

Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique suisse dans les Préalpes fribourgeoises (Berra-Moléson)

Autor(en): **Tercier, J. / Gagnebin, E.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **20 (1926-1927)**

Heft 2

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-158604>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

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

Compte-rendu de l'excursion de la Société géologique suisse dans les Préalpes fribourgeoises (Berra-Moléson)

les 1, 2, 3 septembre 1926.

Par J. TERCIER (Fribourg) et E. GAGNEBIN (Lausanne).

Avec 1 planche (V) et 2 figures dans le texte.

Ont participé à l'excursion MM.

(1, 2, 3 = 1ère, 2ème, 3ème journée d'excursion; c. h. = comme hôte.)

PAUL ARBENZ, Berne. 1, 2, 3.	ALPHONSE JEANNET, Mouruz. 1, 2, 3.
ÉMILE ARGAND, Neuchâtel. 1, 2, 3.	A. MATHEY-DUPRAT, Colombier.
J. BRACK, Bâle. 1.	1, 2; c. h.
J. CADISCH, Zurich. 1, 2.	HUBERT RIEBEN, Peseux. 1, 2, 3.
E. GAGNEBIN, conducteur de l'excursion au Moléson, Lausanne. 1, 2, 3.	HENRI ROSAT, Le Locle. 1, 2, 3; c. h.
M. JACOT-GUILLARMOD, Les Verrières. 1, 2; c. h.	RUDOLF STAUB, Fex. 1, 2.
	J. TERCIER, conducteur de l'excursion à la Berra, Fribourg 1, 2, 3.
	AUGUSTE TOBLER, Bâle. 1, 2.

1ère journée: De Fribourg au Lac Noir par Plasselb-Planfayon

(mercredi, 1 septembre 1926).

Direction et compte-rendu de J. TERCIER.

A l'issue de la session de Fribourg, vers 3 heures et demie un autocar emporte vers le Lac Noir les 13 participants à l'excursion. On traverse rapidement la région molassique du sud-est de Fribourg recouverte par les dépôts glaciaires. Un peu avant d'arriver au village de *Plasselb*, un court arrêt permet de se rendre compte de la structure du *bord préalpin*. Le bord extrême de la chaîne de Flysch forme ici une paroi boisée, régulière, *les Muschenegg*, qui s'abaisse en une descente d'axe vers la Gérine. Le Grès du Gurnigel qui la constitue surmonte une bande de Wildflysch que l'on n'aperçoit pas à cause des éboulis, pas plus que l'on ne distingue d'où l'on est la molasse d'eau douce sur laquelle chevauche le Flysch. Par contre la molasse marine est visible soit le long de la Gérine, soit au bord de la route où l'on voit ses assises s'incliner faiblement vers les Préalpes.

Mais l'attention est surtout attirée par les *formations fluvio-glaciaires* qui édifient un système assez compliqué de

terrasses emboîtées. Les dépôts morainiques rissiens, généralement épars à l'intérieur de la chaîne, forment sur le versant externe une couverture puissante accrue par l'abondance des débris fournis par le Flysch. En avant d'eux la terrasse rissienne de Tschüplern, bien marquée à cause de ses cailloutis cimentés en un conglomérat, domine le village de Plasselb. Le village lui-même est bâti sur la basse terrasse wurmienne et postwurmienne dont la coupe intéressante à cause de ses 3 niveaux (de bas en haut, alluvions grossières, argile glaciaire, cailloutis fluvio-glaciaires) mériterait pour elle-même une visite. La terrasse se prolonge sous Mühlern, mais ne tarde pas à avoir sa structure modifiée au contact immédiat de la moraine terminale rhodanienne datant de l'époque de Würm. Respectant, sauf peut-être après une courte incursion, le bassin de Plasselb, à plus forte raison celui de Planfayon, la moraine gagne le nord-est, en direction vers Schwarzenburg.

Après avoir dépassé Plasselb un nouvel arrêt nous offre un aspect un peu différent. Devant nous une sombre forêt, le Gemeindewald, touffue et encombrée de bois mort, recouvre sur 2 km. et plus de profondeur et sans une éclaircie la majeure partie de la zone glaciaire, puis la région des débris, finalement le gradin ici très irrégulier et plus compliqué qu'ailleurs du bord frontal du Schweinsberg. On peut s'imaginer le travail plutôt malaisé du géologue occupé au levé détaillé dans un pareil fouillis, muni encore d'une carte plus qu'approximative.

Mais le regard s'attache plus volontiers à un phénomène bien visible d'ici: c'est la *courbure* que décrit le versant externe des Préalpes. De l'endroit où l'on est, on plonge d'abord sur la partie concave de l'arc, celle qui regarde vers la Gérine. Puis, à partir du Gros Cousimbart approximativement, le bord frontal se courbe fortement et assez rapidement, au prix de quelques petits décrochements, de faible amplitude toutefois: la chaîne, à direction primitive S-SW—N-NE, prend une direction nouvelle W-E.

Planfayon ne nous arrête pas. Nous nous contentons d'un bref coup d'œil sur le Guggishorn, taillé dans la nagelfluh comme un gardien bourru du plateau molassique, sur le petit anticlinal subalpin de Fall, et, plus près de nous, sur l'étagement des terrasses glaciaires horizontales.

