

Les Unités ultrahelvétiques de la Zone des Cols

Autor(en): **Badoux, Héli**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **56 (1963)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-163028>

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.

ECLOGAE GEOLOGICAE HELVETIAE

Vol. 56, N° 1 — 1963

Les Unités ultrahelvétiques de la Zone des Cols

Par **Héli Badoux** (Lausanne)

Avec 3 figures et 1 tableau dans le texte

INTRODUCTION

L'Ultrahelvétique est l'unité complexe la plus élevée de l'édifice helvétique. Elle serait issue de la zone méridionale et profonde de la fosse helvétique. En effet, ses terrains présentent, du moins à certaines périodes, au Crétacé en particulier, un caractère plus bathyal que ceux des nappes du Wildhorn et les Diablerets.

La série ultrahelvétique est très complète. On y trouve les terrains de tous les étages du Secondaire. Le Flysch, qui les recouvre en discordance, débiterait localement à l'Eocène inférieur ou moyen, mais plus généralement au Priabonien.

La structure de l'Ultrahelvétique révèle une tectonique d'une complexité extrême. Il a été laminé et bousculé par le passage ou la formation des nappes préalpines et helvétiques. Ces déformations se surajoutent à un écaillage initial que M. LUGEON (1943) a appelé la diverticulation.

Sous l'effet de la gravité, la série ultrahelvétique se serait clivée suivant ses niveaux plastiques et chaque tranche ainsi formée aurait glissé indépendamment vers le N. Les terrains les plus récents, étant les plus sollicités à cause de leur plus grande altitude, seraient partis les premiers; puis la tranche suivante glissant à son tour, serait venue recouvrir la série la plus jeune. Ce jeu de «saute-mouton» entraînerait une sorte «d'inversion» dans la succession des assises, mais où les couches elles-mêmes demeureraient en position normale.

Certains horizons étant plus favorables que d'autres pour servir de plan de décollement, on retrouve, en plusieurs points de la Zone des Cols et des Préalpes bordières, des écailles ou lentilles ayant même composition. M. LUGEON a donné à ces familles de lentilles le nom de diverticules. Mais il faut remarquer que certains diverticules présentent une extension semblable à celle des nappes.

Pour M. LUGEON, la diverticulation se serait faite durant la sédimentation du Flysch, soit du Paléocène au Priabonien. Cela ne semble pas le cas pour certains diverticules dépourvus de Flysch. Ils se seraient formés au début du paroxysme orogénique et suivant un mécanisme ne présentant pas de différence fondamentale de celui des nappes ordinaires. Cela explique peut-être le peu de succès du terme «diverticule» alors que celui de diverticulation s'est rapidement imposé. Aussi dans cet article continuerons-nous à parler de nappes, tout en gardant en mémoire leur caractère spécial.

Remarques préliminaires

L'Ultrahelvétique s'est mis en place dans la phase initiale du paroxysme orogénique, antérieurement au plissement de l'Helvétique. Il formait donc, à un moment de l'histoire des Alpes, un manteau continu recouvrant les domaines des futures nappes de Morcles, des Diablerets et du Wildhorn. Lors du plissement final, chacune de ces unités transportera, en se plissant, l'Ultrahelvétique qui en était solidaire. Ainsi s'explique l'intercalation d'Ultrahelvétique pincée entre les nappes de Morcles et des Diablerets. Il s'agit uniquement de la couverture de la première de ces unités. En effet, la succession des nappes en est normale, avec à la base, la Plaine Morte, par-dessus la nappe d'Anzeinde surmontée du Trias du Laubhorn. La figure 1, représente de façon schématique le mécanisme de cet encapuchonnement.

