires. L'identification en cet endroit d'une série constituant le substratum des Préalpes externes — ces grès étaient raccordés par les auteurs au Flysch préalpin (bibl. 13, p. 450; 7, p. 23; 8, p. 377) — donne une grande valeur à un affleurement si accessible et visible. N'oublions pas que B. STUDER (bibl. 25, p. 33), plus d'un siècle avant nous, avait visité cette carrière, preuve en soit la description fidèle qu'il en donne.

Et les discussions vont leur train. M. E. GAGNEBIN pose la question délicate sur les caractères distinctifs du Flysch subhelvétique vis-à-vis des Grès rupéliens que nous avons vus à la carrière de Champotey. Les grès polygéniques du Flysch subhelvétique se différencient des grès polygéniques, en zones lenticulaires dans les grès de Vaulruz, par leur ton verdâtre, vert-olive, par l'abondance des galets de roches porphyriques et vitreuses, des jaspes à radiolaires et la disparition des dolomies. L'examen microscopique révélerait des différences plus profondes comme le rôle de premier plan joué par les feldspaths (rares orthoses et microclines) dans les grès subhelvétiques, un rôle secondaire du ciment de calcite. Le même ciment est largement développé dans les grès polygéniques rupéliens. Ces derniers accusent des variations latérales et verticales très rapides dans la grosseur des éléments pour renfermer des galets de plusieurs centimètres de diamètre. La roche se montre plus homogène dans le Sannoisien — le Flysch subhelvétique est Sannoisien — où elle se présente en assises parfois puissantes intercalées sans ordre apparent dans un ensemble schisteux de plusieurs milliers de mètres. On cherche en vain à la carrière des restes ou moules de Mollusques. Tout au plus, y trouve-t-on une écaille de Poisson identique à celles que contient le Rupélien.

Je propose (bibl. 16) un raccord étroit entre cette série et les Grès de Culoz signalés par E. GAGNEBIN (bibl. 10, p. 31) dans le Flysch de base des Pléiades-Niremout et une partie des Grès de la Guiga décrits par J. TERCIER (bibl. 25, p. 76) dans la Molasse subalpine de la Berra. Elle se retrouve dans les Grès de Taveyannaz du Val d'Illeiz, parallélisme fondé sur la diagnose précise et détaillée de M. VUAGNAT (bibl. 26). MM. M. LUGEON et E. GAGNEBIN ne voient aucune objection à un tel raccordement. M. W. SCHROEDER qui nous revient des parages du Val d'Illeiz partage la même opinion. Les subtiles différences qu'il relève s'évanouiraient après un examen microscopique. M. M. VUAGNAT a pu comparer mes coupes minces avec les siennes et me confirmer, au laboratoire de Fribourg, une parenté très étroite entre cette série sur le bord alpin et la même série — selon mon interprétation — dans le Val d'Illeiz. Et M. AUG. LOMBARD de l'assimiler aux grès polygéniques du soubassement des Voirons. Le Flysch subhelvétique détaché, d'une part de la Molasse subalpine, du Flysch des Préalpes externes d'autre part, prend donc une extension insoupçonnée sur tout le front des Préalpes fribourgeoises (bibl. 16, fig. 1) pour se retrouver accumulé sous le front des nappes helvétiques inférieures (bibl. 26, 27). Ces masses de Flysch proviennent des régions parautochtones d'où elles ont été arrachées et refoulées jusqu'au-devant des Alpes, lors de la mise en marche des grandes nappes de recouvrement. Toute hypothèse sur la mise en place des Préalpes, en particulier, tiendra compte de la présence du Flysch subhelvétique sur le front des Alpes.

Je lui attribue un âge Sannoisien en me basant sur des considérations stratigraphiques générales et en fixant sa position originelle dans le domaine helvétique (bibl. 16). Nulle part on n'a signalé encore une faune confirmant cette attribution. Toutefois ces grès, dans la région de Bulle, renferment des galets de

calcaires à Lithothamnies et CH. DUCLOZ (bibl. 9, p. 17) mentionne au Val d'Illiez, dans les éléments roulés, des calcaires à

Nummulites Boucheri de LA HARPE

Nummulites striatus BRGT.,

produits de remaniement du Priabonien helvétique. Dans sa grande masse la série serait donc supérieure au Priabonien. Dans la suite presque ininterrompue des dépôts du Flysch des régions helvétiques s'échelonnant du Priabonien au Rupélien, les couches du Flysch subhelvétique se situent entre les dépôts datés du Priabonien, soit les Grès de Taveyannaz typiques, et les Couches les plus récentes du Flysch autochtone du Val d'Illiez que l'on peut rapporter au Rupélien en les parallélisant aux Couches de Vaulruz (bibl. 15, p. 70; 16) de la Molasse sub-alpine. Le Flysch subhelvétique semble donc bien représenter le Sannoisien. M. AUG. LOMBARD fait remarquer qu'en Savoie, dans les régions autochtones, ces mêmes grès se rapportent certainement au Priabonien et lui-même a placé les grès polygéniques du soubassement des Voirons dans le Priabonien (bibl. 14, p. 19). Cette remarque à propos des régions savoisiennes ne perd-elle pas de sa valeur dès que nous abordons les régions helvétiques de la Suisse occidentale ?

Nous laissons à ce point cette controverse et suivons la route qui passe sous le chemin de fer près de l'Halte des Marches pour nous trouver en face des schistes noirs aaléniens. H. SCHARDT et O. BÜCHI (bibl. 7, p. 10) ont recueilli à cet endroit une faune aalénienne.

De là, un petit sentier s'engage dans la forêt et mène aux berges de la Sarine. Sous le premier pilier du pont du chemin de fer, les schistes aaléniens s'appuient sur les gros bancs du Flysch subhelvétique. Toute la falaise noire qui se dresse sur notre gauche ne comprend que cet étage sous son faciès habituel de schistes micacés, argilo-gréseux, satinés : masse monotone intensément froissée et repliée d'où ressortent en relief des calcaires ocreux, ferrugineux. L'ensemble s'enfonce vers le NE.

A Derrière Chéseaux qui s'avance en promontoire au-devant de nous, des graviers sariniens fluviaux tranchent par leur teinte claire sur le ton foncé de la roche toujours aalénienne. Ces graviers datent d'un interglaciaire antérieur à Wurm, peut-être aussi à Riss; certes ils ne se raccordent pas aux alluvions post-glaciaires de la terrasse de Broc, selon l'interprétation de H. SCHARDT et O. BÜCHI (bibl. 20, p. 556; 7, p. 24; 8, p. 377).

Le sentier aboutit à la base du versant qui fait face au midi et l'on suit pas à pas toute la série des couches sur une centaine de mètres (voir fig. 3 I). Les schistes aaléniens d'abord, caractérisés par leurs miches de calcaires ferrugineux, écrasant sous eux un paquet de schistes à *Posidonomya alpina* GRAS du Bajocien : nous en verrons le pourquoi dans un instant. Il faudrait grimper sur le versant pour les toucher du doigt et nous passons à un gros complexe de schistes gris, finement micacés, dans lesquels ressortent ça et là de minces bancs de grès. Ces couches m'ont livré des écailles de poissons et M. H. FRÖHLICHER a tôt fait d'en découvrir un bel exemplaire. Ces couches appartiennent-elles bien aux Préalpes externes, comme je l'ai supposé, ou ne se raccorderaient-elles pas au Flysch subhelvétique ? Leur position singulière entre les schistes à *Posidonomya* et le Flysch préalpin que nous allons voir parle en faveur de la première interprétation. L'étude microscopique des grès intercalés n'infirme pas cette manière de voir. Faute d'arguments plus convaincants, nous abordons cette fois une série de Flysch indubitablement préalpin. Les éboulis voilent la ligne de contact avec les schistes précédents. Les gros bancs de calcaire compact laiteux, stériles, sinon qu'ils portent des Fucoïdes, se retrouvent tels dans les Flysch ou Wildflysch des Externes.

MM. M. LUGEON et E. GAGNEBIN confirment sur place l'attribution que j'en ai faite. En plus des schistes à Fucoïdes, des grès glauconieux (ölquartzites), des grès grossiers emportent toute hésitation sur leur appartenance au domaine préalpin. C'est dans les minces bancs de grès qu'aujourd'hui malheureusement un glissement de terrain tout récent a enseveli, que j'ai recueilli plus d'une fois, et l'an dernier, en présence de MM. J. TERCIER et E. GAGNEBIN, des écailles de Poissons, les premières signalées dans le Flysch des Préalpes externes et internes. Leur présence dans ces terrains enlève à ces restes fossiles toute leur valeur de critère dans la différenciation des deux Flyschs en question et leur distinction d'avec la Molasse subalpine marine rupélienne. Les mêmes formes d'écailles se rencontrent indifféremment dans le Flysch Paléocène-Eocène des Préalpes, dans le Sannoisien et le Rupélien.

Faut-il détacher du complexe précédent quelques schistes argileux, beiges qui émergent de l'eau tout à l'extrémité du promontoire? Du moins on peut toucher de la main le contact tectonique entre eux et les couches précédentes fortement repliées sur ces dernières. Je dirais oui, non pas en me basant sur la présence d'écailles de Poissons, mais en considérant leur structure feuilletée et leur proximité du Flysch subhelvétique affleurant sur l'autre rive. Laissons un point d'interrogation en l'absence de preuves plus solides pour les rattacher au soubassement des Préalpes et suivons le sentier qui grimpe sur l'arête du promontoire de Derrière-Chéseaux et longe ensuite le haut de la falaise, toujours aalénienne, jusqu'à Chéseaux d'Avaux. L'Aalénien s'étend de là jusqu'à la lisière occidentale de la grande forêt de Bouleyres; le Flysch que porte la carte de O. BÜCHI (bibl. 7) a été confondu avec le Lias.

Nous nous arrêtons quelques instants pour admirer les plis de la chaîne du Montsalvens que souligne avec éclatante netteté le soleil de fin d'après-midi. Le replat de Chéseaux se raccorde à la Terrasse de Broc sur l'autre rive, d'âge postglaciaire (terrasse supérieure); deux, parfois trois ou quatre terrasses secondaires s'étagent entre elle et la plaine alluviale de la Sarine actuelle.

La vue embrasse d'un seul regard la large vallée de la Sarine au sortir de son tronçon épigénétique vers l'amont, à partir de l'endroit où nous sommes. Vieille vallée préglaciaire, du moins antérissienne, comblée de dépôts glaciaires et interglaciaires. On discerne dans le lointain le gros écroulement de la falaise droite de la Sarine près du village de Villarbeney, mettant à nu la succession des terrains quaternaires allant de la moraine de fond rissienne rhodanienne, par l'intermédiaire d'alluvions argileuses du dernier interglaciaire, d'une moraine de fond rhodanienne wurmienne et de graviers interstadias, à la moraine de fond attribuable à la récurrence du glacier de la Sarine, à la fin de Wurm. Les observations nouvelles sur la stratigraphie des dépôts glaciaires dans le bassin de Bulle, rapportées minutieusement dans une monographie à paraître, diffèrent des interprétations proposées par V. GILLIÉRON (bibl. 11, 12), O. NUSSBAUM (bibl. 17, 18), H. SCHARDT (bibl. 20, 21) et O. BÜCHI (bibl. 7, 8).

Le temps presse, et l'on s'engage sur le sentier qui mène à la Sarine, à quelques pas du chalet. C'est ici, dans la falaise qui regarde au midi, de tout l'itinéraire de cette journée, l'endroit le plus propice à faire saisir les observations nouvelles relatives au soubassement des Préalpes externes. En suivant le sentier, de la berge vers le haut du versant (fig. 2 II), on voit dans une entaille fraîche, des schistes soyeux beiges où foisonnent les Posidonomyes. J'ai dit plus haut que je convenais d'attribuer ces roches au Bajocien. J'ai cueilli à cet affleurement, dans un calcaire gris ferrugineux, diaclasé, une Ammonite bajocienne, *Witschellia sp. ind.* Ces schistes que l'on confond avec ceux de Derrière-Chéseaux s'insèrent

ici également entre l'Aalénien et une lame de Flysch préalpin, lame identifiable à des grès visibles sur le haut du versant entre quelques sapins rabougris ou cachés dans les fourrés du talus. Ces schistes à *Posidonomyes* forment un horizon constant dans la demi-fenêtre de Broc. Le chemin découvre bientôt des schistes argileux gris et des grès finement feuilletés qui donnent de rares écailles de Poissons. Ils se pincent, à mon avis, car je les rattache au Flysch subhelvétique, entre la lame de Flysch préalpin que nous venons de constater et la grande masse des grès nummulitiques, préalpins sans doute, qui forme rocher en aval. M. E. GAGNEBIN rattacherait plutôt ces schistes aux Préalpes externes, malgré la présence des grès fins feuilletés si communs au Sannoisien. Mais à constater les grès verts grossiers polygéniques, bien typiques, qui surgissent en gros bancs sous le sentier,

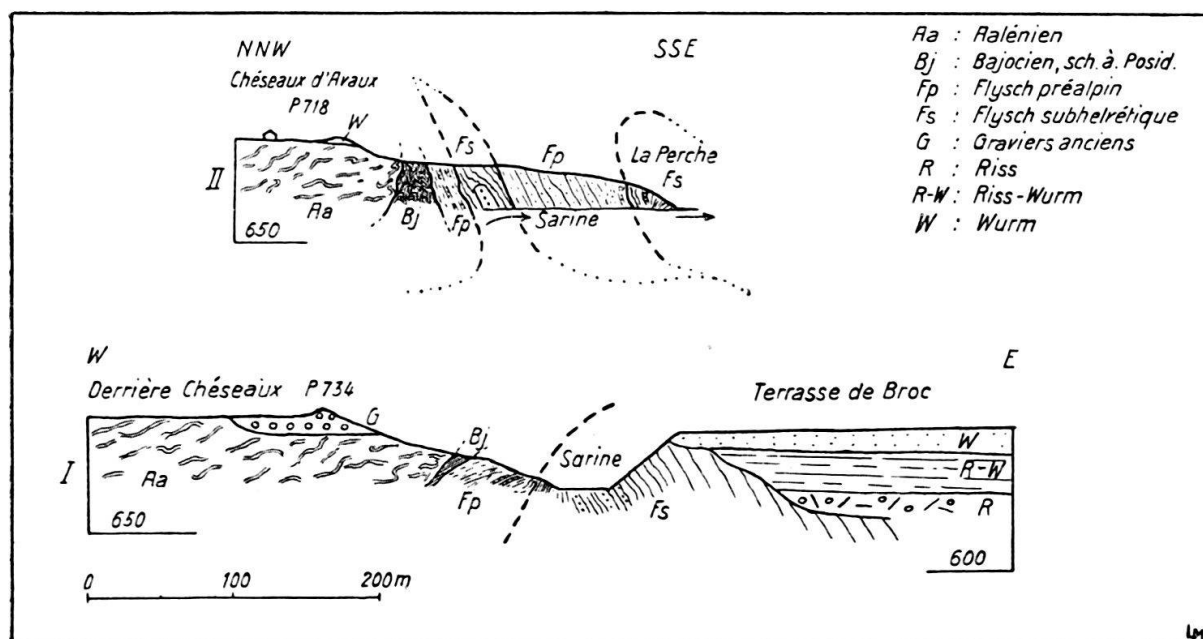


Fig. 3. Coupes des falaises de la Sarine, au NW de Broc.

dans le prolongement immédiat des schistes en question, l'opinion que j'ai émise dès l'abord trouve un redoutable point d'appui. Et M. E. GAGNEBIN s'empresse alors de tirer la conclusion qu'allait émettre le chef de la course. Le plan de chevauchement des Préalpes externes ne se ramène pas à une ligne uniforme; les terrains des Externes ne comblent pas seulement les irrégularités du substratum sur lequel elles se sont avancées — substratum d'érosion peut-être — mais ils se sont impliqués en quelque sorte dans les écaillements de leur soubassement (bibl. 16). Une telle conclusion dont je soulignerai ailleurs toute la signification s'impose à l'esprit par la réapparition du Flysch subhelvétique s'écrasant ou reposant sur le Flysch des Préalpes externes, à l'entrée N de la passerelle sur la Sarine, à la Perche (fig. 3 II). Des grès verts dallés, grossiers ou fins, aux surfaces ponctuées de micas et de débris charbonneux, se distinguent sans la moindre difficulté des grès et schistes préalpins qui s'érigent en falaise vers l'amont. M. J. TERCIER avait pris les devants et a déjà recueilli un grès à Nummulites et Discocyclines. M. H. FRÖHLICHER découvre une deuxième Nummulite. Le gisement avait fourni une Assiline. L'âge du Flysch des Externes serait ici Eocène. On perdrait

son temps à rechercher dans les grès préalpins grossiers, dont quelques bancs passent à des brèches, des jaspes rouges à radiolaires ou les roches vitreuses communes aux assises du soubassement. L'ensemble des couches plonge vers le SE. Sur l'autre rive, les mêmes grès nummulitiques exploités jadis en carrière supportent en discordance les schistes à *Posidonomyes*.