Près du groupe de maisons de *Kloster*, tous les participants quittent l'autocar dans le but d'étudier rapidement la *lame principale* de Kloster, pincée dans un étroit coussinet de Wildflysch, sous les quelque 500 mètres d'épaisseur du Grès du Gurnigel, très puissant à cet endroit (fig. 1). C'est en même

temps l'occasion de traverser la basse terrasse, puis la terrasse supérieure. Au delà nous cheminons sur les dépôts morainiques rissiens et nous voici au N. du P. 1019, à la lisière de la forêt. Déjà le Wildflysch, assez banal ici, apparaît sur la berge gauche du ruisseau passant par le point précité. 15 mètres plus loin un banc barre ce ruisseau: c'est le Malm, d'un faciès peu commun car on voit le calcaire compact passer latéralement à un grès. Un peu plus loin on retrouve un second banc éboulé, et, à une courte distance de là, affleure une magnifique brèche nummulitique presque exclusivement granitique. Nous négligeons une seconde lame située plus à l'ouest, dont la principale caractéristique est un calcaire à Nummulites et à Lithothamnies par endroits étonnement compact. Obliquant à

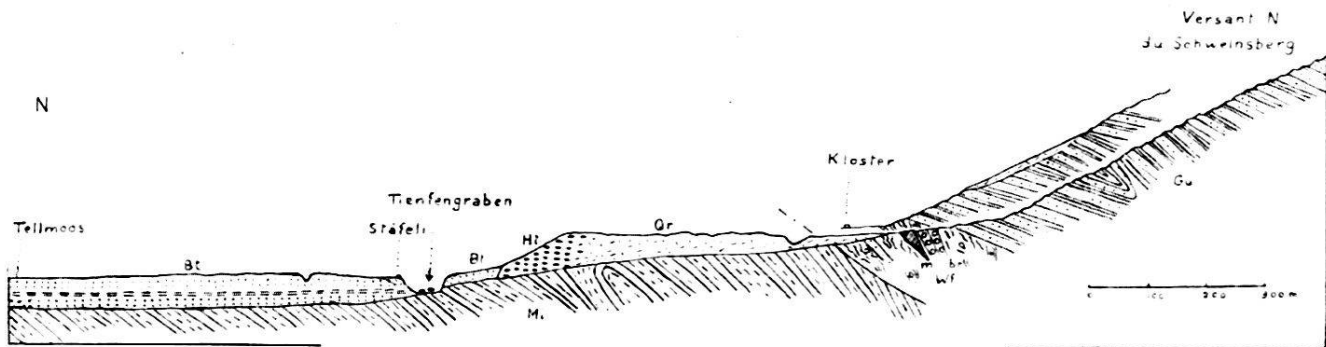


Fig. 1. Coupe schématique du bord préalpin au sud de Planfayon.

Wi = Wildflysch, m = lame de Malm, br = brèche nummulitique, Gu = Grès du Gurnigel, Mi = Molasse d'eau douce, Qr = dépôts morainiques rissiens, Ht = haute terrasse, Bt = basse terrasse,

travers les éboulis et les matériaux glaciaires, nous regagnons la route cantonale.

Nous pénétrons maintenant dans le Flysch des Préalpes externes. À notre gauche et mis un peu à découvert le long de la Singine, nous coupons successivement l'écaille marginale de la Gebrannte Egg, puis celle de la Pfeife qui toutes deux s'écrasent, en laminant la zone schisteuse d'Hellstätt, dans les contreforts du Schweinsberg. Nous arrivons ainsi à la carrière du *Zollhaus*, près de la jonction des deux Singines.

Cette carrière est intéressante à plus d'un point de vue. Le grès du Flysch qu'on y exploite est assez banal. Mais, vers le milieu de la carrière, 2 à 3 bancs méritent plus d'attention. Ils sont constitués par un grès grossier passant à une brèche et tout couvert de Bryozoaires; il s'y ajoute quantité d'Ortho-phragmines, quelques Operculines; par contre les Nummulites paraissent tout à fait rares.

Tout autour de ces bancs, puis un peu partout dans la carrière, on aperçoit à profusion des grès couverts de hiéroglyphes et d'impressions les plus bizarres et les plus diverses. L'une, très curieuse, en cercles concentriques ne laisse guère reconnaître quel organisme a pu laisser de telles traces.

Si le grès à Bryozoaires a passé inaperçu, on n'en peut pas dire autant des grès à résine fossile qui se dressent à l'extrémité sud-est de la carrière: quantité d'auteurs les ont déjà mentionnés et depuis fort longtemps. On a honoré la résine de noms divers, on l'a interprétée de bien des façons. Contentons-nous aujourd'hui de l'examiner simplement et, grâce à l'obligeance du carrier qui a dégagé les abords du gisement, chacun peut voir sur un petit espace 2 bancs dont les surfaces irrégulières sont couvertes de plaques résineuses brunâtres

Nous reprenons notre autocar et en passant près de Gutmannshaus, nous admirons la belle terrasse fluvio-glaciaire édiflée en commun par les 2 glaciers de la Singine et que F. Nussbaum a bien mise en lumière.

Nous pénétrons de plus en plus dans les régions typiques du Grès du Gurnigel qui confère de loin au paysage un cachet de chaîne usée. A notre gauche l'Ettenberg, gros dos herbeux, coupé du Schweinsberg par la Singine, résume ce paysage des domaines internes de la Berra. Toute la partie supérieure est recouverte de pâturages humides et il n'y aurait presque aucun affleurement si les torrents n'étaient pas là. Mais dans ces masses de grès et de marnes, les eaux ont beau jeu, surtout après un orage: aussi travaillent-elles furieusement. De la route nous apercevons ces grandes cicatrices au flanc de la montagne et, de chaque côté de la Singine, de vastes cônes de déjection mieux dessinés que dans un manuel. Et comme pour suppléer à une topographie sans vigueur, le glacier singinois détermine de part et d'autre de la vallée des épaulements bien marqués, notamment en face du cône tronqué du Rothenbach.

La route coupe une petite moraine frontale en arrière de Corpatauli et débouche dans la plaine alluviale de Bürstera, vestige de l'ancien Lac Noir qui butait jadis contre la moraine. Des cônes de déjection et des glissements spontanés l'ont tronqué, puis partiellement colmaté.

Sur notre gauche une zone déprimée entaillée dans les schistes tendres du Wildflysch nous conduirait, si nous avions le temps, au *col du Hohberg* où gisent dans le plus grand désordre un paquet de lames mésozoïques à faciès ultrahelvétique.

Nous verrons demain chose un peu semblable, et nous continuons.

