

Tectonique

Objektyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **51 (1961)**

PDF erstellt am: **23.06.2024**

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.

DEUXIÈME PARTIE

TECTONIQUE

Au point de vue structural, dans la région S de Fribourg, il faut considérer deux zones de caractères très différents ¹ :

1. Zone de la Molasse du Plateau (autochtone)
2. Zone de la Molasse subalpine (charriée)

I. Tectonique de la Molasse du Plateau

a) *Éléments structuraux*

Les éléments structuraux de la Molasse du Plateau au S de Fribourg figurent déjà sur la carte publiée par la P. E. K. (Petroleumexpertenkommission ²). Ce sont :

1. L' « Anticlinal principal » de la Molasse
2. Le synclinal de Fribourg
3. L'anticlinal d'Alterswil

1. L'« Anticlinal principal » de la Molasse

Cette structure a été signalée en 1834 déjà par B. STUDER. Le parcours de son axe a subi bien des modifications suivant les conceptions de V. GILLIÉRON, L. ROLLIER, Alb. HEIM et H. BUSS. En 1928, J. TERCIER, parle d'une retombée générale de la Molasse marine vers le SSE à partir de la ligne de faite de La Combert. En 1949, L. MORNOD a montré la discontinuité de cet anticlinal entre le Gibloux et le Haut-Plateau veveysan-glânois, discontinuité que l'auteur explique par une érosion des dépôts miocènes antérieure à l'écaillage de la molasse subalpine.

¹ Voir Pl. II.

² H. SCHUPPLI (1950).

L' « anticlinal principal », bien observable dans les gorges de la Sarine, près de Rossens, se poursuit vers le NE en passant légèrement au N de Treyvaux ; de là son axe emprunte la dépression de Senèdes et forme une terminaison périclinale à l'W de Praroman. En effet, tous les pendages mesurés à l'E de cette localité se rattachent au flanc SW de l'anticlinal d'Alterswil qui commande la tectonique de la partie orientale de ma carte.

L' « anticlinal principal » de la Molasse est dissymétrique : si la valeur des pendages sur le flanc SE augmente progressivement pour atteindre localement jusqu'à 30° au contact de la zone subalpine, le flanc NW en revanche accuse des inclinaisons n'excédant pas 5 à 6°. Le flanc S de cette structure est affecté de dislocations secondaires, en relation avec le chevauchement des écailles subalpines : nous y reviendrons plus loin.

La Carte de la P. E. K. indique des ondulations axiales qu'il m'a été impossible de mettre en évidence, vu la rareté des affleurements. Cependant, les mesures de pendages effectuées dans le Bois d'Amont et dans la région du Mouret me font conclure à un plongement axial vers l'E, et à une terminaison périclinale de la structure à l'W de Praroman.

2. Le synclinal de Fribourg

Cette deuxième structure, associée à l' « anticlinal principal de la Molasse dont elle constitue le flanc N à l'W de la Sarine, prend brusquement une orientation S-N à partir d'Arconciel et forme le synclinal transversal de Fribourg.

L'axe de ce synclinal est bien visible dans le canyon de la Sarine, en face de Planafaye (SW de Fribourg) d'une part, puis à l'W d'Arconciel. Quelques mesures de pendages intermédiaires permettent d'en tracer le parcours avec assez de précision.

3. L'anticlinal d'Alterswil

La tectonique de toute la partie orientale de ma carte est régie par la présence de cet anticlinal. Son axe, comme l'indiquent les levés récents de Ch. CRAUSAZ (1959), passe à l'extrémité du terrain étudié, dans l'angle NE de la carte ; son orientation va du NW au SE. C'est dire que, pour la région qui nous occupe, nous n'avons affaire qu'au flanc SW de cette structure.