Nous franchissons la Sarine pour revenir vers notre point de départ en empruntant le sentier qui borde la rivière. Remarquons alors que le soubassement des Préalpes se maintient entre 700 et 800 m. dans le bassin de Bulle et la Demi-fenêtre de Broc pour s'élever à 1200 ou 1300 m. vers la Berra. Le soubassement détermine donc une zone déprimée dans l'emplacement actuel du bassin bullois puisque ce soubassement s'élève à nouveau vers le SW, à la base des Alpettes. Ainsi s'explique la conservation des terrains préalpins, malgré la profonde et large érosion de la Sarine au sortir des Préalpes médianes. J'ai admis ailleurs (bibl. 16) le prolongement de cette zone déprimée du soubassement pour expliquer une plongée axiale dans la première chaîne des Médiannes entre le Moléson et la Dent de Broc.

Et le sentier entaille brusquement les calcaires gréseux en bancs de quelques décimètres, à patine bleuâtre, ou des calcaires encore plus typiques du Bajocien : calcaires compacts à patine jaunâtre, de teinte gris-clair sur la cassure fraîche parcourue de taches grises. Ces mêmes calcaires supportent presque sans transition le Bathonien fossilifère à La Peyreyre, au pont sur la Trême près de Bulle, etc. Ils s'établiraient au sommet de l'étage et les schistes à *Posidonomya* se confindraient à la base.

Dans les séries calcaires s'intercalent toujours des schistes qui prédominent parfois sur les calcaires.

Praz Couquain est fameux par ses abondantes Ammonites de grande taille, trop connu et trop visité par les amateurs de fossiles à la suite des publications relatives au Bassin de Bulle. Quelques empreintes de *Stephanoceras*, un échantillon bien conservé de *Cadomites Humphriesi* Sow. témoignent du Bajocien. Praz Couquain est connu aussi par ses grandes plaques de calcaire gréseux recouvertes des plus beaux Zoophycos, magnifiquement et largement sculptés, mis en relief par l'action des intempéries. Ils font l'admiration en particulier de M. L. DANGEARD, de l'Université de Caen. Gisement unique. M. A. BERSIER a peine à s'arracher de ce lieu ; les belles plaques feraient bonne mine dans le Musée géologique de Lausanne.

L'ensemble du Bajocien s'incline tantôt vers le S, tantôt vers le SE ou l'W, et doit s'enfoncer sous la masse aalénienne de la falaise opposée. On ne peut établir des raccords structuraux entre cet affleurement et le Dogger sur la Trême.

Nous reprenons le sentier qui coupe, ici un banc de calcaire gréseux, là un calcaire échinodermique partiellement oolithique que je range encore dans le Bajocien. Les deux glissements de terrain figurés sur ma carte sont imputables aux schistes à *Posidonomya*. Au sortir de la forêt, quelques têtes de calcaire gris tacheté, à patine jaune représentent incontestablement le Bajocien ; ils se montrent à peine dans le gazon vers la base du versant. On ne voit pas de Flysch comme le porte la carte de O. BÜCHI (bibl. 7), mais toujours des calcaires du Dogger. Le petit chalet que l'on aperçoit sur le bord de la terrasse repose sur l'Aalénien que l'on identifie sur le chemin, à l'E du P. 682. L'Aalénien s'appuie sur le Bajocien, car si nous suivions dès maintenant la rivière à fleur de l'eau, en contre bas du sentier, nous verrions deux mètres à peine de schistes à *Posidonomya*, méconnaissables sans leur faune, en mauvaise posture entre les schistes

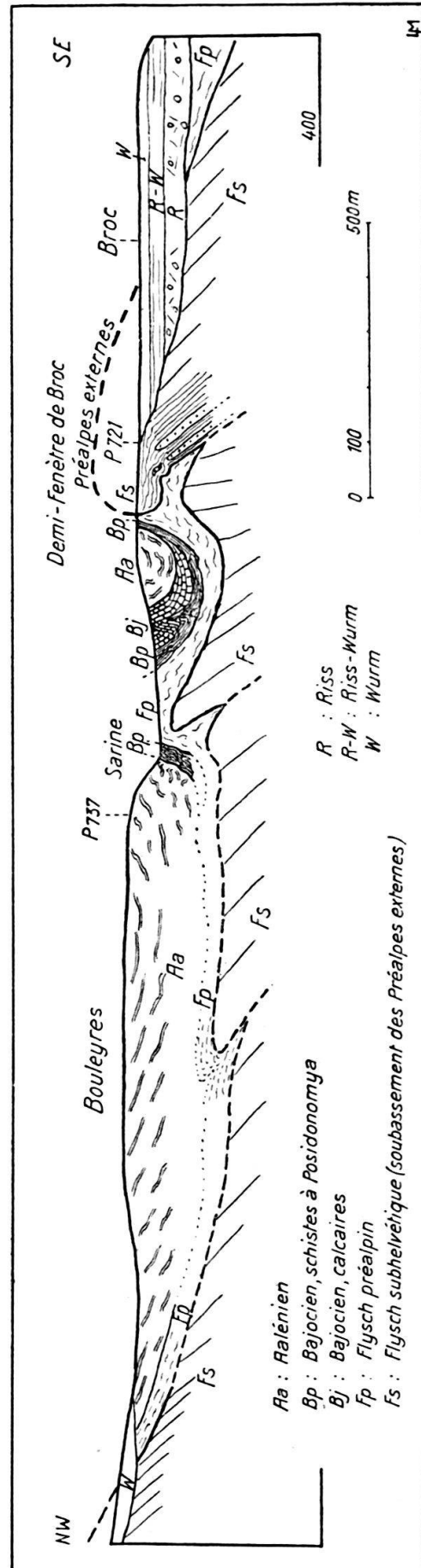


Fig. 4.

Profil de la Demi-fenêtre de Broc (Préalpes externes et leur soubassement de Flysch subhelvétique).

aaléniens et les schistes du Flysch préalpin (fig. 4). Sur une longueur de 100 m. ce dernier terrain apparaît fortement tourmenté tandis que sur le haut du versant des schistes argileux et des grès feuilletés à Meletta courent horizontalement et rappellent le Flysch subhelvétique auquel je les rapporte. Ils reposeraient alors sur le Flysch des Préalpes externes (fig. 3). Ces schistes se raccordent en effet tout naturellement à des schistes, empâtant des blocs de grès qui ne sont que des bancs tronçonnés, sur lesquels se redressent de grosses assises de grès polygéniques grossiers, plongeant de 50° vers le SE, au coude de la rivière, au SW du P. 721. Aucun doute sur l'appartenance de ces grès au soubassement des Préalpes.

Nous gagnons en hâte l'Halte des Marches. L'on pourrait démontrer des complications aussi extrêmes au pont du chemin de fer. On peut se les figurer en observant la carte géologique.

Avant de monter sur le petit train qui va nous emporter à Bulle où un repas copieux satisfera les appétits les plus gloutons, l'éclairage favorable de la fin de la journée nous fournit une dernière occasion de voir, d'un seul regard, les traits caractéristiques des zones structurales des Préalpes que nous allons parcourir dès demain.

Bibliographie.

1. AEBERHARDT, B.: Note préliminaire sur les terrasses d'alluvions de la Suisse occidentale. — *Eclog. geol. Helv.*, Vol. X, p. 15—28, 1908.
2. AEBERHARDT, B.: Contribution à l'étude du système glaciaire alpin. — *Mitteil. d. Naturf. Ges.*, Bern, p. 257 ss., 1907.
3. BAUMBERGER, E.: Über das Alter der Vaulruz- und Ralligenschichten. — *Eclog. geol. Helv.*, Vol. XVI, p. 137—138, 1920.
4. BAUMBERGER, E.: Zur Tektonik und Alterbestimmung der Molasse am schweizerischen Alpennordrand. — *Eclog. geol. Helv.*, Vol. XXIV, p. 205—222, 1931.
5. BAUMBERGER, E.: Bivalven aus dem subalpinen Stampien des Vorarlbergs. — *Eclog. geol. Helv.*, Vol. XXX, p. 361—401, 1937.
6. BUSS, H.: Über die subalpine Molasse im Kanton Freiburg. — *Diss.*, Freiburg, 1920.
7. BÜCHI, O.: Geologische Untersuchungen im Gebiete der Préalpes externes zwischen Valsainte und Bulle. — *Mém. Soc. frib. Sc. nat.*, Vol. X, 1923.
8. BÜCHI, O.: Environs de Bulle-Montsalvens. — *Guide géol. Suisse*, Fasc. VI, Exc. N° 10, p. 376—381, 1934.
9. DUCLOZ, CH.: Le Flysch des Dents du Midi (Valais). — *Thèse Genève. Arch. Sc. phys. et nat.*, Genève 5^e période, Vol. XXVI, Fasc. 1 et 2, 1944.
10. GAGNEBIN, E.: Description géologique des Préalpes bordières entre Montreux et Semsâles. — *Mém. Soc. vaud. Sc. nat.*, Vol. II, 1924.
11. GILLIÉRON, V.: Alpes de Fribourg en général et Montsalvens en particulier. — *Mat. carte géol. Suisse*, 12^e livr., 1873.
12. GILLIÉRON, V.: Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne. — *Mat. carte géol. Suisse*, 18^e livr., 1885.
13. HEIM, ARN.: Zur Geologie des Mont Bifé am Freiburger Alpenrand. — *Viert. Naturf. Ges. in Zürich*, Bd. LXV, p. 435—461, 1920.
14. LOMBARD, AUG.: Géologie des Voirons. — *Mém. Soc. helv. Sc. nat.*, Vol. LXXIV, Mém. I, 1940.
15. LUGEON, M. et GAGNEBIN, E.: Observations et vues nouvelles sur la géologie des Préalpes romandes. — *Mém. Soc. vaud. Sc. nat.*, N° 47, Vol. 7, N° 1, 1941.
16. MORNOD, L.: Molasse subalpine et bord alpin de la région de Bulle (Basse-Gruyère). — *Eclog. geol. Helv.*, Vol. XXXVIII, p. 441—452, 1945.
17. NUSSBAUM, F.: Die eiszeitliche Vergletscherung des Saanegebietes. — *Inaug.-Diss.*, Bern, 1906. *Jahresb. der Geogr. Ges.*, Bern, Bd. XX, 1907.
18. NUSSBAUM, F.: Über die Stellung der Glacialschotter bei Greyerz. — *Eclog. geol. Helv.*, Vol. X, p. 798—800, 1909.

19. QUERVAIN, F. DE und GSCHWIND, M.: Die nutzbaren Gesteine der Schweiz. — Herausg. v. d. Geotechn. Kom. d. schweiz. Naturf. Ges., Bern, 1934.
20. SCHARDT, H.: Excursion de la Société géologique suisse dans les Préalpes fribourgeoises et vaudoises. Seconde partie. Récit de l'excursion dans les Préalpes. — Eclog. geol. Helv., Vol. II, p. 552—569, 1892.
21. SCHARDT, H.: Sur les cours interglaciaires et préglaciaires de la Sarine dans le canton de Fribourg. — Eclog. geol. Helv., Vol. XV, p. 465—471, 1920.
22. STEHLIN, H. G.: Über ein Anthracotherium aus dem marinen Sandstein von Vaulruz. — Eclog. geol. Helv., Vol. X, p. 754—755, 1909.
23. STEHLIN, H. G.: Über das Alter des Vaulruzsandsteins. — Eclog. geol. Helv., Vol. 31, p. 293—296, 1938.
24. STUDER, B.: Beiträge zu einer Monographie der Molasse. — Bern 1825.
25. TERCIER, J.: Géologie de la Berra. — Mat. carte géol. Suisse, nouv. sér., 60^e livr., 1928.
26. VUAGNAT, M.: Les Grès de Taveyannaz du Val d'Illiez et leurs rapports avec les roches éruptives des Gêts. — Bull. suisse Min. et Pétr., Vol. XXXIII, Fasc. 2, p. 353—436, 1943.
27. VUAGNAT, M.: Sur le Flysch helvétique de la Croix de Javerne et des collines de Chiètres (Vaud). — C. R. Soc. phys. et hist. nat., Genève, Vol. 61, janv.—mars 1944.

III. Traversée des Préalpes externes (Zone du Flysch)

par J. Tercier.

Excursion du mardi, 4 septembre 1945.

Avec une planche (XVII).

Le programme primitif prévoyait une traversée complète de la zone du Flysch des Préalpes externes, à partir de la Sarine, près Corbières, localité située encore dans la Molasse subalpine, jusqu'à Sus Cressin, au SW du sommet de la Berra et de là, par la Valsainte, vers le Lac Noir. C'était en somme une réédition à peu près semblable de l'excursion de la S.G.S. faite le 2 septembre 1926 mais en sens inverse (bibl. 8). Ce programme comportait certains avantages, surtout celui de revoir le beau gisement de la brèche granitique à Nummulites de la Chablex, important pour dater le Wildflysch de la Berra. Mais il avait le gros désavantage de rendre la course assez longue et surtout pénible, puisqu'on partait de l'altitude de 700 m. environ et qu'avant d'atteindre Sus Cressin, il fallait suivre la crête assez monotone et à dénivellations répétées conduisant de la Chablex vers Sus Cressin.

Quelques jours avant l'excursion, l'autorisation fut accordée d'utiliser un autobus pour gagner directement la Valsainte, sur le versant S des Préalpes externes. Et c'est pourquoi le mardi 4 septembre, à 7 h, les 34 participants à l'excursion de ce jour quittaient Bulle en direction de Broc-Charney. Nous refaisons en quelques minutes le parcours de la veille et bientôt le car monte les quelques lacets taillés dans la série jurassique et crétacée de l'extrémité S du massif du Montsalvens, qui aujourd'hui porte d'autant mieux son nom qu'on a dégagé les ruines de l'ancien château dont la silhouette massive apparaît maintenant de très loin.