Encore la série des cônes emboîtés de la Brüggera à traverser et nous voici en vue du *Lac Noir*. Le bassin du lac actuel est logé à la marge des deux nappes préalpines, mais empiétant surtout sur les terrains des Préalpes médianes. De l'hôtel des Bains où nous sommes un peu avant 7 heures, nous jetons un dernier coup d'œil sur les montagnes encore ensoleillées qui bordent le lac au ton vert glauque foncé, en face de nous le gypse dans lequel est en partie excavé le bassin et qui forme une grande tache blanche près de Unterer Stalden, puis le Hohmättli, modeste représentant de la chaîne du Moléson qui s'écrase en arrière du lac, enfin les pentes régulières du Kaiseregg dans le Dogger couronnées par un bastion de Malm.

2ème journée: Traversée de la Berra

(jeudi 2 septembre 1926).

Direction et compte-rendu de J. TERCIER.

A six heures, lorsque nous quittons le Lac Noir, des nuages cachent les pentes terminales du Kaiseregg et de la Spitzfluh. Le chemin longe latéralement le petit delta du Seeweidbach et nous amène au pied du petit massif du *Thoosrain*. Par un étroit sentier nous gagnons le chalet inférieur (1282 m.); chemin faisant nous coupons quelques affleurements de calcaire siliceux du Pliensbachien. C'est en effet le Lias et le Trias qui constituent ce petit massif, sorte de promontoire des Préalpes médianes qui s'est avancé comme un coin dans le Flysch des Externes. Du chalet où l'on fait une courte halte, le contraste morphologique entre les Préalpes médianes et les Préalpes externes est saisissant.

Côtoyant le versant est du Thoosrain et redescendant quelque peu, on atteint le Fallenbach où l'on peut observer un *contact tectonique* très net des deux nappes que Arn. Heim a figuré schématiquement dans la „*Geologie der Schweiz*“ (II, fig. 200, p. 641): le Trias, ployé, montre le calcaire dolomitique avec des argilites verdâtres, enfin un gros amas de corgneule. A quelques mètres de distance le Flysch apparaît, en bancs redressés, presque verticaux: ce sont des grès assez fins, communs au Wildflysch et au Grès du Gurnigel. Mais 20 mètres plus loin, des glissements très récents ont mis à découvert la rive droite sur un certain espace et le Wildflysch s'y montre en un bel affleurement: des schistes argileux plissotés, envelop-

pant des lentilles sédimentaires de grès, de calcaire compact verdâtre, de brèches. 50 mètres plus en amont le Grès du Gurnigel se présente sous forme de bancs épais qui plus haut vont se charger de Nummulites. Bousculées par le Thoosrain, les assises forment une série de petits anticlinaux et synclinaux aigus, presque droits.

Quittant le lit du torrent, nous continuons à suivre la ligne de contact des nappes, bien marquée par un ruban clair de corgneule et de calcaire dolomitique. Nous arrivons ainsi en arrière du sommet du Thoosrain (P. 1430). Devant nous et semblant continuer en direction le Thoosrain, un nouvel éperon peu élevé et culminant au P. 1455 se présente. Mais c'est autre chose. Il s'agit d'une écaille du Grès du Gurnigel constituée par des grès et des petites brèches à Nummulites. Quelques participants profitent pour recueillir des échantillons contenant de nombreuses Nummulites au milieu desquelles apparaissent parfois quelques Assilines, preuve que c'est bien du Lutétien. Directement en face de nous et bien plus important encore que la série que nous traversons maintenant, le niveau fossilifère du Zorettliegg forme une petite paroi boisée qui se poursuit hors de notre vue vers le Lac Noir et la Singine.

De la Magnenat qui est à quelques pas de nous, le chemin le plus direct pour atteindre les Echelettes serait de continuer à longer la ligne de contact. Mais on procède en ce moment à de gros travaux de drainage en vue du reboisement de la région. Aussi pour éviter la traversée fastidieuse d'innombrables fossés, la petite troupe des participants oblique sur le chemin du Lac Noir à la Valsainte qui, à l'endroit où on l'atteint, court entre 2 écailles de la bordure externe des Médiannes. On coupe quelques affleurements de Trias, plus bas une nouvelle écaille de Grès du Gurnigel et franchissant le Javroz, on débouche dans la région des *Echelettes*, encombrée de débris glaciaires de toute sorte. Près de la rivière, ce sont ceux du glacier du Javroz, plus haut ceux des glaciers locaux de la Berra auxquels se mêlent des matériaux rhodaniens de la glaciation de Riss.

Mais déjà à notre vue pointent quelques roches blanches. C'est le Malm de la lame supérieure des Echelettes, un Malm très spécial; complètement écrasé et trituré à la suite d'efforts tectoniques, il a perdu sa texture primitive: par endroits, c'est une vraie brèche de dislocation, ailleurs, moins tourmenté, il montre à sa surface quantité d'*Aptychus*.

Il est déjà 10 heures et une halte un peu plus prolongée que les précédentes est nécessaire. Puis, avant de quitter les Echelettes une partie des excursionnistes descendent encore

sur un petit parcours le R. des Féguelènes. Sur la berge gauche un très bel affleurement de Wildflysch nous montre les schistes argileux rompus et plissés en tous sens, enveloppant ici des lentilles sédimentaires de grès et de brèches, là des blocs de granite, de gneiss rappelant les schistes de Casanna, des blocs de Malm: en cherchant un peu on pourrait peut-être retrouver des blocs avec *Aptychus* comme ce fut le cas lors d'une précédente excursion faite avec M. Lugeon. Des deux côtés du torrent il y a encore des lames de Malm sur lesquelles nous jetons un rapide coup d'œil.

Depuis le Lac Noir nous n'avons fait que suivre un peu irrégulièrement le bord méridional des Préalpes externes. En gagnant la crête qui descend du sommet de la Berra vers le Schweinsberg, nous pénétrons en plein dans le Flysch, ou, plus précisément, dans le Grès du Gurnigel. Pendant toute la montée, à peine apercevons-nous un ou deux bancs émergeant de la couverture végétale presque continue. Bientôt nous sommes au-dessus du cirque glaciaire du Creux d'Enfer. De là le panorama élargi s'étend sur l'énorme domaine interne de la Berra; pendant plusieurs kilomètres se succèdent, monotones et se dégagant difficilement des fonds sombres et boisés de la Gérine et du Höllbach, des croupes arrondies dans lesquelles des petits glaciers locaux se sont taillés, sans peine, des cirques bien caractéristiques.