Il est intéressant de noter que ce flanc, associé au synclinal de Fribourg, présente, en sa partie médiane, une légère flexure bien observable le long des rives de la Gérine, en amont de Giffers. En effet, dans cette zone, les inclinaisons varient entre 8-10°, alors que, de part et d'autre, elles sont plus faibles.

b) *Dislocations secondaires*

Dans la série burdigalienne, ces accidents tectoniques ne jouent pas un grand rôle. A plusieurs endroits, dans le lit de la Gérine, on observe des failles transversales dont le rejet est toujours très faible. Sur la rive gauche du ruisseau de Montécu, à l'altitude de 800 m., des schistes marno-gréseux sont affectés sur quelques m. de multiples replis et de cassures soulignées par des surfaces de frictions calcifiées.

En revanche, à l'approche du chevauchement de la Molasse subalpine, les assises helvétiques sont très souvent fracturées ou repliées. Ainsi, au contact entre les deux formations, au NW de la Roche, au lieu dit «Les Rontes», certains bancs de poudingues plongent vers le NW. Les premiers affleurements marno-gréseux fossilifères de La Combert (région Chablou-La Ruji) révèlent des inclinaisons surprenantes vers le N, le NE et l'E. On serait ici en présence d'un rebroussement analogue à ce que figure L. MORNOD dans la région du Gibloux. Mais à La Combert, le phénomène n'a qu'une extension très limitée, et les séries molassiques ne tardent pas à reprendre leur inclinaison normale vers le SSE. Les massifs de poudingues de la région de Montévraz présentent aussi quelques variations étonnantes dans les mesures de pendages : le phénomène est certainement en relation avec des dislocations locales qu'on ne peut cependant observer avec plus de détail.

L'ensemble de ces accidents tectoniques résulte d'une même cause : le chevauchement de la Molasse subalpine. Les solides assises de poudingues ont réagi par un système de cassures et de fractures, alors que les couches grés-marneuses, comme à La Combert, ont subi des plissements ou rebroussements locaux.

c) *Conclusion. Style tectonique de la Molasse du Plateau*

La région étudiée se place exactement, au point de vue structural, dans ce qu'il est convenu d'appeler « la zone transversale de Fribourg ».

En effet, en dehors des limites de ma carte, à l'W comme à l'E, les ondulations de la Molasse reprennent une orientation « normale », c'est-à-dire parallèle à l'axe du sillon périalpin.

Si l'on considère l' « anticlinal principal », on constate qu'à l'W de Praroman, il vient buter, presque à angle droit, contre la structure transversale d'Alterswil. De l'autre côté de cette structure, dans le prolongement de l'anticlinal principal, on retrouve un anticlinal « normal », celui de Schwarzenburg, flanqué du synclinal d'Albligen, et disposé, lui aussi, perpendiculairement à la voûte d'Alterswil. H. SCHUPPLI voit dans ces structures un exemple classique de « plissement transversal » (1950, p. 20) et, à la suite de divers auteurs, les met en relation avec le système de fracture du fossé rhénan (ibid. p. 23). Ch. CRAUSAZ les considère « comme les arêtes de vastes boursofflures résultant d'une tectonique profonde » (1959, p. 63). Ce serait en somme « les ondulations d'une vaste intumescence dont la culmination se situerait un peu au SW d'Alterswil » (ibid.).

Il ressort de ces quelques considérations que de toute manière les ondulations de la Molasse du Plateau résultent de « mouvements dans le socle cristallin » (J. TERCIER 1950, p. 336), plutôt que de compressions latérales liées à la progression de nappes préalpines vers le N. Les travaux sismiques actuellement en cours dans le canton, en relation avec les recherches pétrolières, mettent également en évidence la conformité des ondulations molassiques superficielles avec des structures beaucoup plus profondes.