On s'arrête un court moment au-dessus des lacets pour jeter simplement de la route un coup d'œil sur l'emplacement du barrage de la Jogne, situé à environ 100 m. plus bas. M. LUGEON nous donne quelques renseignements fort intéressants sur ce que fut le problème géologique posé par ce barrage construit vers 1921. On distingue à peine l'entrée de la gorge rocheuse, taillée surtout dans le Jurassique

supérieur et contre lequel s'appuie l'ouvrage. On reconnaît par contre admirablement bien la section de l'ancienne vallée de la Jogne, beaucoup plus large et comblée par des alluvions et des dépôts morainiques. La présence de cet ancien thalweg avec ses niveaux de graviers, à côté de la vallée épigénique, occasionna des pertes lors du remplissage du bassin de retenue. Grâce à un colmatage avec de l'argile on put heureusement parer à ce danger et aujourd'hui les pertes sont insignifiantes.

On reprend le car et, laissant de côté le pont du Javroz qui conduit à Charmey, on continue sur Cerniat-La Valsainte. L'autobus avec les bagages va poursuivre jusqu'au monastère, mais les participants descendent à environ 2 km. en aval, à la Scierie-Le Javrez, point de départ effectif de l'excursion de ce jour.

La région du Frassillet.

Après une courte orientation générale, le chef de course attire l'attention sur un fait déjà signalé par les géologues qui ont étudié le Montsalvens: alors que le grand synclinal du R. des Raveyres, dans le prolongement duquel nous nous trouvons en ce moment, plonge axialement vers l'E, comme les autres éléments tectoniques du Montsalvens que nous venons de couper presque entièrement, la colline du Frassillet, au N de la scierie, accuse une orientation sensiblement autre. Egaleme nt le Malm qui à l'W flaque cette colline offre des dislocations et des réductions beaucoup plus accentuées que les noyaux anticlinaux qui vont du pont de Broc au Bifé. Et au N du synclinal du R. des Raveyres et de celui du Frassillet, s'étend toute la zone complexe des écailles de la Joux Derrey, perdues dans la vaste forêt d'Allière, alors que plus à l'W s'insinue la zone de Crétacé supérieur de Bodevena. Il y a là de multiples problèmes encore à résoudre, délicats, car ils touchent aux relations tectoniques entre le Flysch qui va bientôt acquérir une extension énorme, le Crétacé supérieur développé en complexe assez indépendant et le Malm et Crétacé inférieur et moyen du Bifé-Montsalvens. Pour tenter de résoudre ces questions, un ancien étudiant de l'Université de Fribourg, le P. A. STÄUBLE, après avoir terminé ses études à Fribourg par un brillant doctorat en zoologie, n'a pas hésité de consacrer le temps de vacances que lui laisse son enseignement à Immensee pour reprendre dans le détail toute cette région. Les recherches ne sont qu'ébauchées, mais M. STÄUBLE qui nous accompagne aujourd'hui va pouvoir attirer déjà notre attention sur certains faits. Le temps manque pour remonter le ruisseau de la Joux Derrey, où le détail des écailles est en réalité plus complexe encore que ne l'indiquent les descriptions de ARN. HEIM (bibl. 5) et O. BÜCHI (bibl. 2). Récemment encore A. STÄUBLE et J. TERCIER y ont découvert un Wildflysch fossilifère, à magnifique calcaire à Discocyclines, entrelardé en partie dans du Crétacé supérieur. Les conditions stratigraphiques et tectoniques de ce Wildflysch rappellent assez celles qu'on observe au Pessot, entre Villarvolard et le Bifé: mais à la Joux Derrey, les écrasements sont beaucoup plus intenses.

Nous suivons maintenant le chemin conduisant aux Communailles, qui coupe assez profondément l'extrémité S de la colline du Frassillet. On traverse sans insister beaucoup la série hauterivienne pour s'arrêter par contre longuement à l'examen de l'Urgonien. Comme on le sait, l'Urgonien est très variable comme faciès dans les Préalpes externes et rappelle souvent bien peu celui de la région helvétique. Ici le niveau supérieur du Barrémien est représenté par une série assez épaisse d'un calcaire organogène extrêmement riche en débris organiques. L'élément faunistique caractéristique est surtout représenté par de mul-

tiples *Orbitolina conulus* Douv., déterminées tout d'abord par A. JEANNET (bibl. 5, p. 447) et qui, surtout dans les assises les plus supérieures, se laissent aisément isoler. Si l'on considère le matériel récolté, il paraît bien y avoir encore d'autres espèces d'*Orbitolines*. Puis on trouve des *Rhynchonelles* et des *Térébratules*, des restes plus ou moins bien conservés de *Bivalves* (*Ostrea*, *Pecten*, etc.), des *Bryozoaires*, d'assez beaux piquants d'*Oursins*. Dans la pâte de la roche les *Milioles* sont abondantes. Bref, on se charge de passablement d'échantillons bien que, selon M. STÄUBLE, d'autres affleurements d'Urgonien soient encore plus caractéristiques.

A peine a-t-on quitté l'Urgonien qu'on arrive dans le Flysch éboulé et glissé. Mais au N de la Grosse Gîte, on retrouve quelques petits affleurements de cet Urgonien, ici isolé tectoniquement dans du Crétacé supérieur. Nous descendons vers le ruisseau d'Allière et M. STÄUBLE nous expose brièvement la structure complexe et pas encore entièrement résolue du Malm et de l'Argovien. Il y a là un style tectonique rappelant passablement celui des écaillés et replis des Externes dans la Veveyse.

La zone de Wildflysch au SW de la Berra et Sus Cressin.

Traversant rapidement le bas de la forêt d'Allière, encombrée de débris de Flysch, on se dirige sur les Botteys et, plus au N, vers Sus Cressin.

Le Wildflysch qui constitue une vaste zone au SW de la Berra est assez étrange. Les schistes n'affleurent guère dans cette région de pâturages humides que nous traversons, mais ils doivent cependant jouer un rôle considérable si l'on tient compte de la morphologie: des formes molles, de petits ravins dominant des replats marécageux, des parties glissées, ailleurs une petite paroi de rochers. Tout est plus ou moins soumis à un mouvement lent de tassement et glissement. A côté de grès divers, généralement fortement micacés, de calcaires marneux blanchâtres et assez compacts, de marnes bleuâtres, mais stériles, à la différence de roches semblables mais riches en microfaune qu'on observe dans le Crétacé supérieur, on note tout spécialement des calcaires grisâtres, souvent assez épais et continus, que je ne connais nulle part ailleurs qu'ici. On pourrait les confondre avec certains niveaux des couches de Wang. Mais ils sont stériles aussi bien macroscopiquement que microscopiquement. Et comme, à certains endroits, on les voit passer progressivement à une brèche, il faut bien les rattacher au Flysch. On coupe d'ailleurs plusieurs bancs de brèches et de conglomérats, formant des bancs de 1—2 m. Très souvent aussi ces bancs sont complexes, conglomératiques à la base, gréseux au sommet.

Vers 10 h. 30 nous arrivons par petits groupes aux gisements de blocs exotiques de Sus Cressin. Les blocs ne dépassent pas la grosseur de la tête et la majorité celle du poing. Ils sont tous roulés, les blocs calcaires souvent impressionnés. Beaucoup ont été réunis en petits tas par les paysans de sorte que leur examen est aisé. Mais leur emplacement primitif est à quelques mètres plus haut où on les voit au milieu de schistes marno-calcaires qui ne sont pas arrivés à les cimenter de sorte que le moindre coup de marteau les fait rouler. Et si l'on monte un peu et qu'on se dirige vers le chalet de Sus Cressin, on les retrouve, mais ici, cimentés par du grès, ils constituent un conglomérat grossier. Des conditions analogues se retrouvent un peu partout dans la région, à la Chablex, à la Terailonnaz, au-dessus de la Grosse Gîte, aux Botteys. Tantôt des conglomérats, tantôt des blocs isolés, c'est une question de sédimentation, selon que le milieu dans lequel sont venus s'accumuler les blocs était marneux ou schisteux (blocs)

ou gréseux (conglomérat). Mais ce qui ne change pas, c'est la nature du matériel exotique.

Nature du matériel exotique. Ce qui est aussi un sujet d'étonnement, c'est l'extrême diversité du matériel. Alors que généralement on observe dans le Wildflysch soit des blocs sédimentaires, soit des blocs cristallins, on se trouve ici devant une véritable collection pétrographique. J'ai décrit autrefois une partie du matériel extrêmement varié concentré tout spécialement à Sus Cressin (bibl. 9). Mais la description n'est jamais complète, à chaque visite on découvre des roches nouvelles, le plus souvent bien difficiles à identifier. Les roches éruptives sont très variées, avec prédominance des granites rouges et des roches porphyriques. Parmi les roches sédimentaires, les calcaires à Orbitolines et à Miliolites sont les plus démonstratifs. Il faut aussi noter la présence de beaucoup de calcaires marneux, parfois avec Ammonites et Bélemnites, souvent analogues au Dogger des Préalpes. M. GAGNEBIN attire aussi l'attention sur de nombreux restes d'un calcaire à silex qui rappelle le Néocomien des Médianes. Les roches du Crétacé supérieur sont pareillement abondantes, calcaires blancs à Rosalines, également magnifiques calcaires tout pétris de restes d'Inocérames.

Situation stratigraphique et tectonique du Wildflysch. Lors d'une précédente excursion avec M. E. Vonderschmitt et des étudiants de Bâle, nous avons recueilli un bloc de calcaire à Siderolites et Globotruncana difficilement déterminables. Et ceci pose le problème de l'âge de ce dépôt et, d'une manière générale, de l'âge du Wildflysch par rapport aux complexes qui l'encadrent: d'une part le Crétacé supérieur, d'autre part le Grès du Gurnigel. Quelle est effectivement la situation exacte, stratigraphique et aussi tectonique, du Wildflysch? Et nous reprenons ici une discussion déjà ébauchée un peu auparavant, alors que depuis la Grosse Gîte, près du Frassilet, on considérait à distance ce secteur des Préalpes externes où en gros se succèdent, du S-SW au N-NE, le Jurassique-Crétacé du Montsalvens, le Crétacé de Bodevena, le Wildflysch du SW de la Berra et enfin la grande masse du Grès du Gurnigel à partir de la Berra (voir pl. XVII).

Le Wildflysch paraît d'une part intimement lié au Crétacé supérieur. C'est le cas avec la zone de Crétacé supérieur de Bodevena, encadré par le Wildflysch. On trouve des conditions analogues à divers endroits dans les Externes: Veveyse de Châtel, SW de Planfayon (Kloster), région du Gurnigel. Normalement les calcaires du Wildflysch ne contiennent pas de Globotruncana. Toutefois M. E. VONDERSCHMITT m'a signalé la présence de ces Foraminifères dans un grès du Wildflysch provenant des Echelettes.

D'autre part il est sur le terrain difficile de tracer une limite bien nette entre le Wildflysch et le Grès du Gurnigel. Ce dernier est cependant bien représenté devant nous par une puissante série de grès, en partie nummulitiques, formant le cône de la Berra. Mais lorsqu'on cherche un contact stratigraphique ou tectonique précis entre le Wildflysch et Grès du Gurnigel, on constate de multiples passages, de sorte que la limite tracée reste un peu arbitraire sur 10—20 m. d'épaisseur, et parfois plus. En outre les composants des Grès du Gurnigel sont de même nature que ceux constituant les blocs exotiques et les conglomérats du Wildflysch, simplement de dimensions plus restreintes. Ceci m'a conduit à admettre en 1928, et en fait dès 1925, une série stratigraphique continue dans le Flysch, avec Wildflysch à la base et Grès du Gurnigel au sommet. Aujourd'hui ces relations paraissent plus complexes. Car, si dans l'ensemble le Wildflysch commence bien avec le Paléocène, on connaît pareillement du Paléocène dans le Grès du Gurnigel,

par exemple au Zollhaus, au S de Planfayon. On peut supposer dès lors qu'il n'y a pas simplement succession du Grès du Gurnigel au Wildflysch, mais probablement intrication latérale des faciès Wildflysch et Grès du Gurnigel.

Certains participants émettent l'hypothèse que peut-être le Grès du Gurnigel a chevauché tectoniquement le Wildflysch. Ceci est non seulement possible, mais probable. Toutefois, ce fait n'impliquerait pas encore l'existence d'une « nappe de Wildflysch » et d'une « nappe de Grès du Gurnigel ». On assiste en effet dans cette région des Préalpes externes à une certaine indépendance relative de plusieurs séries de cette unité ultrahelvétique (voir pl. I). Dans le secteur entre Bulle et Broc (Forêt de Bouleyres et bords de la Sarine), le Dogger avec l'Aalénien à la base et l'Oxfordien au sommet forme presque à lui seul un ensemble continu. Le massif du Montsalvens est constitué presque exclusivement de terrains allant de l'Oxfordien au Crétacé moyen. Le Crétacé supérieur est développé, lui aussi, en masse assez indépendante dans la zone de Bodevena. Il en est de même du Wildflysch, bien que dans une moindre évidence, et enfin pour les Grès du Gurnigel. A mon avis la raison de ces séries réparties dans des secteurs différents est essentiellement d'ordre tectonique. Sous l'action de poussées intenses, les séries mésozoïques et tertiaires des Externes ont été pour ainsi dire décollées les unes par rapport aux autres pour réagir ensuite de manière individuelle et ceci grâce à la présence de complexes marneux épais entre des séries plus résistantes. L'Aalénien de la plaine de Bulle a dû se séparer de la série liasique inférieure et moyenne qui n'affleure d'ailleurs nulle part dans la région, les niveaux à marnes noduleuses de l'Oxfordien ont assuré le décollement de la série du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur et moyen du Montsalvens qui s'est alors plissée de façon disharmonique, en petits anticlinaux et synclinaux. Il semble en avoir été de même pour le Crétacé supérieur, le Wildflysch et le Grès du Gurnigel. Il faut cependant noter qu'à Bodevena, tout comme dans la Veveyse, à l'W de Châtel-St-Denis, le Crétacé supérieur occupe une position bien particulière et comme isolée dans le Wildflysch. Quant à ce dernier on finit par le retrouver un peu partout et contenant un peu de tout. Si dans la région de Bulle-Berra, il contient surtout des lames de Malm, dans la région du Hohberg (NE du Lac Noir) et surtout dans celle du Gurnigel, on y trouve en lames les terrains les plus divers, et souvent les uns tout près des autres: Trias, Lias, Dogger, Malm, Crétacé inférieur, Crétacé supérieur.

En résumé, rien ne prouve que les diverses séries des Préalpes externes, bien qu'aujourd'hui souvent séparées assez nettement les unes des autres en petits massifs bien dessinés, correspondent à des nappes différentes. Au contraire on a nettement l'impression que ces séries proviennent toutes d'une seule zone sédimentaire, la zone ultrahelvétique. Mais dès la fin du Crétacé et durant le Tertiaire inférieur, cette zone sédimentaire a dû être fortement disloquée et érodée, car on ne conçoit pas autrement la sédimentation du Wildflysch. Les paroxysmes oligocène et pliocène ont encore largement accentué ces dislocations, disjoignant ces séries en lames, en écailles, en plis et replis, finalement plus ou moins noyés dans le Flysch et tout spécialement dans le Wildflysch.

La Valsainte-Les Echelettes.

De Sus Cressin, nous redescendons directement sur la Valsainte et autour de midi, nous sommes tous rassemblés devant le porche du grand monastère.

De la Valsainte aux Echelettes, le trajet est assez monotone, la route est presque entièrement sur la moraine ou sur du Flysch glissé. On en profite pour

jeter un regard vers le S, de l'autre côté du Javroz, où les plis bordiers des Préalpes médianes, comme ceux de l'Arsajoux, constitués de Trias et de Lias, donnent naissance à des formes morphologiques assez curieuses: des sortes de cônes très réguliers et assez raides (P. 1218 et P. 1385), déterminés par les calcaires fortement redressés du Lias inférieur et moyen.