Nous laissons de côté le sommet de la Berra: il est inutile d'y monter, car le brouillard envahit de plus en plus les pentes de la montagne. Ayant pris les devants avec M. R. Staub qui doit descendre plus tôt, la petite troupe des géologues qui s'est un peu dispersée se trouve subitement coupée par le brouillard. Heureusement tout le monde se retrouve bientôt près du chalet de Sus Cressin. On a passé sans transition marquée de la région du Grès du Gurnigel dans la vaste zone du Wildflysch des Paquiers. Et cependant le cône bien dessiné de la Berra sous lequel s'enfonce le Wildflysch ressort nettement de son sous-bassement schisteux.

Près de *Sus Cressin*, nous côtoyons des lits de calcaire blanchâtre à globigérines interstratifiés dans les marnes, puis des bancs de brèches. Enfin nous atteignons au S-W du chalet le magnifique gisement de blocs exotiques. Vers le haut de la large crête on aperçoit des blocs de toutes dimensions s'échappant de leur gaine schisteuse. Plus bas, il y en a des centaines, réunis en tas. Sans trêve, les marteaux s'abattent sur les porphyres rouges, les granites, les quartzites phylliteux peut-être du Permien, les calcaires spathiques du Lias avec leur

granite vert, les superbes roches à Orbitolines de l'Aptien. Des granites rouges très spéciaux rappellent à M. Staub les granites du Canavese. Un heureux coup de marteau de M. A. Jeannet entr'ouvre un gros bloc de calcaire gréseux avec de belles *Oppelia* du Dogger. Une partie des blocs de calcaire sont impressionnés comme le sont ceux de la nagelfluh néogène.

Nous nous arrachons difficilement de cet endroit, véritable mine pour les amateurs de collections, et reprenant nos sacs devenus singulièrement plus lourds, nous regagnons la crête principale. Le temps, menaçant il y a une heure, s'est tout à fait amélioré. On chemine le long de la crête des Paquiers, d'abord sur le Wildflysch, puis de nouveau sur le Grès du Gurnigel et, près du P. 1475, la descente sur la *Terailonnaz* commence (Fig. 2).

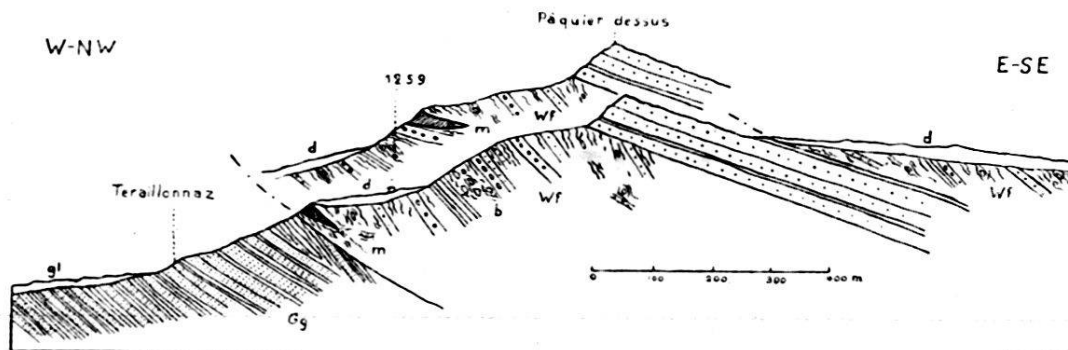


Fig. 2. Coupe schématique de la région des Paquiers (SW de la Berra).

Wf = Wildflysch, b = blocs exotiques, m = lame de Malm, Gu = Grès du Gurnigel, Gg = Grès stampien de la Guiga (Molasse), gl = moraine, d = débris.

L'écaille de Grès du Gurnigel est vite derrière nous et nous voici dans un pâturage marécageux, trahissant la présence du Wildflysch, au-dessus du gradin dû aux lames mésozoïques de la *Terailonnaz*. A ce moment MM. Tobler et Cadisch qui doivent rentrer sur Berne nous quittent. La petite troupe fortement réduite passe sans beaucoup insister à côté des rochers de Malm, car l'heure avance. Elle s'arrête un moment devant un couloir de 40 à 50 m., qui montre le Wildflysch à nu. La coupe, très résumée, est la suivante: en bas, des calcschistes froissés, puis des schistes contenant de nombreux blocs exotiques, tant cristallins que sédimentaires. Un banc curieux de 2 m. d'épaisseur les surmonte: c'est une brèche à blocs de granite rouge et de calcaire compact du Malm. Enfin vers le haut des schistes argileux et des grès. Tout cela paraît faire partie intégrante du Wildflysch, même les calcschistes assez semblables aux schistes sénoniens. C'est tout au plus si l'on

peut hésiter sur certains bancs de calcaire blanchâtre qui pourraient bien provenir des lames voisines.

Il ne nous reste que peu de temps pour étudier les roches nummulitiques de la *Chablex*; nous nous y arrêtons cependant quelques instants, suffisamment pour reconnaître que les fragments cristallins englobés dans le grès calcaire à Lithothamnies sont identiques aux roches exotiques entrevues à Sus Cressin: c'est déjà une preuve qu'il ne faut pas les traiter comme un élément étranger au Wildflysch.