II. Tectonique de la Molasse subalpine

a) *Ligne de contact entre la Molasse subalpine et la Molasse du Plateau*

Un simple coup d'œil sur la carte géologique permet d'en fixer aisément le parcours. Le contact est observable dans plusieurs coupes naturelles décrites par J. TERCIER (1928, p. 85). Il suffira de les rappeler ici :

1. Contact du R. du Steckele au NNW de La Roche (voir Pl. II)
2. Contact du R. de Schwand de La Riedera (S de Montévraz)
3. Contact de Schwandbuch (E de La Feyla, voir fig. 24, p. 95)

Les affleurements précités illustrent clairement la nature de ce contact tectonique : il s'agit d'un chevauchement de la Molasse subalpine contre la Molasse du Plateau. Cependant, comme le remarque J. TERCIER, « cette Molasse (subalpine), entraînée à l'avant et sous la nappe des Préalpes externes, n'a pas été charriée sur le bloc de la Molasse marine, mais a été plutôt écrasée contre son bord sud infléchi en une large flexure et elle s'y applique suivant un plan de chevauchement très incliné ». (1928, p. 86).

b) *Les éléments structuraux de la Molasse subalpine* (voir fig. 2, p. 15 et Pl. II)

C'est à L. MORNOD (1949) que revient le mérite d'avoir, dans la région de Bulle, mis au clair les relations tectoniques de différents complexes molassiques subalpins, à la suite des premiers essais de synthèse de BUSS et RITTER.

Cet auteur a individualisé les écailles suivantes, en allant de la bordure miocène du Plateau vers les Alpes (entre parenthèses : les structures correspondantes dans la région S de Fribourg) :

I. Ecaille du Gérignoz	Chattien sup.	(= écaille de La Roche)
II. Ecaille de Vaulruz	{ Chattien inf. Rupélien	(= écaille de Vaulruz)
III. Ecaille de Champotey	{ Chattien inf. Rupélien	(= écaille de Champotey-Ramsera)
IV. Ecaille de La Pattaz	Rupélien	(= écaille de La Holena)
V. —	Rupélien	(écaille de Groß Schwand)

A l'extrémité occidentale de la carte, il m'a été possible d'observer encore, sur un petit espace, la même ordonnance structurale que celle donnée par L. MORNOD. Pour la commodité de l'exposé, je décrirai d'abord la région située à l'W de Montévraz, puis celle qui s'étend de Montévraz jusqu'à la Gérine.

RÉGION W DE MONTÉVRAZ

Ecaille de La Roche (= écaille du Gérignoz de L. MORNOD)

C'est une grande masse de sédiments gréseux et marneux qui vient s'empiler contre la Molasse miocène autochtone, et qui constitue la plus importante des écailles subalpines.

L'inclinaison générale de ses assises varie entre 20 et 40°, mais les pendages de 50 à 90° ne sont pas rares. On observe aussi quelques replis secondaires ; le plus important, celui du R. du Stoutz, au SSE de La Roche, a été signalé déjà par E. DILLENIIUS et J. TERCIER. A d'autres endroits, les couches se redressent subitement à 80 ou 90°, par exemple dans les cours inférieurs du R. du Bey et du R. des Roches. Au Leich, au NE de La Roche, ainsi que le long du chemin qui descend de Sur Montsoflo vers La Roche, on note localement des pendages vers le NE et le NW.

Terminaison vers l'E de l'écaille de Vaulruz

A l'W de Sur Montsoflo, sur le versant droit du R. du Stoutz (coord. 577,320/170,800), quelques bancs de grès rupéliens forment un affleurement peu important, où les pendages sont très désordonnés. Dans le ruisseau lui-même, le Rupélien n'apparaît pas, mais la série des grès et marnes bigarrés qui s'étend de 840 à 855 m. environ, présente les caractères typiques de la Molasse rouge.

C'est donc dans la région située immédiatement au NW de Sur Montsoflo que se termine l'écaille de Vaulruz. Effectivement, à l'E, dans le R. du Bey, les couches de Ramsera que l'on observe à l'altitude de 880 m., font déjà partie de l'écaille de Champotey-Ramsera que nous avons à traiter maintenant.