Aux abords des Echelettes le Wildflysch réapparaît sous forme de schistes noirâtres très friables, enrobant des bancs brisés et lenticulaires de grès assez durs. C'est le type par excellence du Wildflysch, le plus redouté aussi car il détermine immédiatement des glissements considérables. En effet, tout ce secteur des Echelettes n'est qu'une immense masse de terrain en solifluxion, avec par endroits de véritables coulées de boue qui arrivent jusqu'au bord du Javroz où affleure le Trias des Médiannes, lui non plus pas très résistant.

Ce Wildflysch contient également des blocs exotiques, des bancs de conglomérats polygéniques associés à des bancs épais d'un grès spécialement dur. Ces roches affleurent au mieux en dessous du petit pont franchissant le ruisseau des Echelettes. Mais avant de descendre dans le ruisseau les participants sont intrigués par la présence de petits billets épinglés contre la barrière du pont: il y est question de Silurien et autres formations étranges. Mais on a bientôt reconnu l'écriture de M. LUGEON qui ce matin a pris les devants et nous a précédés dans l'examen de ce ruisseau. Suivons ses traces et, à défaut de Silurien, nous y verrons des roches assez curieuses. Le Wildflysch décrit plus haut affleure ici très bien, il est extrêmement tourmenté, en couches plus ou moins verticales.

Un peu plus en amont, de gros blocs de calcaire nous arrêtent. Il ne s'agit toutefois plus de blocs exotiques, mais de fragments volumineux provenant d'une lame tectonique plantée dans ce Wildflysch. En effet, on se trouve bientôt en face d'une sorte de muraille assez haute, barrant en partie le torrent et qui est faite d'un Argovien extrêmement noduleux, peut-être aussi un peu écrasé, surmonté par du Malm à silex représentant probablement le Séquanien, éventuellement englobant aussi le Kimméridgien-Portlandien. La faune, réduite à des *Aptychus* assez nombreux, avec quelques *Bélemnites* et des mauvaises traces d'*Ammonites*, ne permet pas de dater comme dans un profil normal toutes les formations constitutives de cette klippe qui forme le gros du monticule des Echelettes (P. 1179). Avec un peu plus de temps il serait encore possible de retrouver l'un ou l'autre affleurement restreint de calcaires siliceux et marneux qui peut-être représentent du Crétacé inférieur, mais peut-être appartiennent encore au Flysch: toutefois un reste d'*Ammonite* découvert lors d'une précédente excursion semble bien indiquer des lambeaux de Valanginien ou d'Hauterivien. Ceci en fait est assez secondaire, car tout l'aspect du Malm montre déjà bien qu'il s'agit de roches analogues à ce qu'on trouve un peu partout dans les Préalpes externes.

Relations des lames tectoniques et des blocs exotiques. Lames tectoniques et blocs exotiques sont ici étrangement liés. Surtout que plus bas, sur la rive droite du ruisseau des Feguelènes, on retrouve des lames semblables et, dans les schistes très tourmentés du Wildflysch, des blocs exotiques faits de granites et de gneiss, également de petits blocs de Malm contenant parfois des *Aptychus*. Je rappelle aux participants le cas du Ladengrat, arête de Flysch entre la Muscherensense et le Schwefelberg, où dans un Wildflysch tout à fait semblable, d'ailleurs en prolongement de la zone dans laquelle nous sommes maintenant, on voit des lames de Malm identiques à celles des Echelettes, mesurant donc jusqu'à plus de 100 m de long; et à courte distance on retrouve ce même Malm en blocs roulés, certains petits, d'autres assez volumineux et formant un conglomérat dans le ciment duquel on trouve des *Nummulites*.

Question de dimensions, de sédimentation, de tectonique, il y a un peu de tout cela dans le Wildflysch et ceci explique pourquoi on hésite, on discute. L'explication qui me paraît la plus adéquate dans le cas du Ladengrat (blocs de Malm), de la Chablex (blocs de granites rouges), des Echelettes (blocs sédimentaires et cristallins) est la suivante: la mer du Wildflysch a dû battre des rivages abrupts, des îlots rocheux, tantôt calcaires, tantôt faits de roches éruptives, tantôt aussi de nature pétrographique variée. Au pied des rivages s'accumulaient les matériaux éboulés, parfois énormes (Habkern), parfois nettement roulés (Ladengrat, Chablex, Echelettes, etc.) qui se sédimentaient dans un milieu calcaire ou gréseux ou schisteux. Des mouvements tectoniques ultérieurs ont remis tout en mouvement, cassant en lames les îles et les îlots rocheux et disloquant les brèches de rivages et les conglomérats de base. Le cas de Sus Cressin, avec son matériel si divers paraît impliquer un apport torrentiel assez probable. Mais il faut garder la notion de rivages abrupts pour la mer du Wildflysch, impliquant l'existence de fonds marins assez importants, proches des côtes. Par contre des séries de calcaires organogènes, sédimentés sur certaines plateformes néritiques assez continues et étendues, qui jouent un rôle considérable dans le Nummulitique helvétique, font défaut ici. En effet dans le Wildflysch, les calcaires à Nummulites et à Lithothamnies se ramènent à de faibles lentilles provenant de certaines portions très limitées des rivages. Et puisque nous sommes ici, aux Echelettes, en face des sommets assez abrupts des Préalpes médianes, qu'on s'imagine l'arrivée d'une mer submergeant subitement une grande partie des montagnes et ne laissant subsister que la région des arêtes et des sommets. Il naîtrait certainement une sédimentation bien semblable à celle propre à la mer du Wildflysch, grossière au voisinage immédiat de parois rocheuses et d'îlots abrupts, avec des calcaires littoraux sur quelques hauts-fonds, et, directement à côté, des dépôts de mers assez profondes, voisines de 1000 m, aux conditions bathymétriques très variées. Evidemment, dans le cas particulier du Wildflysch il faudrait plutôt imaginer l'inverse, c'est-à-dire la surrection dans une mer relativement profonde (mer du Crétacé supérieur) de reliefs bien marqués à partir du Paléocène.

Les Echelettes—La Ballisaz.

Après avoir entendu ces longues explications, nous quittons enfin les Echelettes pour nous diriger sur la Ballisaz, sorte de petit col entre la région de la Val-sainte et celle du Lac Noir.

On traverse le petit affluent du Javroz, descendant de la Magnenaz. Le sentier monte en quelques lacets vers le P. 1252. Il est taillé dans une série gréseuse à bancs à peu près verticaux. Ce sont surtout des grès à Lithothamnies, avec passablement de Discocyclines et quelques Nummulites. Comme on va retrouver plus loin cette même série, mais plus riche en fossiles, nous ne nous y arrêtons guère et continuons à monter vers Grattavache-dessus. Pour un moment nous avons quitté les Préalpes externes et traversons une zone de replis frontaux des Médianes. Le petit massif de la Magnenaz (P. 1534) est en effet constitué de Trias et surtout de Lias et doit surtout son relief à une série assez épaisse de Domérien.

A notre droite, donc vers le S, se développe la série complète du 1er grand anticlinal des Médianes (Lys—Ganterist). Le chemin allant de Grattavache à la Ballisaz est, sauf sur un petit parcours recouvert de moraine, taillé dans le Trias, à gypse (guère visible aujourd'hui bien qu'ayant été autrefois un peu exploité à l'E du chalet de Grattavache-dessous), à cornieule et à dolomie. Plus haut, dominant le chemin, les versants montrent un Rhétien assez épais, à magnifiques

lumachelles, surmonté d'un Hettangien oolithique et d'un Sinémurien à calcaire grossièrement spathique formant quelques rochers clairs au S de la Ballisaz. Le Pliensbachien-Domérien, à calcaires siliceux mais se chargeant progressivement de lits marneux, constitue le P. 1646 du Pas du Moine. Sur l'autre versant, on trouverait un Lias supérieur, à Harpoceras abondants et très bien conservés, aboutissant à une nouvelle dépression (P. 1584) formée par le Bajocien.

La Ballisaz-le Fallenbach.

On s'arrête quelques instants près du chalet de la Ballisaz (1416 m.), puis quittant le chemin qui mène directement au Lac Noir, on se dirige obliquement vers le NE, sans perte de hauteur, en direction du P. 1455. Après avoir traversé du Flysch glissé, dû en particulier à la présence de Trias comme substratum, on gagne une petite crête boisée. Nous sommes de nouveau sur le Grès du Gurnigel, formant ici une zone assez étroite, mais où la majeure partie des bancs consistent en grès à Lithothamnies. Au P. 1455, on fait une nouvelle halte car autour du petit signal sont disposées des plaques d'un grès très calcaire, assez clair, couvert de magnifiques Nummulites, Assilines et Discocyclines. Du P. 1455, nous suivons un peu la crête vers le NE mais on n'a guère franchi plus de 120 m. qu'on retombe sur le Trias des Préalpes médianes, avec ses entonnoirs, la cornieule et la dolomie. Quelques dizaines de mètres encore et on serait de nouveau sur un autre pli bordier des Médianes, celui de Dosis ou Thoosrain, où le Lias est fortement disloqué.

Vers le S nous jetons un coup d'œil sur la paroi rocheuse qui, de Patraflon par la Pte de Breimingard et la Rippafluh, plonge vers le Lac Noir. On a une coupe complète dans la série du Dogger et du Malm du 1er anticlinal des Médianes.

Vers le N le spectacle est tout différent. Un peu en dessous de nous, le Wildflysch que nous avons quitté aux Echelettes détermine une zone déprimée, alors que la petite zone de Grès du Gurnigel sur laquelle nous nous trouvions tout à l'heure s'écrase. Mais au delà de la zone du Wildflysch commence le vaste domaine du Grès du Gurnigel qui englobe toute la Berra et le Schweinsberg et qui se poursuit par la Pfeife vers la Schüpfe fluh qu'on aperçoit au loin, précédant le Gurnigel, régions dont le levé géologique au 1:10.000 a été effectué par le chef de course au cours de nombreuses campagnes et qui attendent la publication. Régions bien monotones, mais qui contiennent quantité de niveaux à Nummulites et à Discocyclines. Précisément, en face de nous, on aperçoit un de ces niveaux. Il s'agit d'une série de 15 à 20 m. de grès grossiers, souvent conglomératiques, très riches en Nummulites, dont certaines assez grandes, avec en particulier la *Num. complanatus* LAM. En face de nous cette série détermine une petite paroi boisée très continue que le Fallenbach franchit en cascade (Zorrettliegg) et que l'on peut suivre vers le NE sur plusieurs km. encore. Elle est d'ailleurs accompagnée d'autres niveaux à grès nummulitiques, mais moins épais.

Nous descendons rapidement vers le Fallenbach, suivant à peu près la ligne de chevauchement des Médianes avec les Externes. Et au P. 1249, on retrouve le Wildflysch, facile à repérer ici avec les ravinements dans les schistes noirs. Localement il contient des «Oelquarzite» et quelques lentilles de calcaire à Lithothamnies. De ce point nous descendons sur quelques dizaines de mètres le Fallenbach. Le contact des Préalpes externes avec les Médianes est moins net qu'il l'était il y a 20 ans, car les alluvions du torrent ont fini par submerger un banc vertical du Flysch qui se dressait à 3 m. du Trias des Médianes. Ce Trias, avec cornieule et dolomie repliée en anticlinal, est suivi d'un Rhétien formé ici d'un calcaire foncé, très compact, avec quelques traces de Bivalves. Le Sinémurien-

Lotharingien affleure vaguement sur la rive droite. Par contre le Lias moyen, d'ailleurs replié, est très épais et ses calcaires siliceux déterminent une série de petites cascades, et finalement une chute plus importante, non loin du Lac Noir.

Il est 18.30 h. lorsque nous arrivons à la Gypsera où nous trouvons M. LUGEON que nous ne sommes pas arrivés à rattrapper et qui finalement, las de nous attendre, a accompagné les dames de l'excursion qui, de la Ballisaz, avaient pris le chemin direct vers le Lac Noir. On se répartit comme on peut dans les hôtels et dans les chalets. La soirée se poursuivit longtemps. Tard dans la nuit les conversations étaient aussi embrouillées que le Wildflysch, devenu le «Flysch farouche». Et puis chacun rentra chez soi.

IV. Les Préalpes médianes entre le Lac Noir et Jaun et les dislocations des Neuschels

par J. Tercier.

Excursion du mercredi matin, 8 septembre 1945.

Avec 1 planche (XVIII).

Vers 7 heures, une averse, suite de l'orage de la nuit, nous retient un moment à la Gypsera. Nous saluons encore l'un ou l'autre participant qui nous quittent, en particulier MM. LUGEON et de CIZANCOURT. Puis le temps s'améliorant, nous commençons à monter en direction du Neuschelspass.

La Gypsera–Untere Bödeli.

Le chemin qui conduit de la Gypsera au chalet Untere Bödeli offre une section remarquable dans la série jurassique du 1er anticlinal des Médiannes. Hier après-midi nous avons vu en face de nous cette série, dans le profil Ballisaz–Pas du Moine–Brémengard, où elle mesure plus de 1000 m. Nous allons maintenant la couper obliquement, étage par étage. Cependant ici elle est extrêmement réduite, mesurant en moyenne 100 à 150 m., parfois moins. Elle n'en demeure pas moins très continue, commençant à se réduire à partir du Neuschelsbach pour former vers l'E la Hurlinenfluh et passer sous le Hohmättli. C'est le premier effet de la grande déviation des Neuschels d'écraser la zone anticlinale I des Médiannes qui va même disparaître momentanément à l'E du Hohberg.

Précédant la série jurassique, le Trias est aussi très complet, avec du gypse puissamment développé près de Untere Stalden et bien ouvert à l'affleurement dans l'ancienne carrière où nous passons tout d'abord. Les autres termes du Trias, niveaux de la cornieule et de la dolomie, de même que le Rhétien-Hettangien de la base de la série jurassique, n'affleurent pas le long du chemin, le gypse de Untere Stalden ayant occasionné des éboulements dans les terrains supérieurs. Mais il suffirait de descendre vers Hintere Stalden ou de remonter à partir du lac le Staldengraben pour retrouver tous ces étages.

Le Sinémurien à calcaire spathique que nous voyons ensuite n'est peut-être pas entièrement en place. Par contre on coupe un affleurement très net de calcaire siliceux du Pliensbachien, puis les calcaires et schistes du Domérien. De même le Lias supérieur se reconnaît au premier coup d'œil avec ses schistes marneux noirâtres et petits lits calcaires, suivi du Bajocien avec des marnes plus claires

entre des calcaires tachetés. Le Bathonien apparaît un peu en amont du Staldengraben, montrant au-dessus de ce ravin des bancs épais de calcaires siliceux et oolithiques. Le passage au Callovien est assez progressif, mais cet étage se différencie facilement grâce à ses calcaires gris-verdâtres à glauconie. Le temps manque pour rechercher des Ammonites: elles sont d'ailleurs assez rares. L'Oxfordien-Argovien, à calcaire noduleux et à petits lits de silex dans du calcaire compact, se réduit à quelques mètres. L'écrasement est encore plus marqué pour le Malm supérieur. Alors que ce niveau forme de l'autre côté du Neuschelsbach de grandes parois de rochers (Rippazfluh, etc.) avec une puissance de 200 m., il se ramène ici à 4—5 m. d'un calcaire fortement marmorisé et tout pénétré de calcite. Il est en outre accidenté de petites failles transversales. Le Néocomien est tout autant écrasé et se ramène à une zone d'environ 20 m. d'épaisseur, car un peu au-dessus du chemin on aperçoit quelques rochers de Malm appartenant à l'autre flanc. Ce Néocomien très étroit (10 à 50 m. selon les endroits), c'est tout ce qui demeure du grand synclinal gruyérien et de la Brecca. Faisons encore quelques mètres et nous sommes déjà sur le flanc N de l'anticlinal II des Médiannes (zone Tinière-Jaun-Stockhorn). Car à Untere Bödeli, le chemin est sur le Bathonien, le chalet en partie sur le Callovien, en partie sur l'Argovien, alors qu'une petite étable à côté repose déjà sur le Malm. Ainsi il suffit de faire quelques pas pour changer d'étage. Et encore une fois, aucun étage ne manque.