Puis nous reprenons la descente. En dessous du chalet de la *Chablex* le sentier coupe une série grés-marneuse qui tient de la molasse et du Flysch et que les géologues qui m'ont précédé dans l'étude de cette région ont confondu avec l'un ou l'autre terrain. C'est la partie supérieure de ce que j'ai appelé le „Grès de la Guiga“, complexe qui se détache assez facilement du Wildflysch dont il diffère profondément, plus difficilement déjà de la molasse d'eau douce sur laquelle il repose par chevauchement. Les difficultés ne commencent que lorsqu'il s'agit de l'homologuer avec les complexes voisins. Etudiant sur des échantillons, on serait souvent bien embarrassé de distinguer les grès qui partiellement le constituent de ceux, au grain fin, du Gurnigel. Pris dans son ensemble et en tenant compte de certaines particularités trop longues à énumérer, ce complexe s'apparente bien mieux avec les Grès stampiens de Valruz dont on connaît les beaux affleurements en avant de la plaine de Bulle. Mais tandis que le Grès de Valruz est surtout apparent dans des carrières, ce qui restreint quelque peu son nom à une série essentiellement gréseuse, le Grès de la Guiga représente un type plus schisteux, où généralement les marnes l'emportent sur les grès.

Tout cela est dit pendant que nous traversons le replat marécageux causé précisément par les marnes de la Guiga. Le reste de la descente au travers de la couverture morainique rhodanienne est bientôt abattu et avant 7 heures nous arrivons à Corbière. Peu après, un autocar emmène les participants à l'excursion vers Albeuve, point de départ du lendemain.

3ème journée: au Moléson (voir pl. V)

(vendredi 3 septembre 1926).

Direction et compte-rendu de E. GAGNEBIN.

Programme: départ d'Albeuve (vallée de la Sarine), par la gorge de la Marivue, ascension du Moléson, descente par le flanc nord-ouest sur les klippes du Gros-Plané et Gruyères.

Le temps menace, mais c'est menace bénigne voulons-nous croire, et nous partons d'Albeuve, à 6 heures du matin. Il y a juste 32 ans, jour pour jour, une petite troupe du Congrès international de Géologie, venue de Zurich, faisait le même trajet que nous, mais en sens inverse, sous la conduite de M. H. Schardt (4). Nous mettons nos pas dans les siens.

Du sentier qui remonte la rive gauche de la Marivue, nous admirons les terrasses du cône de déjection de cette rivière; puis nous gagnons le chemin des *gorges de l'Evi* (coupe II) qui traverse la série normale du synclinal gruyérien. On l'aborde sur les fines couches du calcaire porcelainé néocomien. La *carrière de Neirivue* (2, p. 138) taillée dans les gros bancs des calcaires tithoniques nous arrête un instant, et l'on constate la passage tout à fait graduel du Néocomien au Jurassique. Les bancs de Malm sont peu inclinés, le chemin les traverse longuement; de petits plissottements, de menues failles s'y font déjà sentir. Au premier pont qui franchit la rivière apparaît un banc grumeleux, le plus élevé de la série jurassique: c'est là que M. Mauve trace la limite entre le Séquanien et l'Argovien (7, p. 417). Ces couches grumeleuses vont se multiplier, en alternance irrégulière avec les calcaires compacts, jusqu'à la chapelle de l'Evi, où l'ensemble plonge de 45°; mais on n'aperçoit pas, dans cette gorge, les calcaires grumeleux rouges si caractéristiques de la base de l'Argovien. Ces traînées rouges sont en effet discontinues.

La vallée s'élargit dans le Dogger; en prenant par le fond du ravin, nous pourrions sans interruption suivre pas à pas ses couches, mais nous nous bornons à les observer, tout en cheminant, du sentier qui longe le versant gauche. L'allure de ce Dogger pose un problème qui n'est pas sans intérêt pour la tectonique de la région. M. C. Mauve y voit des *écailles* chevauchant les unes sur les autres (7, pl. VII, prof. VIII) et de là conclut que ce style tectonique, visible seulement dans le ravin de la Marivue, est celui de toute la contrée (7, p. 423). Aussi les coupes qu'il dessine à travers le massif du Moléson montrent-elles de grandes écailles imbriquées, dont

les plans de chevauchement descendent, en se recourbant, jusqu'à des mille mètres de profondeur.

Or il est pour nous manifeste que, dans le ravin de la Marivue, ces écaïlles n'existent pas. Les couches du Dogger y sont plissottées, écrasées, plus que celles du Malm — elles sont aussi beaucoup plus plastiques, faites de calcaires et de schistes marneux en alternance — mais du même ordre de diastrophisme que celles du Malm. M. Arbenz remarque combien sont fréquents les petits plans de dislocation moins inclinés que les couches, et ses fines observations sur le mécanisme de ces écrasements nous captivent tous. Chacun cependant reconnaît qu'il ne s'agit pas ici d'écaïlles: les divers étages sont, dans le ravin, en superposition normale, et la belle coupe qu'on aperçoit plus loin, au pied du Vanil Blanc, montre une série parfaitement régulière, sans le moindre chevauchement.

Un peu au-dessous d'*Erbivues* nous pouvons distinguer, sur le versant droit du ravin, la zone schisteuse de l'Aalénien supérieur, qui permet, dans les séries pas trop écrasées, de tracer une limite si nette entre le Lias et le Bajocien. Par une faute d'impression, cette limite et cet Aalénien ne sont pas marqués sur ma carte dans le torrent d'Erbivues (9).

Nous suivons le sentier qui monte d'Erbivues à Tzuatzaux-dessous; mais au sud-ouest de *Pétère*, il faut le quitter pour suivre des limites de couches, et ce n'est pas toujours commode dans les Préalpes. Nous sommes au cœur d'un anticlinal triasique fort important, que l'on retrouve jusqu'à Montreux d'une part et jusqu'à la Sarine, et qui sépare deux domaines stratigraphiques: en avant, domaine du Lotharingien transgressif, sur le Rhétien d'abord puis sur le Trias; en arrière, domaine du Lias inférieur complet — quand les couches ne sont pas mécaniquement annihilées. Et justement, ici, la tectonique a donné lieu à pas mal d'interprétations différentes.