L'écaille de Champotey-Ramsera

Dans le R. du Stoutz, à l'altitude de 865 m., rive gauche, au pied d'un barrage de correction, des marnes grises rupéliennes marquent la ligne de chevauchement de l'écaille de Champotey. Le terme est surmonté des grès de Vaulruz-La Holena qui affleurent sur le versant droit de la vallée, au SW de Sur Montsoflo. Au lieudit Es Aspes (coord. 577,400/170,570) la série gréseuse rupélienne est affectée d'un décrochement transversal et prend de ce point une direction SSW-NNW pour disparaître brusquement à l'W de Sur Montsoflo.

Vers l'E, l'écaille de Champotey-Ramsera ne comprend plus que le gros complexe des Couches de Ramsera (Chattien inférieur) qui, à partir du R. du Bey, chevauchent directement sur les Couches de La Roche du Chattien supérieur. Le bord méridional de cette struc-

ture disparaît d'abord sous l'écaïlle de La Holena, puis sous les Couches de Cucloz-Villarvolard.

Il est intéressant de noter que c'est dans la région W et NW de Sur Montsoflo, zone de terminaison de l'écaïlle de Vaulruz, que disparaît également le Rupélien de l'écaïlle de Champotey-Ramsera. Cette question fera plus loin l'objet de quelques remarques.

L'écaïlle de La Holena

C'est l'écaïlle la plus méridionale. Particulièrement bien observable au SSE de La Holena, elle se poursuit jusqu'au S de Lienne-Dessus et disparaît alors sous les Couches de Cucloz-Villarvolard. Elle correspond à l'écaïlle IV de L. MORNOD, l'écaïlle de La Pattaz, et ne comprend que la Molasse rupélienne, si l'on fait abstraction de la Molasse rouge de « La Berguerue », que je vais décrire brièvement.

Cas de la Molasse rouge de la Berguerue (Coord. 577,900/169,600)

Au lieu précité, à l'altitude de 1040 m. environ, une des branches du R. du Stoutz se subdivise en deux branches secondaires qui toutes deux ouvrent des affleurements de Molasse rouge, peu importants il est vrai.

Si l'on remonte la branche orientale, on observe, dans le lit du ruisseau, une succession de marnes et de grès typiquement rupéliens. Après une zone de débris de 2 m. environ, apparaissent des grès et marnes bigarrés caractéristiques du Chattien inférieur, surmontés d'un gros complexe de marnes grises appartenant, selon toute vraisemblance, aux Couches de Cucloz-Villarvolard. Le contact entre la Molasse rouge et les marnes rupéliennes sous-jacentes n'est pas observable, pas plus que les relations avec les Couches de Cucloz-Villarvolard. Dès lors, plusieurs hypothèses peuvent intervenir :

1. Le contact inférieur est un passage stratigraphique des marnes rupéliennes à la Molasse rouge ; nous aurions alors ici exceptionnellement du Chattien inférieur surmontant l'écaïlle de La Holena.
2. Le contact inférieur est un contact tectonique : dans ce cas la Molasse rouge représenterait une écaïlle arrachée au substratum par les Couches de Cucloz-Villarvolard et écrasée contre l'écaïlle rupélienne de La Holena.

3. Le contact supérieur est un passage stratigraphique : l'ensemble de la série serait alors renversé et la Molasse rouge serait transgressive directement sur les Couches de Cucloz-Villarvolard.

RÉGION E DE MONTÉVRAZ

Écaille de La Roche

Elle se poursuit sans interruption jusqu'à la Gérine et se retrouve vers l'E dans la « Blättermolasse » de E. GERBER.

Écaille de Gross Schwand

Cette écaille, jamais signalée jusqu'ici, apparaît au N du chalet de Gross Schwand et se prolonge jusqu'à l'W de celui de Lauperschwand. Je préfère lui donner un nom local, la distance qui la sépare des écailles individualisées à l'W de Montévraz rendant trop hasardeuse toute tentative de corrélation. Signalons la présence dans cette écaille d'un décrochement horizontal bien visible dans la morphologie (fig. 29 p. 114).