Les dislocations des Neuschels (voir pl. XVII et XVIII). On s'arrête près du chalet Untere Bödeli et le chef de course donne des explications sur le caractère des dislocations des Neuschels. Le phénomène avait déjà été souligné par V. GILLIÉRON (bibl. 4). On possède en outre des levés non publiés de deux géologues ayant travaillé dans cette région. K. HUBER (bibl. 6), qui a spécialement étudié les territoires entre le Kaiseregg et les Neuschels, a surtout envisagé les problèmes tectoniques et sa stratigraphie reste sommaire vis-à-vis de celle de L. HORWITZ qui, levant le massif des Bruns, y a établi une succession minutieuse des étages et même des niveaux paléontologiques, basée sur des faunes souvent abondantes: mais il a presque complètement ignoré la tectonique et n'a pas reconnu les failles les plus évidentes. Il était impossible de concilier ces deux points de vue, il a fallu tout revoir, et dans une telle région, on ne peut négliger aucun affleurement, il faut tout faire au marteau.

A Untere Bödeli, on se trouve exactement sur le prolongement N de la grande déviation des Neuschels, à direction générale N-S, un des accidents les plus importants des Médiannes. De part et d'autre de cette ligne, les conditions structurales sont foncièrement différentes.

Vers l'W s'ouvre un vaste synclinal, celui des Cerniets ou de la Brecca, qui dans l'ensemble n'est pas autre chose que le prolongement vers l'E du grand synclinal de la Gruyère. Le Néocomien, très replié et contenant ici et là de petites bandes de Couches rouges et même de Flysch, constitue le gros de ce bassin fermé allant de la Pte de Brémengard jusque sous la Schopfenspitze (Gros Brun), soit sur une largeur de 2 km. environ. Toutefois, dans ce secteur, la structure de cette zone est plus compliquée que dans la large cuvette de la Sarine entre la Dt de Jaman et Estavannens. La raison en est la suivante. L'anticlinal I (Lys-Ganterist) plonge axialement au SE de Charmey, sous les Dts Vertes pour être relayé plus au N par une nouvelle ligne anticlinale principale partant de l'E de Charmey. Toutefois la direction anticlinale première de l'anticlinal I ne s'éteint pas entièrement; elle se poursuit, quoique atténuée, vers l'E, sous la forme d'anticlinaux secondaires qui accidentent maintenant le synclinal gruyérien. De la sorte nous allons couper, en allant de Untere Bödeli vers le Neuschelspass des

synclinaux et des anticlinaux secondaires dirigés très obliquement et parfois presque perpendiculairement par rapport à la direction des Neuschels.

En face de nous, le Malm de la Rippazfluh est plissé en synclinal, suite du synclinal de la Brémengard-Patraflon. On aperçoit de même l'anticlinal de Lovaty à carapace assez large de Malm mais tout sectionné par de grandes failles transversales: en face de Untere Bödeli, il est coupé jusqu'au Bathonien. Séparé par le synclinal du Schafweid, à noyau de Couches rouges et de Flysch, un second anticlinal, celui de la Spitzfluh-Fochsenfluh, vient à son tour buter contre les Neuschels. Un nouveau synclinal secondaire, celui de la Grünfluh, est en partie chevauché par le Malm de la Schopfenfluh-Combiflüh-Körbliflüh (Körblispitz), formant une sorte de tête anticlinale déjetée de l'anticlinal II.

A l'E, le long de la ligne Neuschelsbach-Neuschelspass-Jaun, les conditions sont tout autres. De Jaun (Bellegarde) jusqu'à la Riggisalp s'allonge une vaste zone de Trias à direction approximative N-S. Puis, à partir de la Riggisalp, le Trias s'incurve brusquement vers l'E-NE, en direction du Hohmättli-Hohberg, déterminant presque un angle droit. Ce Trias, noyau de l'anticlinal II des Médiannes, atteint ici une extension considérable. Ces changements brusques de direction se reflètent dans la série jurassique de la Neuschelsfluh-Kaiseregg. Car, tandis que les séries Lias-Dogger-Malm de la Neuschelsfluh accusent également une direction générale N-S, plus exactement N-NE-S-SW, avec des inclinaisons très fortes, voisines de la verticale, à partir du Teuschlismad, les parois du Kaiseregg-Schwarzfluh reprennent la direction NE-SW, éventuellement E-W, et la série jurassique du flanc anticlinal offre des pendages plus réduits. Le changement dans l'inclinaison des flancs est d'ailleurs accompagné de nombreuses failles transversales.

Dernière question, qu'on ne peut qu'effleurer ici: quelle est la signification des dislocations transversales des Neuschels?

On ne peut guère parler ici d'un décrochement, du moins dans le sens donné par exemple à ce phénomène dans la chaîne du Jura ou dans celle du Säntis. En effet toutes les dislocations des Neuschels sont en liaison avec une déviation très brusque et très prononcée dans l'axe anticlinal II. Les deux flancs de cet élément structural, le plus important des Préalpes plastiques, sont conservés, bien que le flanc W soit extrêmement réduit ici et offre des déformations et des complications considérables, non seulement visibles le long du Neuschelspass mais en outre fort développées dans la région du Petit Brun (Maischupfenspitz)-Gros Brun (Schopfenspitz)-Combiflüh-Körbliflüh.

Quant à la raison de cette déviation vers le N de cet anticlinal, on ne peut pour l'instant qu'entrevoir certains faits en liaison avec la tectonique générale des Préalpes médianes: plongement axial des structures et remontées brusques, relaiement des plis, très sensibles dans l'anticlinal I qui accuse en particulier au S de Gruyère une déviation réduite mais assez analogue à celle des Neuschels. Il faudrait également tenir compte de l'influence du substratum des Préalpes médianes comme de celle de l'inégale épaisseur de certaines séries des Préalpes plastiques (Lias et Dogger). Alors que les séries mésozoïques supérieures au Trias réagissent très différemment aux poussées tangentielles, avec des disharmonies très sensibles selon la nature pétrographique des complexes (failles ou replis dans le Lias, régularité des séries épaisses du Dogger, failles multiples dans le Malm, qui dans le Crétacé, se traduisent par de multiples plissements), le Trias offre un peu partout un caractère diapirique bien marqué. Ceci assure en particulier à l'anticlinal II une extrême continuité, malgré des déviations plus ou moins marquées et dont celle des Neuschels représente le type le plus poussé.

Par contre il faut écarter à mon avis, pour le cas des Neuschels, l'interprétation d'une grande cassure en connexion avec d'autres unités alpines, en particulier avec des failles dans la région helvétique (failles du Sanetsch par exemple) ou en avant, avec les régions de Flysch ou de Molasse.

De Untere Bödeli au Neuschelspass.

Après ces explications générales, nous allons voir dans le détail ces dislocations des Neuschels. Ce détail est fort compliqué de sorte qu'il faudra encore se limiter.

Au S de Untere Bödeli, le synclinal gruyérien mesure 2 à 3 m., et même moins, de sorte qu'on peut le franchir d'un large pas. Et dire qu'en face de nous, sa largeur est de plus de 2000 m.! Les quelques bancs écrasés de Néocomien qui le constituent sont bordés à l'W d'un lambeau de Malm suivi de Dogger, tandis qu'à l'E il est directement chevauché par le Sinémurien de l'anticlinal II.

Mais le spectacle le plus saisissant se voit un peu à l'E de Unterer Stierenberg (1270 m.), dans la petite gorge du Neuschelsbach, où ce torrent tombe en petite cascade. A l'E de la cascade, une grande faille inclinée, admirablement visible, fait chevaucher le Sinémurien contre le Malm formant paroi sur la rive W. Entre ces deux terrains, un lambeau de Néocomien du synclinal gruyérien est complètement broyé et le calcaire, mylonitisé et tout sillonné de calcite, accuse un faciès sapropélique rarement atteint. Il est en effet tout imprégné par un pétrole léger, de couleur jaune-verdâtre, formant des gouttelettes dans les parties de calcite fraîchement cassées. Et chaque fragment de ce calcaire dégage au moindre choc une très forte odeur de pétrole. Il s'agit vraisemblablement ici du phénomène suivant: l'intensité dans l'écrasement du synclinal gruyérien a eu pour effet de réduire le Néocomien en une brèche de dislocation et les marnes foncées qui alternent avec les calcaires compacts du Néocomien et qui ont une certaine teneur en substances organiques ont été soumises à une sorte de distillation. On retrouve d'ailleurs des calcaires néocomiens pétrolifères, mais à plus faible teneur, dans le prolongement de ce synclinal vers l'E, jusqu'au-dessus de la Gypsera. Au voisinage, certains calcaires du Lias, également certaines dolomies, dégagent aussi une vague odeur de pétrole.

On monte ensuite à travers le Lias inférieur de la paroi E, vers le P. 1384. Toutefois, au lieu de prendre à partir de cet endroit le chemin des Neuschels qui demeure toujours sur le Trias, nous allons maintenant suivre sa direction, mais en nous tenant à environ 100 m. en dessus, sur le versant W du Neuschelsbach. Ce trajet permettra de mieux observer la ligne de contact de l'anticlinal II contre la zone synclinale de la Brecca. Cette ligne est marquée tout spécialement par des lambeaux de Lias, surtout du Lias inférieur (Sinémurien-Lotharingien), localement avec du Lias moyen ou aussi du Rhétien-Hettangien. Ce Lias qui correspond au flanc W, ici très écrasé de l'anticlinal II, constitue une série de petites buttes, bien caractéristiques dans la région des Neuschels. Mais en fait on peut le suivre tout le long de la zone écrasée du synclinal de la Gruyère, parfois de façon assez continue, ailleurs réduit à de petits lambeaux tout disloqués et pincés dans du Trias: c'est le cas à l'E de la Gypsera, sur la croupe arrondie du Hohmättli, que nous voyons à distance.

La butte 1386, émergeant d'une zone marécageuse, est une de ces hauteurs liasiques, à direction N-S. Elle fait face, de l'autre côté du Neuschelsbach, à un repli anticlinal. En effet le sentier montant à Oberer Stierenberg est dans du Bathonien et du Callovien alors qu'au N (P. 1424) et au S (Schneeweid), on

trouve de l'Argovien et du Malm. Il en est de même pour la colline P. 1471, faite également de Sinémurien, et près de laquelle on s'abrite un moment pour laisser passer une averse.

On se dirige maintenant vers le P. 1517, traversant une zone peu marquée dans la topographie et en partie recouverte de moraines. On coupe successivement des bandes de Malm, d'Argovien, de Callovien et de Bathonien, à direction SW-NE. L'interprétation tectonique de cette zone, interposée entre des bandes liasiques et triasiques à direction générale N-S, n'est pas aisée. Au premier abord on pourrait croire qu'il s'agit du prolongement de l'axe anticlinal de la Spitzfluh, décalé par les failles longitudinales des Neuschels. Mais l'étude détaillée des affleurements, leur direction et pendage, parlent plutôt en faveur de zones synclinales et anticlinales flanquant la Fochsenfluh et qui se continuent ici.

Du P. 1517, notre attention est attirée par de nouvelles dislocations. L'axe anticlinal de la Spitzfluh, formé ici de Bathonien et passant par le col entre la Spitzfluh et la Fochsenfluh, puis par la Brechenritz, vient buter presque perpendiculairement contre les Neuschels. Le flanc N de ce pli, à Malm vertical, constitue les deux sommets de la Spitzfluh. Mais au NW, ce flanc est chevauché par un gros paquet de Lias des Neuschels qui monte à l'assaut vers le Bärenloch et culmine au P. 1740. A distance on ne distingue guère les rochers du Lias inférieur de ceux du Malm. De près, on voit le Sinémurien venir se plaquer contre le Malm, également contre l'Argovien et le Callovien. Quant au flanc S, il constitue la Fochsenfluh, à Malm moyennement incliné, mais sectionné par de grandes failles.

Les conditions tectoniques au Neuschelspass.

Le Hundsgrind (P. 1659) à l'W duquel nous passons, est la hauteur liasique principale de la région. Elle se continue au S par les buttes P. 1622 et P. 1601, faites également de Sinémurien, mais flanquées soit de Rhétien-Hettangien, soit de Lias moyen et supérieur.

On s'arrête assez longuement près du P. 1622, d'où l'on jouit d'une vue assez nette sur l'ensemble des dislocations des Neuschels.

Vers l'W, on ne distingue que partiellement les diverses failles qui accidentent la Fochsenfluh et le temps manque pour aller observer un repli anticlinal, avec noyau de Dogger et d'Argovien, sous le P. 1794. Au fond l'arête de la Grünfluh, faite en Néocomien, correspond à un nouveau repli synclinal dont la direction est perpendiculaire au Trias-Lias du Hundsgrind-Neuschelspass. Au S ce synclinal est très fortement chevauché par le Malm de la Körbliflüh. L'éclairage est trop déficient pour qu'il soit possible de discerner les importantes dislocations qui affectent les grandes parois rocheuses qui de la Körbliflüh se dirigent vers le Neuschelspass.

A l'E les conditions tectoniques sont complètement différentes. A partir du Trias des Neuschels, avec sa direction générale N-S, se développe la série normale du flanc E de l'anticlinal II. La série est redressée à la verticale et constitue la Neuschelsfluh avec le Källahorn (Chällahorn), dans laquelle on ne distingue que bien difficilement les grandes plaques redressées formées par le calcaire oolithique du Bathonien des bancs épais de Malm constituant la ligne de crête.

Quittant enfin ce P. 1622, nous descendons sur le Neuschelspass, en observant à l'E du P. 1601 du Rhétien et surtout un Hettangien fait d'un calcaire gréseux tout rempli de *Pecten valoniensis* Defr.

La descente sur Jaun s'effectue rapidement; elle est sans grand intérêt, car le sentier reste constamment sur le Trias, en partie recouvert par des dépôts glaciaires assez épais qui constituent plusieurs petits vallums morainiques.

Vers 12.30 h., nous sommes tous réunis à l'Hôtel de la Cascade. Durant le repas, le Prof. GÜNZLER-SEIFFERT qui doit nous quitter avec l'un ou l'autre participant, exprime son grand intérêt pour les choses vues jusqu'ici et tout spécialement pour cette tectonique assez unique de la région des Neuschels.

V. Les Préalpes médianes et la nappe de la Simme dans les environs de Jaun (Bellegarde)

par J. Tercier.

Excursion du mercredi après-midi, 5 septembre 1945.

C'est avec un retard de plus d'une heure que nous continuons l'excursion de ce jour. Heureusement le programme est moins chargé que le prévoyait la circulaire. Faute de pouvoir loger au chalet du Régiment de Fribourg qui vient de se construire sur la crête séparant la vallée des Sattels de celle du Petit Mont, mais dont l'aménagement intérieur n'est pas achevé, une simplification du programme doit intervenir. On va en profiter pour remonter sur quelques kilomètres la route du Jaunpass (route du Bruch) et ce trajet sera d'autant plus profitable que nous avons trouvé à Jaun le Dr. P. BIERI, de Thoune, qui pourra nous montrer sur place quelques endroits fort intéressants de la région qu'il lève en direction du Simmental.