Nous nous engageons donc, résolument, à travers les buissons, sur le flanc nord-ouest de l'anticlinal, pour suivre la transgression du Lotharingien. La pente est rude, „ziemlich steil bis sehr steil“ eût dit Mayer-Eymar. Les éboulis cachent presque partout le Rhétien. Mais on voit bien le Lotharingien, qui présente ici un aspect tout particulier; au lieu du beau calcaire à entroques, blanc ou rosé, qui le caractérise dans cette région, on a d'abord, à la base, sur 1 m. d'épaisseur environ, des lits plaquetés d'un calcaire compact, par places échinodermique, puis des bancs épais d'un calcaire blanchâtre, tout formé de grumeaux ronds, les uns pugilaires, les autres plus petits, avec des parties compactes et d'autres spathiques.

Les fossiles y sont fréquents; j'y ai trouvé un gros nautilus et quelques ammonites; aujourd'hui nous voyons des empreintes d'*Echioceras*, de nombreuses bélemnites, et M. A. Jeannet détache un beau *Pecten*. Arrivés à l'arête, au-dessous du chalet de Pétère, nous voyons nettement le Rhétien sur le Trias, avec certains bancs pétris de *Terebratula gregaria*, et le repos sur lui du Lotharingien, cette fois bien spathique, que recouvrent les calcaires siliceux du Pliensbachien.

La coupe de Pétère est classique, mais elle n'a sans doute pas dit son dernier mot, et les contestations à son sujet n'en sont pas à leur fin (coupe I). Allons-y voir.

Et d'abord vers le sud-est. Le chalet de Pétère est sur le calcaire dolomitique, qui fait bientôt place à la cornieule; sur la rive gauche du petit ravin au sud-est du chalet, on trouve quelques couches de Rhétien, des débris d'Hettangien, de Sinémurien peut-être et du Pliensbachien, le tout fortement écrasé. Puis du Lias supérieur et du Dogger jusqu'à un second ravin, presque parallèle au premier, où reparaît le Lias moyen du Folly. Ici, ma carte porte une erreur: je n'ai vu, dans ce synclinal, que du Lias supérieur tandis que M. Mauve y a trouvé des ammonites bathoniennes (7, p. 406). Le Bathonien y existe en effet, très écrasé: on reconnaît ses calcaires sableux roses. Mais il est entouré, de part et d'autre, par du Lias supérieur; j'en ai recueilli des ammonites au nord et M. Jeannet trouve justement un *Harpoceras* toarcien au sud, dans le deuxième ravin. Le Bajocien sans doute y figure aussi. Nous poussons jusqu'au chalet coté 1449 (La Sallaz), pour observer le plongement du Lias moyen, qui est d'environ 70° , vers le $N60^\circ W$, — alors que sur son profil n° VII, M. Mauve le dessine *horizontal*. L'interprétation de M. Mauve, qui admet ici une immense fracture, un plan de chevauchement où le Lias moyen bute contre le Bathonien, est tout à fait contraire à ce qu'on observe; les couches sont écrasées, mais concordantes, et j'ai même exagéré leur laminage dans ma coupe I, puisque le Toarcien affleure entre le Bathonien et le Pliensbachien de la Sallaz. Le dessin que M. Schardt a relevé de cette coupe lors de l'excursion du Congrès international (4, p. 477, fig. 24), porte aussi, au NW de la Sallaz, une faille qui n'existe pas, mais il se rapproche beaucoup plus de la réalité que celui de M. Mauve, qui le critique (7, p. 425).

Nous revenons maintenant vers le NW, par le sentier de Pétère à Tzuatzaux-dessous. Non loin du chalet de Pétère, on voit presque le contact des dolomies triasiques et des calcaires sableux du Bathonien, et l'on peut suivre ce contact,

selon une ligne fort sinueuse, à travers le pâturage qui monte au Gros-Molésou. En un point, à la limite des communes, le Trias s'étrangle jusqu'à n'avoir plus que 2 m. d'épaisseur. Mais nous restons sur le sentier, d'où l'on observe l'immense épaisseur du Bathonien du Gros-Molésou, et son plongement au NW, assez régulier et assez faible, qui contraste avec la position presque verticale du Trias et l'allure sinueuse du contact.

De nouveau, sur l'interprétation de ces faits, les avis diffèrent. M. Schardt admet une faille (4, fig. cit.), M. Mauve une sorte de plan de recouvrement allant aux grandes profondeurs (7, pl. VII, prof. VII et VIII). La réalité est bien différente, et peut se lire sur la carte géologique de M. Mauve mieux encore que sur la mienne: il y a, dans le Molésou, une forte *disharmonie de plissement*. Le synclinal décrit par le Malm n'est pas du tout superposé au synclinal du Lias et du Dogger, dont l'axe est de 500 à 800 m. plus au SE. On le voit admirablement au SW de la montagne, où le Bathonien descend presque jusqu'à Vuipey d'en bas; on le voit aussi bien au NE, où l'affleurement du Petit-Molésou est en Bathonien, où sous le Molésou-à-Baron M. Mauve a récolté une faune du Bajocien supérieur (7, p. 404). Cette disharmonie est cause de l'épaississement extraordinaire du Bathonien; et ce n'est que la partie supérieure de l'anticlinal triasique qui a percé sa couverture de Lias pour s'enfoncer dans le Dogger. Au SW de Pétère, on voit le Lias moyen reprendre sa place entre deux, et plus loin, au-dessus de la Pair au Bœuf, la concordance est parfaite entre le Trias, les Lias moyen et supérieur, et le Dogger: la ligne de chevauchement qu'y dessine M. Mauve (prof. IX) est purement imaginaire.

Nous quittons ces dislocations et ces controverses pour monter de Tzuatzaux-dessous au Molésou. Série normale de Jurassique, assez monotone, où seule la distinction des étages apporte quelque intérêt. Dans les couches grumeleuses de l'Argovien, à environ 2 m. de la traînée rouge qui en marque la base, M. P. Arbenz trouve un *Peltoceras* qui semble voisin du *transversarium*. A Tzuatzaux-dessus nous admirons le charmant petit cirque glaciaire, avec sa moraine frontale si joliment dessinée et son verrou de Malm, puis gravissons la pente néocomienne qui nous mène au sommet du Molésou.