Les blocs de Molasse rouge et de Rupélien de Tschärлуuschwand

Le petit ruisseau qui coule à l'W du chalet de Tschärлуuschwand (coord. 583,390/175,190), est encombré, à partir de l'altitude de 910 m., de blocs de grès jaunâtres à stratification entrecroisée, typiques du Chattien inférieur, mêlés à des blocs de grès rupéliens à Cyrènes. Ces derniers sont prédominants jusqu'à 935 m. environ. Il faut mentionner également les blocs de Nagelfluh calcaire déjà signalés par J. TERCIER (1928, p. 81), au SW du chalet de Tschärлуuschwand, à la lisière de la forêt.

Tous ces blocs de Molasse rouge et de Rupélien localisés dans un même secteur au N de l'écaille de Gross Schwand laissent supposer, même si l'on ne voit nulle part la roche en place, des complications dans la disposition des écailles subalpines. On ne peut donc exclure avec certitude la présence de la Molasse rouge à l'E de Montévraz.

Mais ce sont là des phénomènes d'extension limitée, car plus à l'E, dans la région de Römerswilschwand, l'attribution de la Molasse bigarrée aux Couches de La Roche (Chattien sup.) ne pose pas de problèmes.

c) *Conclusions sur la tectonique de la Molasse subalpine*

La Molasse subalpine forme un système d'écaillés arrachées au substratum en arrière de leur position actuelle, entraînées sous les Préalpes externes et empilées contre la bordure miocène du Plateau qu'elles chevauchent. Dans la Molasse autochtone, les phénomènes de rebroussement, dont l'importance a été soulignée par L. MORNOD au Gibloux, ne jouent qu'un rôle très secondaire et sont limités à la partie occidentale du massif de La Combert. Mais dans l'ensemble, les puissantes assises miocènes, principal obstacle à la progression des écaillés subalpines, marquent un plongement vers les Alpes.

La terminaison brusque de l'écaille de Vaulruz ainsi que la disparition du Rupélien de l'écaille de Champotey-Ramsera dans la région de Sur Montsoflo sont des faits qui exigent une explication. Si l'on jette un coup d'œil sur la carte tectonique (voir Pl. II) une chose est frappante : au NW de La Roche, la ligne de chevauchement de la Molasse subalpine dessine une forte incurvation vers le Plateau avant de reprendre une direction normale SW-NE. L'obstacle de la Molasse miocène, ici le massif de poudingues de Pont-la-Ville, ne constitue pas une ligne continue, mais présente, sur son bord méridional, des irrégularités auxquelles ont dû s'adapter les complexes subalpins lors de leur mise en place.

Dans le cas qui nous occupe, il semble bien que le phénomène résulte d'une érosion antérieure à la mise en place des écaillés, plutôt que d'un décrochement horizontal dont l'importance s'expliquerait difficilement et dont les effets seraient vérifiables sur une plus grande surface. Or, il est évident que c'est précisément sur une ligne passant par le Massif de Pont-la-Ville et Sur Montsoflo, que se produisent les accidents tectoniques vus plus haut ; c'est sur cette ligne également que se place le repli du R. du Stoutz. La zone de résistance miocène s'étant soudainement trouvée décalée, il en est résulté des cassures dans les écaillés rupéliennes et des chevauchements secondaires. Le niveau des grès de Vaulruz-La Holena disparaît effectivement en profondeur ; il est chevauché par les assises plus plastiques de la Molasse rouge qui, vers l'E, entrent en contact directement avec les Couches de La Roche du Chattien supérieur.