Jaun-Kapelboden-Bühl.

Tout d'abord le chef de course montre certains faits de la géologie des environs immédiats de Jaun.

En face de nous on aperçoit la cascade, curiosité de l'endroit. Les eaux de cette source vaclusienne proviennent de la vallée des Morthéys, à environ 10 km. d'ici (bibl. 3) et la source qui sort du Bathonien est due à un jeu de failles et à la réduction de plusieurs étages. En effet, tout le flanc E et SE de l'anticlinal II est fortement écrasé et en outre sectionné par de nombreux petits décrochements transversaux. Ce phénomène s'observe immédiatement à la sortie du village de Jaun où la route coupe des bancs verticaux d'un Malm déjà assez réduit. Au S même du Jaunbach, ce Malm fait défaut, le Néocomien est en contact direct avec le Bathonien. Le décrochement est pareillement bien visible dans la topographie.

Après avoir dépassé Kapelboden et observé rapidement le Néocomien très replié et un petit placage de Couches rouges près de Oberbach, nous commençons à monter la route du Jaunpass, coupant sur un assez long parcours la nappe de la Simme. Celle-ci est formée presque exclusivement de Flysch crétacé. Les affleurements sont sans intérêt, car ici la majeure partie du Flysch consiste en une vaste masse en mouvement, ce qui se traduit aussi bien dans le profil ondulé et irrégulier de la route que dans la morphologie générale, buttes arrondies, dépressions marécageuses, ravinements. Ce Flysch de la Simme qui remplit ici la zone synclinale de Château-d'Oex-Schafberg, repose soit sur le Néocomien, soit sur les Couches rouges des Médiannes.

Le temps manque pour aller voir de près, en dessous de Bühl, un affleurement assez long d'un calcaire tacheté et compact. Est-ce du Néocomien des Médiannes, qu'il rappelle étrangement ou plutôt du calcaire à Aptychus de la Simme? Il est difficile de pouvoir trancher la question. Il faut toutefois noter que tout autour on a certainement du Flysch de la Simme, bien visible en particulier un peu au-dessus de Bühl, à Weid, où il est représenté par le conglomérat de la Mocausa.

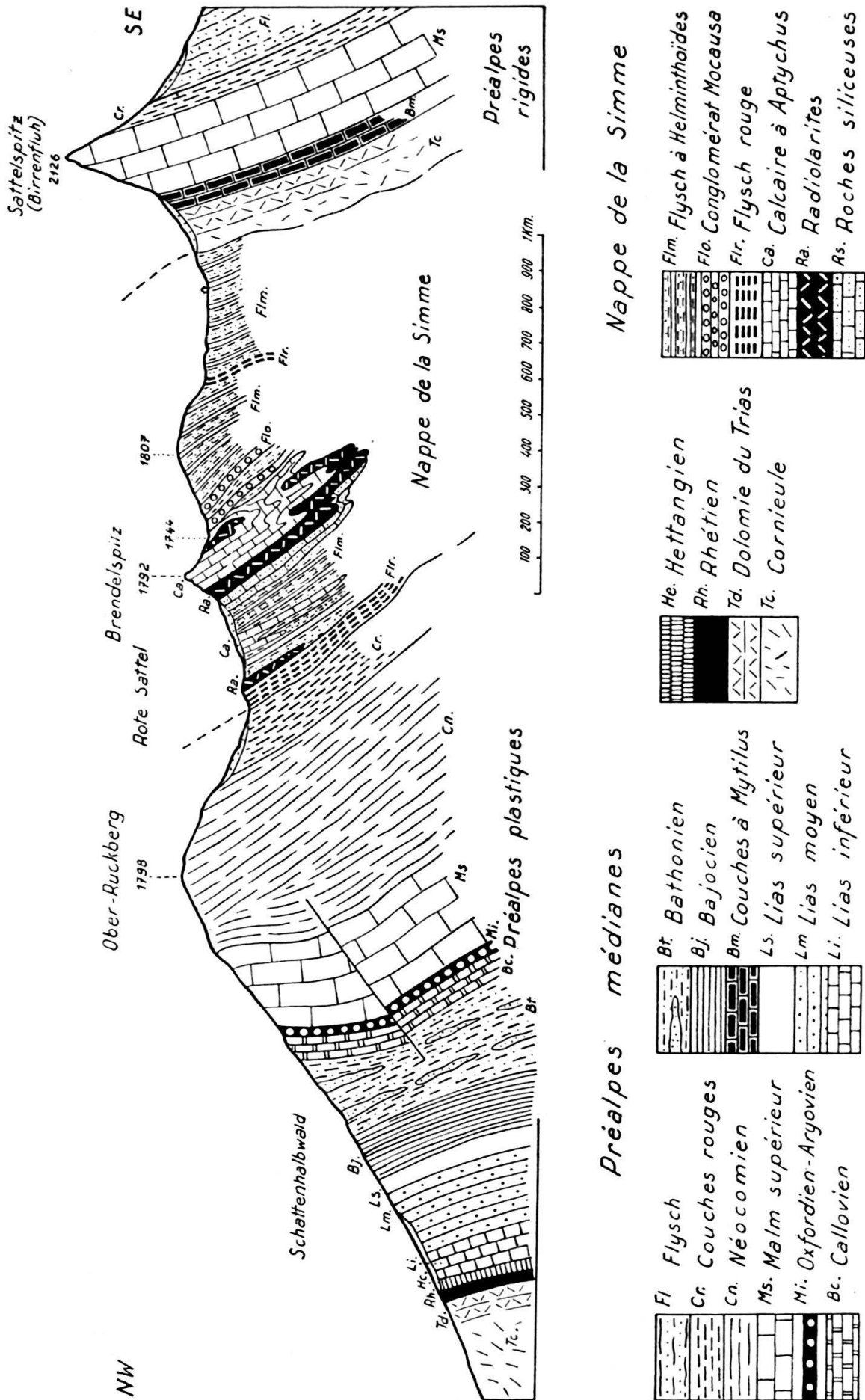


Fig. 5. Profil géologique des nappes des Préalpes médianes et de la Simme entre Jaun-Laville et les Gastlosen.

Les Préalpes médianes entre Jaun et les Gastlosen (fig. 5). Le chef de course qui a également levé les territoires s'étendant entre la Reidigenalp et le Jaunbach, puis, du Jaunbach, toute la chaîne principale des Gastlosen jusqu'au Petit Mont, donne une explication générale des conditions structurales de ce secteur des Préalpes, bien visibles surtout vers l'W. On a en effet un profil transversal remarquable, marqué dans la topographie par la ligne de crête s'étendant du Ruckberg (Oberrück), au-dessus de Jaun-Im Fang, jusqu'aux Gastlosen. Ce profil, dont l'étude détaillée était prévue dans le programme primitif, nous le reverrons demain sur l'autre versant, à la sortie de la gorge du Petit Mont. Dans l'ensemble il est simple.

Le Ruckberg, correspondant au flanc SE de l'anticlinal II, est surmonté du Néocomien et des Couches rouges, représentant le bord externe du synclinal B ou synclinal Château-d'Oex-Schafberg. Ce synclinal, largement développé dans la région Schafberg-Rotekasten où le Néocomien et surtout les Couches rouges atteignent des épaisseurs considérables, est, au SW du Jaunbach, assez étroit et presque entièrement caché par la nappe de la Simme. Celle-ci comporte ici des lambeaux assez importants de calcaires siliceux (Aalénien), de radiolarites (Dogger-Malm) et de calcaire à *Aptychus* (Crétacé inférieur). Ces roches constituent en particulier la Brendelspitz, suite des écailles de la Gueyras et du Gros Mont.

Tout n'est pas encore définitivement éclairci. Signalons le cas d'un Flysch rouge, à lits fortement argileux et stériles, avec des bancs très minces d'un grès siliceux particulièrement dur. On le trouve par place directement plaqué contre les Couches rouges. Cependant il paraît davantage s'apparenter à la nappe de la Simme qu'avec celle des Médianes, sans qu'on puisse encore trancher nettement.

Autre point douteux: le Flysch à Helminthoïdes. Pour certains participants qui ont travaillé dans des secteurs où le problème Flysch des Médianes-Flysch de la Simme se pose également, ce Flysch serait surtout caractéristique des Médianes et ferait défaut dans la nappe de la Simme. L'interprétation du chef de course qui attribue ce Flysch à la Simme — sans vouloir nier l'existence d'un Flysch à Helminthoïdes dans le Flysch des Médianes — repose sur l'intrication qui paraît nettement stratigraphique de lits de conglomérats de la Mocausa avec ce type de Flysch. C'est le cas tout spécialement sur l'arête située au S de la Brendelspitz.

Finalement, dominant nettement le paysage, se dresse la grande plaque rocheuse des Gastlosen. L'opposition tectonique entre les Préalpes plastiques au NW et les Préalpes rigides au SW est admirablement visible. Mais en fait le contraste tectonique est essentiellement fonction des conditions stratigraphiques et lithologiques, les énormes séries de Lias et de Dogger des Plastiques, de l'ordre de 1000 à 2000 m., s'opposant aux quelques 50 à 100 m. des Couches à *Mytilus* des Rigides.

La route du Bruch et le profil de la Pflagersfluh.

L'excursion de ce jour va se poursuivre maintenant sous la direction du Dr. BIERI. Après une orientation générale, nous allons suivre la route qui, sortant de la zone de la nappe de la Simme, va couper une zone de Crétacé supérieur des Médianes, avec repli anticlinal (zone de Heiti), puis la grande écaille des Gastlosen, qui, dans la région du Bäderhorn, est beaucoup moins redressée. Le long de la route, encombrée de débris, on ne voit guère le Trias ni les Couches à *Mytilus* directement en place. Par contre le Malm offre un profil remarquable. L'intérêt le plus grand est cependant à partir du tournant de la route vers l'E. C'est le profil de la Pflagersfluh, devenu classique, et qui a été l'objet d'une

description détaillée due à B. TSCHACHTLI (bibl. 11 et 12). Le contact des Couches rouges avec le Malm est admirablement visible, de même la série Couches rouges-Flysch. On atteint en dessous du P. 1408 le Flysch de la Simme, puis un peu en avant du P. 1453 un lambeau de Flysch des Médianes, pour retomber ensuite dans la masse principale du Flysch de la Simme qui se poursuit jusqu'au Jaunpass et montre divers complexes lithologiques intéressants. Ces contacts Flysch sur Flysch sont parfois un peu troublants, surtout là où il y a écaillage répété et où pourtant l'ensemble du Flysch offre exactement la même inclinaison et des caractères lithologiques bien analogues. Mais voilà, un de ces Flyschs est cénomanien, l'autre tertiaire.

La caravane s'est un peu débandée depuis qu'une petite pluie serrée ne veut plus s'interrompre. La plupart des participants accompagnent cependant le Dr. BIERI qui, pour le retour sur Jaun, emprunte le sentier débutant en dessous du P. 1408 et qui conduit jusqu'au Jaunbach (P. 1096), en dessous de la Pflagersfluh. Ceci nous permet d'observer dans un torrent un contact direct entre les Couches rouges et le Flysch des Médianes.

Enfin, au S de Weibelsried, on coupe un assez long affleurement de Malm: c'est la voûte anticlinale, très faillée et à plongement axial considérable, du premier pli de la zone des Gastlosen. Ce pli qui va jouer un rôle important vers le NE, constituant en particulier le Trümmelhorn (zone de Heiti de P. Beck), s'enneie devant la grande écaille des Gastlosen (Gastlosen-Sattelspitz) pour réapparaître en surface d'abord devant la Dt de Ruth, puis de façon plus continue, à partir de Pertet à Bovey.

Il est presque 19 h lorsque nous retrouvons tout le monde à Jaun. Alors qu'une partie des participants logeront sur place, le gros de la troupe descend sur Im Fang (La Villette), point de départ pour l'excursion du lendemain.

Bibliographie.

1. BIERI, P. et TERCIER, J.: Fribourg-Schwarzsee-Jaunpass-Boltigen. Guide géologique de la Suisse, fasc. VIII, 1934.
2. BÜCHI, O.: Geologische Untersuchungen im Gebiete der Préalpes externes zwischen Valsainte und Bulle. Mém. Soc. frib. Sc. nat. vol. 10, 1923.
3. BÜCHI, O.: Die Färbung des Rio des Morteys und die Quelle von Jaun. Procès-verbal Soc. frib. Sc. nat. séance du 5 déc. 1929.
4. GILLIÉRON, V.: Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne, compris sur la feuille XII. Mat. carte géol. Suisse, livr. 18, 1885.
5. HEIM, ARN.: Zur Geologie des Mont Bifé (Montsalvens) am Freiburger Alpenrand. Viertelj. naturf. Ges. Zürich, Bd. 45, 1920.
6. HUBER, H.: Geologische Aufnahmen und Profile auf Siegfried-Karte Bl. 364, Schwarzsee und Bl. 363, Jaun. En manuscrit, avec profils d'excursion. 1920—22.
7. LUGEON, M. et GAGNEBIN, E.: Observations et vues nouvelles sur la géologie des Préalpes romandes. Bull. labor. de géol., etc. de l'Univ. Lausanne. N° 72, 1941.
8. TERCIER, J. et GAGNEBIN, E.: Compte rendu de l'excursion de la S.G.S. dans les Préalpes fribourgeoises (Berra-Molésou) Eclogae geol. helv. vol. XX, 1926.
9. TERCIER, J.: Géologie de la Berra. Mat. carte géol. de la Suisse, N.S. livr. 60, 1928.
10. TERCIER, J.: Le problème de l'origine des Préalpes. Bull. soc. frib. Sc. nat. vol. XXXVII, 1944.
11. TSCHACHTLI, B. S.: Gliederung und Alter der Couches rouges und Flysch-Massen in den Klippen- und Simmen-Decken der Préalpes am Jaunpass (Simmental). Eclogae geol. helv. vol. 32, 1939.
12. TSCHACHTLI, B. S.: Über Flysch und Couches rouges in den Decken der östlichen Préalpes romandes. Thèse Berne, Mettler & Salz, Bern. 1941.

VI. Traversée des Préalpes médianes et de la nappe de la Simme entre La Villette et Pertet à Bovey

par C. Schwartz-Chenevart.

Excursion du jeudi matin, 5 septembre 1945.

Avec 1 figure dans le texte.

L'anticlinal Vanils-Stockhorn, que nous avons suivi hier du Lac Noir à la vallée de la Jogne, s'incurve brusquement à Bellegarde et court, dès lors, parallèle à la direction NE-SW, vers La Villette, point de départ de l'excursion d'aujourd'hui. Des coteaux morainiques qui s'égrènent autour du village, l'œil embrasse d'un seul regard la large voûte anticlinale, fortement déversée, dont le flanc SE forme le sommet principal de la région, la Hochmatt, et ses contreforts du Verdy et de Kneus qui se dressent devant nous. Ce flanc, que nous allons traverser tout à l'heure, présente, par son développement, un contraste frappant avec le flanc NW violemment disloqué et réduit par laminage (bibl. 6, p. 184, fig. 14 et 15). Le noyau anticlinal est constitué par les calcaires dolomitiques et la cornieule du Trias qui déterminent la vaste dépression de l'Avoyère-Bichalet.

Traversée des gorges du Petit-Mont.