La vue n'est pas magnifique, le ciel est bien chargé; on peut reconnaître pourtant les sommités voisines des Préalpes, et l'esprit se joue à imaginer leur structure, car l'œil n'en

perçoit pas grand'chose sur ces collines couvertes d'une housse de forêts et de pâturages.

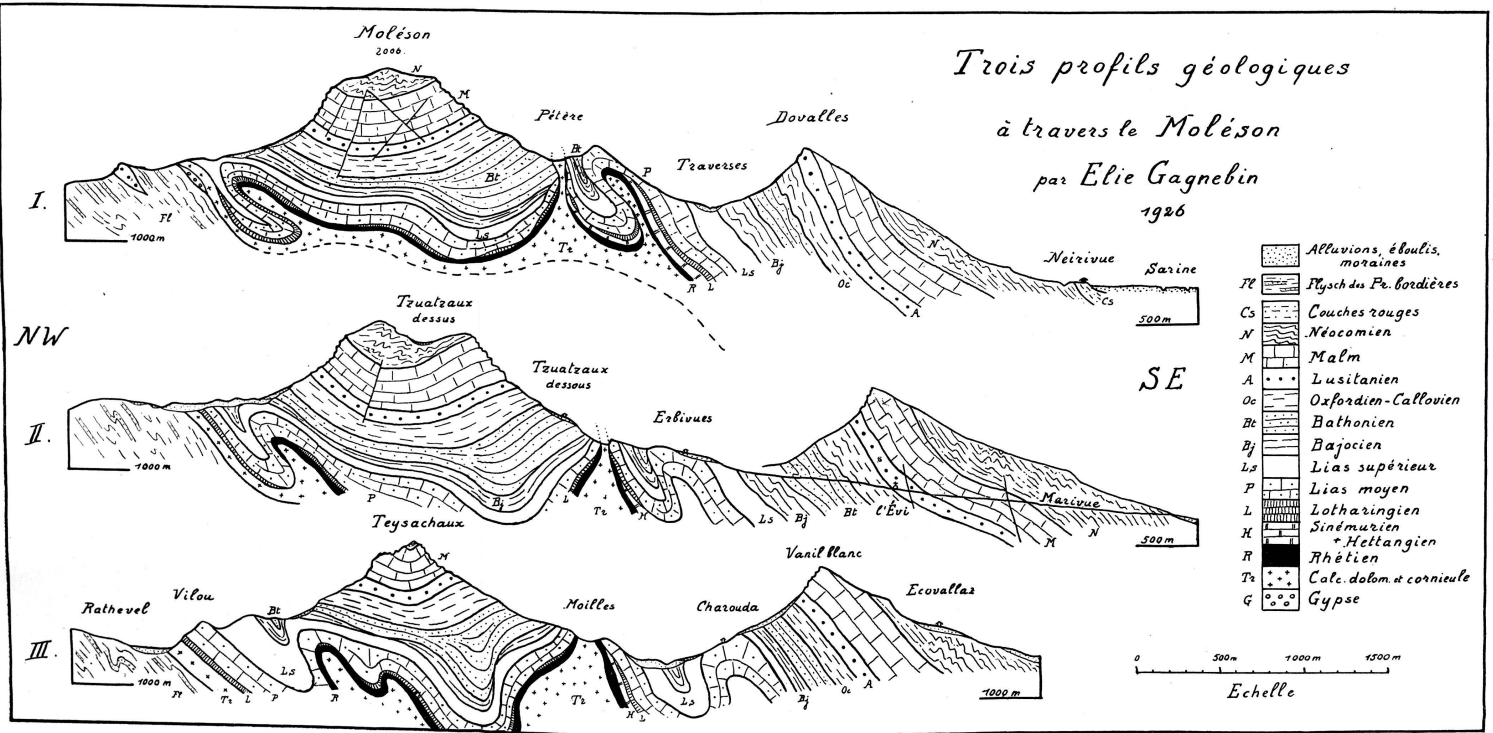
Puis c'est la descente sur la combe de Bonne-Fontaine, un cirque glaciaire bien net, au-dessus duquel on voit les plissements dessinés depuis longtemps par M. Schardt (2, pl. II, fig. 6) dans les couches néocomiennes; et la descente sur le Gros-Plané, à travers des séries de Dogger affleurant à peine.

Aux *klippes du Gros-Plané* nous nous arrêtons quelque temps, mais non pas à loisir: une journée entière suffirait-elle pour en voir tout le détail? Et les discussions vont leur train, car les faits ne sont pas faciles à établir.

D'abord la petite klippe de calcaire lusitanien qui émerge du pâturage à 400 m. au NNW du chalet du Gros-Plané, et semble à distance n'être qu'un tas de cailloux: n'est-ce pas une masse glissée des flancs du Moléson? A la voir seule on pourrait l'admettre; cependant à moins de 100 m. d'elle on trouve une seconde masse, où les mêmes calcaires grumeleux reposent sur du calcaire à entroques rouge, tel qu'il n'en existe pas sur le versant qui domine, mais tel qu'on en voit plus au SW, sur le Vilou.

Mais ces roches appartiennent-elles bien aux Préalpes médianes, comme l'a supposé dès l'abord M. Schardt (3, p. 176) et comme je l'ai soutenu dans mes notes (5 et 6)? Ne sont-elles pas des écailles des Préalpes bordières? M. J. Tercier connaît les mêmes calcaires à entroques dans le Gurnigel, M. Jeannet dans les blocs d'Iberg.