Quant à la bordure S de la Molasse subalpine, elle se confond avec la ligne de chevauchement des Préalpes externes. Il est intéressant

de constater que dans la région de La Roche, la distance qui sépare les Préalpes externes de la Molasse du Plateau, mesurée en ligne droite, est d'environ 3 km., alors qu'au S de Montévraz, elle est réduite à 500 m. C'est dire toute l'importance de l'arc que dessinent les Préalpes externes dans la région du Cousimbart. En effet, celles-ci se rapprochent graduellement de l'obstacle molassique miocène, en recouvrant les écailles subalpines méridionales. Au S de La Feyla, massif de poudingue qui marque le point où le Miocène est le plus rapproché des Alpes, les Préalpes externes chevauchent une grande partie de l'écaille externe de La Roche.

A l'E de La Feyla, les massifs de poudingues helvétiques s'éloignent à nouveau légèrement des Préalpes, et l'on note la réapparition d'une écaille rupélieuse, celle de Gross Schwand.

III. Considérations générales. Age des dislocations

La dislocation principale de la Molasse du Plateau date du Pliocène, les dépôts tortoniens, en Suisse centrale et orientale, étant plissés.

Quant à l'âge des dislocations de la Molasse subalpine, les observations faites sur le terrain suggèrent quelques remarques.

- a) La partie tout à fait supérieure des poudingues helvétiques de La Feyla, qui représentent sur le territoire étudié les couches miocènes les plus récentes, contient, outre les galets habituels (calcaires et grès divers, quartzites, etc.), de nombreux blocs de molasse typique du Chattien inférieur et supérieur, (Molasse verdâtre friable, grès marneux bigarré, grès grossier jaunâtre à galets dolomitiques, ce dernier type souvent plaqueté).
- b) A ce même niveau apparaissent de gros blocs de grès et calcaires à Lithothamnies ainsi que des granites divers connus dans le Flysch et le Wildflysch de La Berra. Les dimensions de ces blocs souvent très anguleux peuvent dépasser 1 m.
- c) A mesure qu'on s'élève dans la série, le ciment du poudingue devient de plus en plus lâche ; cependant les débris d'huîtres ne font jamais défaut et attestent le caractère marin du dépôt.

Le poudingue helvétique de La Feyla, à son sommet, est donc caractérisé surtout par la présence de blocs et galets provenant de la Molasse subalpine d'une part, des Préalpes externes de l'autre ;

les dimensions souvent énormes des galets ainsi que la résistance relativement faible de certains d'entre eux (molasse friable, blocs de grès plaquetés), s'opposent à l'idée d'un long transport. On doit en conclure qu'au moment du dépôt de ce matériel dans la mer molassique, la zone émettrice ne pouvait être très éloignée du rivage.

Les deux unités : Molasse subalpine et Flysch des Préalpes externes devaient former, à l'Helvétien déjà, un relief très marqué en bordure de la mer. C'est admettre par le fait même que l'écaillage de la Molasse subalpine et son recouvrement par des Préalpes sont antérieurs au Pliocène. Ces mouvements ont dû s'amorcer vers la fin de l'Oligocène déjà et se poursuivre durant tout le Miocène. (Voir aussi p. 70 et 78).

TROISIÈME PARTIE

LE QUATERNAIRE

Dans la région S de Fribourg, tous les dépôts glaciaires se rattachent aux deux dernières glaciations, celles de Riss et de Würm. Celle de Würm est de loin la plus importante, en raison de l'abondance du matériel amené et de l'influence exercée sur la morphologie actuelle.

On peut établir dans le Quaternaire les divisions chronologiques suivantes :

5. La période postwürmienne
4. La glaciation de Würm
3. L'Interglaciaire Riss-Würm
2. La glaciation de Riss
1. La période pré-rissienne

I. La période pré-rissienne

Les thalwegs pré-rissiens

Les plus belles sections dans les dépôts quaternaires sont données par le cours de la Gérine, qui, débouchant des Préalpes au SSE de St-Sylvestre, traverse diagonalement tout le territoire étudié pour se jeter dans la Sarine en amont de Fribourg.