Après ce rapide coup d'œil, quittons La Villette pour nous engager dans les gorges du Petit-Mont. Cette profonde entaille dans le flanc SE de l'anticlinal que pour la commodité de la description nous appellerons anticlinal de la Hochmatt, débouche à quelque 800 mètres au S de la confluence du « Rio » du Petit-Mont et de la Jogne. Le Trias, premier terme de la série stratigraphique, n'y affleure pas, mais sa présence est trahie par la surrection assez vive d'une source sulfureuse à l'entrée de la cluse. Le Rhétien, qui dans la région est représenté par des schistes noirs, des calcaires compacts avec récurrence du faciès dolomitique et par la lumachelle typique, disparaît ici sous les dépôts récents. Il en est de même des calcaires gréseux de l'Hettangien. Seul le sommet de cet étage apparaît en un petit affleurement de calcaire oolithique, dans le lit de la rivière. A cet endroit la gorge du Petit-Mont se fait plus étroite et c'est alors toute la série du Lias et du Dogger que nous traversons; mais nous n'avons guère l'occasion de l'observer, dissimulée qu'elle est sous les débris des pentes. Relevons sommairement que le Sinémurien-Lotharingien y est spathique et caractérisé par *Asteroceras stellare* ZIET. et *Arietites raricostatum* D'ORB.; que le Pliensbachien-Domérien, encore spathique à sa base, est surtout représenté par l'importante série des calcaires siliceux à *Aegoceras latecosta* ZIET. et *Amaltheus margaritatus* D'ORB.; que le Toarcien-Aalénien, schisteux au Petit-Mont, devient de plus en plus compact à mesure que l'on s'avance vers le SW et que ces rapides variations latérales de faciès n'ont pu être décelées, en l'absence complète de fossiles caractéristiques, que grâce à l'existence de certains microorganismes dans les assises sous-jacentes au Bajocien fossilifère (bibl. 6, p. 64). Ce dernier, qui contient une faune d'Ammonites relativement abondante, est constitué par de puissants bancs de calcaires siliceux passant vers le sommet à une alternance de schistes et de calcaires gréseux. Le Bathonien inférieur et moyen est franchement schisteux, coupé de lentilles de calcaires spathiques et oolithiques et renferme, à côté de quelques *Lytoceras tripartitum* RASP, de nombreux Zoophycos, bien visibles là où le chemin traverse le grand ravin de « In den Bächen ». Son

sommet, par contre, fait socle sur les dépressions que déterminent ses schistes et comprend des formations oolithiques et gréseuses très compactes. Le Callovien est schisteux à sa base, siliceux à son sommet et ses calcaires se résolvent localement en une belle roche rouge (bibl. 2, p. 383 et 3, p. 492); l'examen microscopique révèle qu'il s'agit d'une roche rouge à Radiolaires rappelant certains types de Radiolarites de la nappe de la Simme (bibl. 6, p. 89).

Le Malm s. l. constitue l'ossature même de l'anticlinal de la Hochmatt. Il érige ses bancs de calcaires compacts en parois abruptes où il est parfois difficile de déceler le moindre joint de stratification. Il est excessivement pauvre en fossiles, sauf à sa base où le calcaire noduleux est assez riche en Ammonites argoviennes, et à son sommet, qu'une microfaune de *Clypeina jurassica* FAVRE et de *Coscinoconus alpinus* LEUPOLD permet de dater (voir à ce propos bibl. 6, p. 103 et suiv. et note infrapaginale p. 106).

A quelque 150 m. du point dit « Kreuzli » les affleurements deviennent plus abondants, la forêt se fait moins dense. Par une large échappée le regard plonge sur la rive opposée de la gorge du Petit-Mont et vient buter contre une énorme paroi aux couches fortement redressées et présentant une succession complète du Malm, du Néocomien et des Couches rouges (fig. 5, excursion V). Le passage du premier au second de ces étages se fait précisément à la « Kreuzli » et c'est de là que nous traversons toute la série des calcaires lithographiques du Néocomien, dont la puissance ne laisse pas d'étonner les collègues qui l'observent pour la première fois. Le sentier devient moins rude, insensiblement la cluse s'évase, à notre gauche apparaît « Terre rouge » au nom évocateur d'observations vieilles comme l'homme et subitement nous nous trouvons dans la large vallée du Petit-Mont, presque perpendiculaire à ses gorges.

Un bref arrêt, quelques mots d'orientation: nous nous trouvons maintenant dans le synclinal de Château-d'Oex. Tournés vers les collines de la Gueyras qui, à l'W, ferment la vallée, nous avons à notre droite l'anticlinal de la Hochmatt appartenant à la nappe des Préalpes médianes, à notre gauche, se rattachant à cette même unité la muraille des Gastlosen avec, comme sommets principaux, la Wandfluh, l'Amelier, la Dt de Ruth, Savigny, les Pucelles et la Corne Aubert. Nous foulons à nos pieds les formations de la nappe de la Simme, reposant, par son Flysch cénomanien, sur les Couches rouges daniennes de l'anticlinal de la Hochmatt. C'est cette nappe de la Simme que nous nous proposons d'étudier maintenant.

Région de la Gueyras.

Du chalet de la Dradzenaz, où nous nous sommes arrêtés, à celui de la Tennaz, le contact des deux nappes n'est pas visible. Au S de la Gîte des Chaux par contre, les grès de la Simme reposent sur les Couches rouges des Médiannes. Mais les affleurements les plus intéressants pour ce que nous désirons voir aujourd'hui, se trouvent au voisinage du chalet du Lappé. Nous y arrivons vers 11 heures.

Des écailles de calcaire blanc, panaché de rouge, s'érigent en pitons dans la masse molle du Flysch. Ce sont les « Klippes » de Biancone et de Radiolarites (fig. 6) représentant le Mésozoïque de la nappe de la Simme. Pour comprendre leur disposition, qui à première vue semble désordonnée, il est nécessaire de connaître la structure générale de cette partie des Préalpes. Examinons la carte géologique de la région (bibl. 6, pl. 1). On y voit la nappe de la Simme représentée par une importante lame mésozoïque qu'étaient, de part et d'autre, des formations gréseuses déterminées, pour la première fois, comme cénomaniennes en 1943, grâce à la découverte d'Orbitolines (bibl. 6, p. 159, 162, et fig. 11). Or, tandis que



la plus grande partie de cette lame mésozoïque s'étale librement dans une sorte d'hémicycle déterminé par l'avancée du solide de la Hochmatt, on constate que sa partie orientale est venu buter contre le saillant du Cheval-Blanc et s'est violemment fragmentée en se détachant de la lame principale. Nous en trouvons les restes s'égayant autour des Baumes et du Lappé.

Une stratigraphie de détail étant impossible à établir ici, nous quittons ces « Klippes » et nous nous dirigeons vers la Gueyras¹⁾. A quelques mètres au N du chalet du Lappé, nous observons en passant le complexe de schistes et de grès-quartzites connu sous la dénomination de « Flysch rouge ». Si passionnante que soit son étude, nous ne pouvons l'aborder ici, mais on trouvera une description de ce complexe et les remarques qu'il suggère à propos du contact des nappes, dans un travail qui vient de paraître (bibl. 6, p. 162 à 173). A midi nous atteignons le col de la Gueyras (1736 m.) qui relie la vallée du Petit-Mont à celle du Gros-Mont et dont la position se prête particulièrement bien à l'étude de la nappe de la Simme.

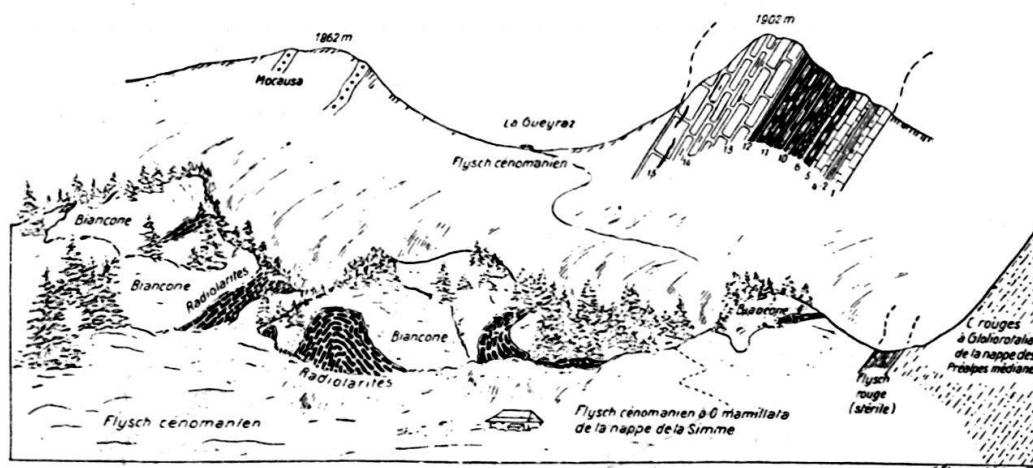


Fig. 6. Ecailles mésozoïques des Baumes et du Lappé (Petit-Mont) avec, à l'arrière-plan, la coupe détaillée de la Gueyras, comprenant l'Aalénien, les Radiolarites et le calcaire à Aptychus (Biancone) de la nappe de la Simme.

Les chiffres renvoient à la description du profil.

Après la brève pause de midi, nous laissons là nos sacs de montagne et mettons le cap au NE. A 500 m. se dresse superbe l'écaille principale du Mésozoïque, la coupe classique de l'Aalénien, des radiolarites et du calcaire à Aptychus de la nappe de la Simme. En voici la succession de bas en haut (fig. 6):

Aalénien.

1. Calcaire gris-bleu à patine fauve 8 m
2. Alternance de calcaires semblables à 1 et de schistes marneux 6 m
3. Prédominance de schistes marneux 6 m
4. Alternance irrégulière de schistes et de calcaires siliceux gris-bruns, mouchetés de noir, avec quelques intercalations d'un calcaire légèrement gréseux.

¹⁾ Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma vive reconnaissance à Monsieur le Professeur ALPHONSE JEANNET à qui nous devons une large part de ce que nous connaissons actuellement de nos Préalpes et qui durant mon travail de thèse a bien voulu me confier un de ses documents manuscrits, une esquisse cartographique des écailles des Baumes et du Lappé.

La calcaire y est plus marneux que celui du niveau 1 et ne présente pétrographiquement aucune différence avec certaines roches de même âge des Préalpes médianes 14 m
Ce niveau, qui commence un peu en dessous du chemin affleure largement sur ce dernier.

Il renferme :

Ludwigia opalina REIN.

Ludwigia sinon BAYLE.

Ces espèces déjà signalées par F. RABOWSKY (bibl. 5, p. 65) indiquent nettement l'Aalénien. De plus, le calcaire siliceux tacheté présente souvent sur ses faces patinées des traces très nettes de

Zoophycos.

5. Calcaire gris, sans tache, très siliceux, passant graduellement aux radiolarites vertes 6 m

Radiolarites.

6. Calcaire siliceux d'un vert tendre, panaché de rouge. Intensément diaclasé vers la base, il se délite en menus polyèdres assez réguliers; plus compact vers le sommet, il réalise le type radiolarite par son aspect extérieur. Procédant d'une vase pélagique dans le sens que donne J. TERCIER (bibl. 7, p. 71 et 74) à ce terme, il se révèle cependant, sous l'objectif, très pauvre en Radiolaires 11 m
7. La roche disposée en petits bancs diaclasés tranche avec la précédente par sa teinte d'un rouge vif mais présente les mêmes caractères dans sa microstructure 3 m
8. Calcaire noduleux. Les concrétions 1 à 2 cm. de diamètre en moyenne, au pourtour nettement délimité, sont constituées par un calcaire siliceux porcelané tranchant nettement avec le calcaire grenu de la gangue. Sous l'objectif, nodules et ciment se révèlent pétris de débris d'organismes d'où les Radiolaires sont absolument absents. La roche tantôt rouge, tantôt verte, est sillonnée de nombreuses veinules de calcite 0,50 m
9. Petits bancs (4 cm.) de calcaires à Radiolaires, intensément diaclasés et séparés par de très minces délits marneux. De couleur uniformément verte sur cassure fraîche, la roche prend une teinte brunâtre lorsqu'elle est altérée 5 m
10. Radiolarite verte disposée en petits bancs compacts, marqués localement de traînées rouges 20 m
11. Radiolarite rouge, réalisant le type jaspe 15 m

Sous le microscope, la roche des niveaux 10 et 11 apparaît pétrie de Radiolaires, à l'encontre de celle des niveaux inférieurs. On y reconnaît, à côté de quelques Xyphostyles, de nombreux Cénosphères à coquilles treillisées. Une préparation renferme, en outre, une sorte de spicule monoaxe, non canaliculé, à structure radiée, dont l'extrémité, plus mince que la partie médiane, porte une apophyse. La grande taille de ce spicule n'est pas en rapport avec celle des Radiolaires voisins.

12. Calcaire rosé se délitant selon un plan onduleux correspondant à la structure même de la roche. Celle-ci présente en effet de larges concrétions grises aux contours assez vagues, qui semblent résulter de quelque phénomène de compression comme en témoignent les masses recristallisées remplissant les interstices. Cette roche ne présente aucune analogie avec les calcaires noduleux du niveau 8. Sa microfaune consiste essentiellement en Radiolaires. Entre les bancs s'intercale une matière argileuse rose et verte qui constitue le terme final de cette série, le faciès des radiolarites n'apparaissant plus au delà 2 m

Calcaire à Aptychus (Biancone).

13. Calcaire gris-clair, à structure lithographique et à cassure conchoïdale, se distinguant d'emblée des radiolarites sous-jacentes. L'objectif révèle cependant qu'il participe, à la fois, de ces dernières par l'abondance des Radiolaires, et des calcaires typiques du Néocomien par l'apparition subite des Calpionelles. Celles-ci, en petit nombre encore, correspondent à l'espèce

Calpionella alpina LOR.

de petite taille. Parmi d'autres débris organiques assez rares et localisés dans certaines zones, on reconnaît également quelques articles de Crinoïdes . . . 11 m

14. Calcaire gris-clair, localement marneux et se couvrant de petites taches noirâtres. On ne trouve pas à cet endroit les délits de schistes noirs qui sont en quelque sorte l'aboutissement normal des calcaires marneux du Néocomien moyen de la Hochmatt (bibl. 16, p. 114). Ils existent cependant dans la masse du Biancone, au N du chalet du Revers. Ces schistes noirs et parfois les calcaires qui les séparent sont, comme leurs homologues des Médianes, absolument stériles . . . 22 m

15. Puissante assise de calcaires gris, disposés en petits bancs séparés parfois par une pellicule d'argile. La roche est souvent marquée d'une sorte de ligne de suture dont le tracé, rappelant celui des stylolithes, est souligné par une substance de nature sériciteuse. Quelques lits et rognons de silex sont répandus irrégulièrement dans cette masse. Les assises du sommet sont infiniment plus riches en Calpionelles que celles de la base. La

Calpionella alpina LOR.

de grande taille prédomine; la petite est encore bien représentée, mais les Radiolaires sont très rares.

La macrofaune trouvée dans le Biancone consiste en Aptychus et en fragments indéterminables d'Ammonites. F. RABOWSKY (bibl. 5, p. 65) signale dans cet affleurement de la Gueyras

Phylloceras isotypum BEN.

Simoceras volanense OPP.

Simoceras biruncinatum QUENST.

Pygope janitor PICT.

Etant donné que ces trois étages se succèdent en parfaite continuité stratigraphique, le profil de la Gueyras que nous venons d'examiner représente le Mésozoïque de la nappe de la Simme, de l'Aalénien au Crétacé inférieur inclusivement (voir à ce propos bibl. 6, p. 151 et 153).

Après ces constatations, nous reprenons le sentier qui conduit au col. De là, le chemin traverse les formations monotones du Flysch jusqu'au gisement qui se trouve au pied du sommet 1862 (fig. 6), gisement qui livra, il y a deux ans, les premières Orbitolines cénomaniennes trouvées au NW des Gastlosen (bibl. 6, p. 159 et 161) et dans lequel deux participants à l'excursion d'aujourd'hui retrouvent l'espèce *O. conica* D'ARCH. L'affleurement se termine par les bancs de conglomérats de la Mocausa.