En voyant la masse plus grande de la *klippe de la Joux-derrrière*, l'opinion de chacun se précise peu à peu, et il nous semble bien à tous que c'est, en effet, le Lusitanien des Médiannes qui en constitue la partie sud-ouest; nous y trouvons quelques empreintes de *Perisphinctes*. Sous lui se glissent, vers le NE, des couches de Dogger, entr'autres des calcaires marneux à *Lytoceras tripartitum*, identiques à ceux des Médiannes. Mais quelques mètres plus à l'est, entre ce Bathonien et le banc de calcaire à Nummulites du chalet de la Joux-derrrière, nous trouvons des schistes argileux noirs à nodules ferrugineux, qui m'avaient échappé, et qui rappellent fort l'Aalénien des Préalpes internes et bordières. Il faut avouer que le problème de l'origine de ces roches n'est pas encore résolu. Quant à la partie nord-est de la klippe, sa complication est extraordinaire; cette grande échine rocheuse qui se dresse parmi les sapins, contient sur sa crête des calcaires blancs à Lithothamnies, repliés au nord avec du Dogger et des lentilles de Malm, et



sur son versant sud des couches de Wang, où nous trouvons les belles serpules, les *Jereminella Pfenderae* de M. Lugeon (8, pl. II, coupe VIII). Au-dessus d'elles, M. Jeannet récolte un fragment de calcaire à entroques blanchâtre, et sur l'arête, enchassé dans le calcaire du Dogger, M. Tercier découvre un galet de porphyre rouge. A chaque nouvel examen de ces klippes, on y trouve du nouveau!

Mais le temps presse, et l'orage aussi menace, il faut s'arracher de ce rocher fascinant, sorte d'arche de Noë où les terrains les plus disparates se trouvent réunis, enchevêtrés.

Nous pataugeons dans le Flysch jusqu'à la Joux-devant, puis sur le chemin de la Clef-d'en-bas. Une falaise domine le coteau à notre droite, c'est la cornieule basale de la nappe des Préalpes médianes. Nulle part sans doute on ne voit mieux son recouvrement sur le Flysch des Bordières. Et l'on se sent enivré par la pensée que là, tout près, cette ligne qui longe le pied du talus, c'est la séparation peut-être de deux mondes, la limite des domaines d'Afrique et d'Europe, et que toute la largeur de l'antique Téthys se trouve ici réduite, peut-être, à ce replat que les vaches fribourgeoises franchissent de leur pas paisible.

Nous nous hâtons un peu vers Gruyères, où il s'agit de ne pas manquer le train de 5 heures et demie. Un coup d'œil en passant aux couches du Lias supérieur où, près de l'Areynaz, M. C. Mauve a trouvé la faune de la zone à *Ludwigia concava*, et l'a nettement distinguée du Bajocien inférieur (7, p. 403); un coup d'œil au Trias dolomitique de l'anticlinal de Gruyères que le chemin traverse un peu plus bas. Et nous arrivons à la gare, à temps pour que M. Jeannet puisse, en quelques mots charmants, dire le plaisir de ces jours de course et remercier les guides, qui en restent confus et ravis.

Bibliographie sommaire.

A. La Berra.

1. GILLIÉRON, V. Aperçu géologique sur les Alpes de Fribourg et description spéciale du Montsalvens. — *Mat. Carte géol. Suisse*, livr. XII, 1873.

2. GILLIÉRON, V. Description géologique des territoires de Vaud, Fribourg et Berne compris sur la feuille XII. — *Mat. Carte géol. Suisse*, livr. XVIII, 1885.

3. NUSSBAUM, F. Die eiszeitliche Vergletscherung des Saanegebietes. — *Inaug.-Dissert.*, Bern, 1906.

4. AEBERHARDT, B. L'ancien glacier de l'Aar et ses relations avec celui du Rhône. — *Eclog. geol. Helv.*, vol. XI, 1912.

5. HEIM, ARN. Geologie des Mont Bifé am Freiburger Alpenrand. — *Viertelj. Naturf. Ges. Zürich*, Bd. LXV, 1920.

6. BÜCHI, O. Geologische Untersuchungen im Gebiete der Préalpes externes zwischen Valsainte und Bulle. — *Mém. Soc. fribourg. Sc. nat.*, vol. X, fasc. I, 1923.

7. TERCIER, J. Sur la géologie de la Berra et l'emplacement originel du Flysch des Préalpes externes. — *Bull. Soc. fribourg. Sc. nat.*, procès-verb., 30 avril 1925.

8. TERCIER, J. Une zone de Wildflysch dans la partie méridionale de la chaîne de la Berra. — *Id. proc.-verb.*, 4 mars 1926.

B. Moléson.

1. ERNEST FAVRE. — Le massif du Moléson et les montagnes environnantes. *Arch. Sc. de la Bibl. univers. Genève*, t. 39, p. 169—217, Pl. II et III.

2. E. FAVRE et H. SCHARDT. — Description géologique des Préalpes vaudoises et du Chablais. *Mat. Carte géol. Suisse*, liv. XXII, 636 p., 18 Pl. 1887.

3. H. SCHARDT. — Excursion géologique au travers des Alpes occidentales suisses. *Livret-guide du Congrès internat. de Géol., 6e session, Zurich*, p. 171—195, 1 Pl., 1894.

4. H. SCHARDT. — Compte-rendu de l'excursion au travers des Alpes de la Suisse occidentale. *C.-R. de la 6e session du Congrès géol. internat.*, p. 473—489, 1894.

5. E. GAGNEBIN. — Les klippes du Gros Plané (Moléson). *Bull. Soc. vaudoise Sc. nat.*, vol. 51, Proc. verb., p. 186—187, 1917.

6. E. GAGNEBIN. — Encore sur les klippes du Gros Plané. *Bull. Soc. vaudoise Sc. nat.*, vol. 52, Proc. verb., p. 70—71, 1918.

7. C. MAUVE. — Geologische Untersuchungen im Molésongebiet. *Eclog. geol. Helvet.*, vol. XVI, p. 374—455, Pl. VI—VIII, 1921.

8. E. GAGNEBIN. — Description géologique des Préalpes bordières entre Montreux et Semsales. *Mém. Soc. vaudoise Sc. nat.*, vol. II, 70 p., 2 Pl., 1921.

9. E. GAGNEBIN. — Carte géologique des Préalpes entre Montreux et le Moléson, 1 : 25 000. *Mat. Carte géol. Suisse*, carte spéciale N° 99, 1925.