Par les collines de la Félésimaz, du Pralet et de la Minutze, nous atteignons le Pertet à Bovey. Terminant ici l'étude du lambeau de la nappe de la Simme sis au NW des Gastlosen nous allons pouvoir en comparer les termes avec ceux de cette unité tectonique que mon ami B. CAMPANA (bibl. 1) a étudiés au SE de cette même chaîne.

Bibliographie.

1. CAMPANA, B., 1943: Géologie des nappes préalpines au NE de Château-d'Oex. Mat. carte géol. Suisse N.S. LXXXII^e livr.
2. HORWITZ, L., 1939: Bathonien, Callovien, Oxfordien et Argovien dans le massif des Bruns. (Fribourg.) Bull. lab. géol., Lausanne, N^o 67.

3. JEANNET, ALPH., 1912—13: Monographie géologique des Tours d'Aï. Mat. carte géol. Suisse. N.S. XXXIV^e livr.
4. JEANNET, ALPH., 1922: Das romanische Deckengebirge, Préalpes und Klippen. Dans la «Geologie der Schweiz» d'ALBERT HEIM.
5. RABOWSKY, F., 1920: Les Préalpes entre le Simmenthal et le Diemtigthal. Mat. carte géol. Suisse N.S. XXXV^e livr.
6. SCHWARTZ-CHENEVART, C., 1945: Les nappes des Préalpes médianes et de la Simme dans la région de la Hochmatt. Mém. soc. fr. sc. nat., vol. XII. Fribourg.
7. TERCIER, J., 1939: Dépôts marins actuels et séries géologiques. Ecl. géol. Helv., vol. 32, N^o 1.

VII. — Traversée des Gastlosen-Vallée de la Manche-Rougemont

par B. Campana.

Excursion du jeudi après-midi, 6 septembre 1945.

Après la traversée des éboulis grossiers qui bordent la paroi NW des Gastlosen, entre les Portes de Savigny et la Corne Aubert, la troupe des participants se retrouve réunie au chalet de Pertet à Bovey. Au SE se dresse le groupe rocheux des Rochers des Rayes, qui culmine à la Dt de Combettaz; au NW s'étendent les forêts et les pâturages de la riante vallée de la Verdaz, où B. STUDER signala la première fois les conglomérats de la Mocausa.

La région a fait l'objet d'une monographie récente (bibl. 2), accompagnée d'un panorama des Rochers des Rayes à l'aide duquel B. CAMPANA expose aux participants les traits structuraux de la Montagne: une plaque calcaire, faite de Malm et de Crétacé, chevauche un élément anticlinal, dont la voûte, en Crétacé, est bien visible du chalet de Pertet à Bovey. La lame chevauchante représente la continuation de la grande dalle des Gastlosen; l'élément anticlinal qui la supporte représente l'homologue de la voûte vue la veille dans les gorges de la Jogne entre Bellegarde et le Jaunpass.

Au pied du massif des Rochers des Rayes, des éboulis très épais masquent le Flysch des Médianes, succédant au Crétacé, d'ailleurs fort réduit par lamination à cet endroit. Ainsi la zone synclinale de la Verdaz, suite du synclinal de Château-d'Oex, est presque entièrement occupée par le Flysch de la nappe de la Simme, d'âge cénomanien, avec quelques gisements fossilifères (bibl. 2, p. 53; bibl. 3, p. 159).

Vers 15 heures on reprend le trajet en se dirigeant vers le col de Pertet à Bovey. Nous traversons successivement le Flysch des Médianes, le Crétacé (de l'élément anticlinal inférieur) sur lequel viennent se plaquer des calcaires dolomitiques triasiques, premier terme de la plaque chevauchante des Gastlosen. Puis succèdent les Couches à Mytilus, débutant par des grès ferrugineux et des couches charbonneuses du niveau I. Les niveaux II et III ne sont pas visibles, par contre le niveau IV (base du Malm) est représenté par des bancs massifs, dans lesquels est taillé le sentier au point où il franchit l'arête. Le Malm réduit par faille n'a ici que quelques mètres de puissance; puis viennent, en contact mécanique, les Couches rouges, surmontées par l'épaisse série de calcaires compacts à Helminthoïdes et de grès du Flysch des Médianes, que l'on peut aisément étudier près du chalet de Combettaz, où on fait une pause avant d'entreprendre la descente par la vallée de la Manche.

D'ici la vue embrasse le bel ensemble des plis radicaux de la nappe des Préalpes médianes, formant le chaînon du Rubli-Gumfluh, suggestif exemple de la

tectonique d'écoulement. Aussi E. GAGNEBIN nous explique-t-il la singulière structure de cette chaîne, faite de puissantes dalles de calcaires de Malm et de Trias, en position verticale ou déjetée, discontinue, sans racines, et dont la force qui les a disjointes ne peut être que la gravité.

Puis c'est la descente par la vallée de la Manche, en majeure partie couverte de végétation et de glacière, mais où on voit cependant pointer ça et là les marnes et les grès du Flysch des Médianes auxquels succèdent vers le bas des versants les schistes bariolés du Flysch Simme qui affleurent sur le chemin entre Ramaclet et le Pont. Avant d'atteindre ce dernier, on observe le beau développement du premier terme du Flysch Simme (série de la Manche) mis à nu dans le ravin du « Pont » sur une épaisseur de 200 m. : d'après B. CAMPANA (voir récit de l'excursion suivante) la série serait cependant engraissée par un repli anticlinal.

Après le passage du petit pont sur la Manche (Pt. 1124), nous ferons encore un court arrêt au contact des Flysch des deux nappes : on voit en effet ici s'entasser, sur les marnes calcaires blondes du Flysch des Médianes (Paléocène), les schistes bariolés à Rosalines du Flysch de la Simme. Comme on aura l'occasion d'étudier ces derniers le lendemain, on poursuit rapidement la descente sur Rougemont, où l'on arrive vers 19 heures.

Au cours de la dernière soirée de l'excursion, le Prof. VONDERSCHMITT, vice-président de la S. G. S. et divers autres participants remercièrent vivement les chefs des excursions et au nom de ces derniers J. TERCIER exprima la joie d'avoir pu montrer ce vaste domaine des Préalpes fribourgeoises à de nombreux géologues suisses et de pouvoir en particulier saluer à nouveau la participation à nos excursions de géologues étrangers et tout spécialement celle de M. le Prof. L. DANGEARD, de Caen.

VIII. — Le Flysch de la nappe de la Simme aux Rodomonts

par B. Campana.

Excursion du vendredi 7 septembre 1945.

Le Pays d'Enhaut nous offre, pour la dernière de nos excursions, une journée qui s'annonce splendide. Les montagnes tranchent, dans la clarté matinale, sur un ciel qu'on ne pourrait penser plus limpide. C'est donc de bonne heure que la troupe un peu réduite des participants quitte Rougemont pour s'engager sur le bon chemin muletier qui mène au sommet des Rodomonts, en passant par « Pierraille ».

A deux cents mètres déjà du village le glacière (qui masque le Flysch des Médianes) cesse, pour laisser pointer les couches de la série basale du Flysch Simme : grès fins, jaunâtres, en plaquettes, et schistes argileux, où s'intercalent ça et là des bancs de calcaires compacts, à patine verdâtre ou gris-vert, que B. Campana (bibl. 2) considère comme des éléments stratigraphiques du Flysch.

Un des participants, M. CH. SCHWARTZ, objecte que ces calcaires pourraient bien représenter des lames tectoniques, car ils évoquent par certains aspects, les calcaires néocomiens de la nappe de la Simme, vus le jour précédent à la Gueyras. Mais, tandis que ces derniers sont bien datés par des Ammonites, des Aptychus et des Calpionelles, les premiers n'ont livré aucun fossile caractéristique, malgré les nombreuses recherches macroscopiques et en coupes minces. D'autre part, à y regarder de plus près, on constate que les faciès ne sont point identiques ; enfin le contact avec les schistes du Flysch suggère plutôt l'idée d'une inter-

calation stratigraphique que celle d'une mise en place tectonique: on s'en tiendra donc à l'interprétation de B. CAMPANA, jusqu'à nouvel avis.

Vers la cote 1270 nous quittons le chemin principal pour voir la partie supérieure de la série de la Manche, qui affleure au sommet d'un ravin très raide, déjà étudiée et décrite en détail (bibl. 1 et 2, p. 31 et 32). L'auteur de ce compte rendu y a signalé des radiolarites, passant graduellement aux schistes du Flysch et qui dateraient du Cénomanién. On aurait affaire à une récurrence du faciès à radiolarites du Jurassique, dont on a vu la veille une belle succession. Et de fait, au sommet du ravin en question, les participants peuvent constater qu'il y a passage rapide mais progressif des radiolarites aux schistes du Flysch, renfermant *Globotruncana appenninica* RENZ.

Un point reste cependant obscur: les nombreuses répétitions des niveaux de schistes bariolés qu'on observe ici sont-elles de nature stratigraphique ou devons-nous les attribuer à des replis affectant la série?

En ce qui concerne l'alternance qu'on observe au sommet du ravin, où les horizons se succèdent réguliers et non contournés, on doit conclure à une répétition stratigraphique. En revanche l'apparition des schistes bariolés à la base du ravin, où nous les avons vus la veille en contact avec le Flysch des Médianes, est due probablement à un pli anticlinal qui dédouble la série. L'existence de ce pli expliquerait également la présence d'un noyau jurassique (radiolarites et calcaires à *Aptychus*) qui apparaît 400 m. au N, dans le ruisseau entre Semottaz et Derreydz, que les excursionnistes n'auront pas le temps de voir¹).

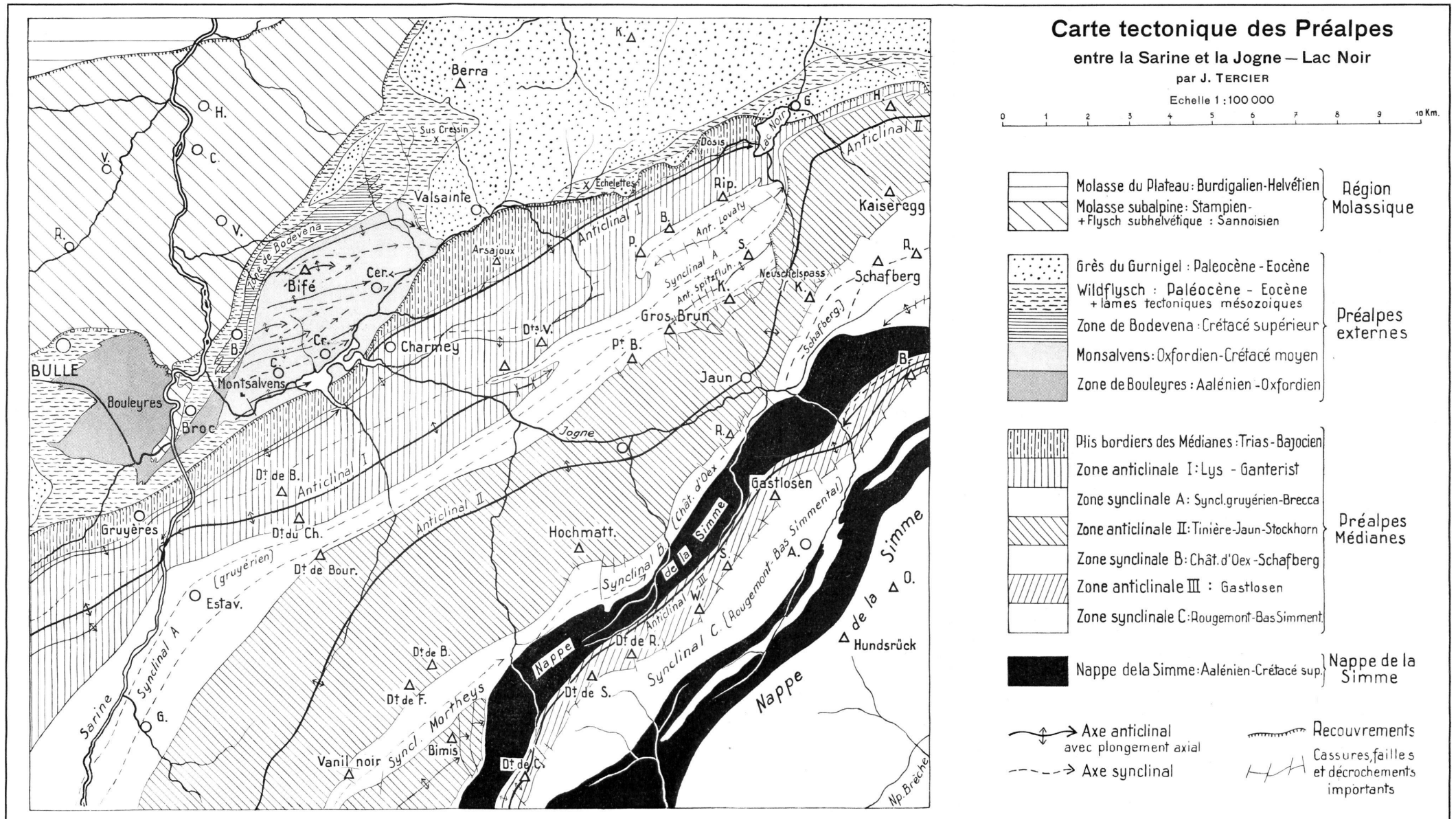
On reprend, vers 9 heures, le chemin principal qui nous montre, à partir de la cote 1300, une épaisse et monotone série de grès en dalles, souvent couvertes de hiéroglyphes. On reste une heure et demie durant sur ces grès, dans la partie supérieure desquels s'intercalent des bancs de conglomérats de la Mocausa: le meilleur affleurement s'observe au P. 1799 de Rodomonts-Devant, point que nous atteignons avant la fin de la matinée.

Il valait la peine de visiter cet affleurement, intéressant tant par le beau développement du conglomérat que par la richesse en Orbitolines (*O. mamillata-conica*) que cette roche offre ici. L'affleurement, déjà décrit (bibl. 2), retient l'attention des participants pendant une heure. Encore un tour d'horizon sur le splendide amphithéâtre des Alpes helvétiques et des Préalpes, dont les grandes lignes structurales nous apparaissent avec une rare netteté, puis c'est la descente sur Rougemont, par les raides chemins du versant S de la montagne.

Bibliographie.

1. CAMPANA, B.: Faciès et extension de la nappe de la Simme au NE de Château-d'Oex. — Eclog. geol. Helv., vol. 34, 1941.
2. CAMPANA, B.: Géologie des nappes préalpines au Nord-est de Château-d'Oex. — Mat. carte géol. Suisse, nouv. sér., 82^e livr., 1943.
3. SCHWARTZ CHENEVART, CH.: Les nappes des Préalpes médianes et de la Simme dans la région de la Hochmatt (Préalpes fribourgeoises). — Mém. Soc. frib. Sc. nat., vol. XII, 1945.

¹) Dans un travail en préparation l'auteur de ce compte rendu, reprenant certaines interprétations de son travail de thèse (bibl. 2) montrera la continuité de cette zone anticlinale de la Simme, zone marquée par des écailles jurassiques (radiolarites et calcaires à *Aptychus*) s'alignant sur plusieurs km. à la base NW du chaînon Rodomonts-Hugeligrat-Hundsrück.



« Profils de la région entre le Lac Noir et le Neuschelspass »

par J. TERCIER

Echelle 1:25 000