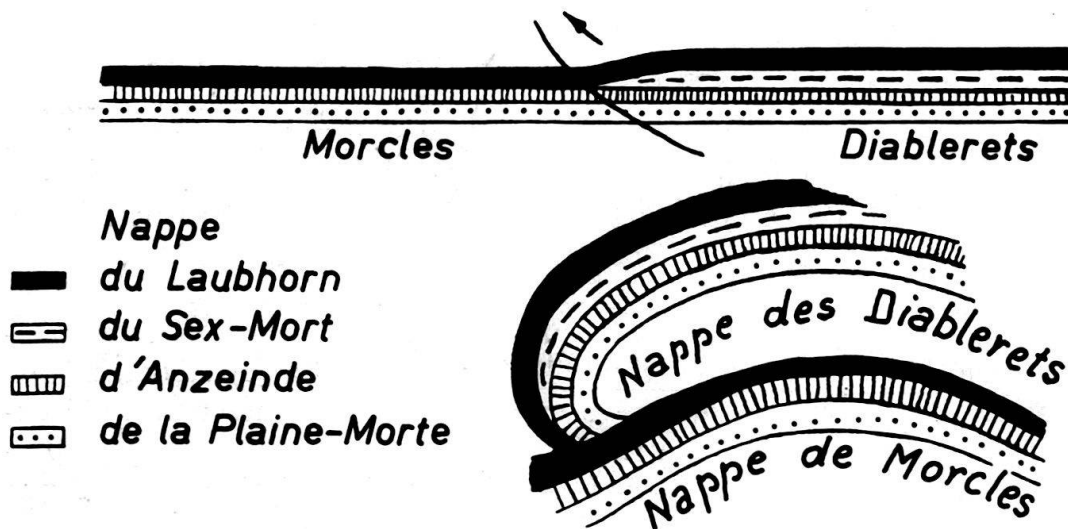


Fig. 1. Mécanisme de la formation de l'écaïlle du Néocomien à Céphalopodes

Là où la nappe des Diablerets existe, la distinction entre les Ultrahelvétiques solidaires de cette nappe ou de celle de Morcles est évidente. Dans la région de Bex par contre, où la nappe des Diablerets est sortie au vide, il est très difficile de les séparer. L'étude de cette région semble montrer que leur limite passe entre le Lias des Mines et le Trias sous-jacent.

Chacun de ces ensembles ultrahelvétiques sera traité séparément.

En gros l'Ultrahelvétique peut être subdivisé en deux :
l'Ultrahelvétique inférieur, essentiellement formé de terrains appartenant au Jurassique supérieur et au Néocomien, et
l'Ultrahelvétique supérieur, comportant du Trias, du Lias et du Dogger.

Le Flysch apparaît dans chacune de ces subdivisions.

L'Ultrahelvétiques solidaire des nappes des Diablerets et du Wildhorn

La nomenclature des nappes ultrahelvétiques

La structure de l'Ultrahelvétique, spécialement dans ce que RENEVIER a appelé la Zone des Cols, est d'une complexité extrême. Elle est rendue encore plus difficile à débrouiller par la rareté, et souvent la qualité médiocre des affleurements.

La Zone des Cols forme en effet une zone déprimée, encadrée par les chaînes du Niesen et les Hautes Alpes Calcaires. Les glaciers, descendant des hautes montagnes, y ont accumulé de puissants amas morainiques qui gênent considérablement le travail du tectonicien. Aussi, ne faut-il pas s'étonner de la confusion qui s'est installée dans la nomenclature des nappes des Préalpes internes. Elle reflète l'évolution des idées que les auteurs se sont faites des structures et de leurs corrélations d'un secteur à l'autre.

Ces divergences rendent difficile la lecture des travaux se rapportant à la Zone des Cols.

Cette note est une tentative de mettre un peu d'ordre dans ce secteur et de préciser les caractéristiques des nappes ultrahelvétiques.

Nous examinerons séparément l'Ultrahelvétique inférieur et supérieur.

A. L'Ultrahelvétique inférieur

Il forme une zone d'épaisseur variable, directement collé sur l'Helvétique et limité vers le haut ou le N par la première zone triasique. Il affleure seul dans les lambeaux de recouvrement de la région du Rawil, zone qui a joué un rôle important lors de la découverte des nappes de recouvrement dans les Alpes.

Historique

En 1900, M. LUGEON attribue les lambeaux de recouvrement du Rawil à une nappe jurassique superposée à celle des Wildstrubel (actuellement nappe du Wildhorn).

En 1905, le même auteur écrit, à propos de cette nappe jurassique, «ces masses élevées que j'avais voulu désigner par nappe du Wildstrubel ont été désignées par SCHARDT sous le nom de nappe du Mont Bonvin».

En 1909, H. SCHARDT utilise à nouveau ce terme dans le Dictionnaire géographique de la Suisse. Pour lui la nappe du Mont Bonvin groupe les terrains du Divésien et du Malm des lambeaux de recouvrement. Il s'y associe, dit-il, du Flysch dans la Zone des Cols. On voit que les écailles crétaciques, formant la base des lambeaux de recouvrement, n'avaient pas été détectées par ces deux grands géologues.

Mais dès 1909, M. LUGEON, ayant reconnu la complexité des lambeaux, propose pour ces derniers le nom de nappe de la Plaine Morte. En 1910, puis 1918, il utilise ce terme dans le même sens, soit: la lame crétacique supportant une série jurassique et éocène et se rattachant à la nappe du Wildhorn par une charnière visible. Mais il ajoute (M. LUGEON, 1910) que sa nappe de la Plaine Morte est équivalente à celle du Mont Bonvin de SCHARDT. Ce qui n'est pas conforme à la définition qu'en avait donnée H. SCHARDT.

En 1920, M. LUGEON utilise ces termes différemment. Il distingue à la base: la nappe de la Plaine Morte faite de Flysch, de Turonien et de Couches de Wang, et par-dessus: celle du Mont Bonvin groupant le Jurassique et le Néocomien.

Huit ans plus tard apparaît (M. LUGEON, 1925) la nappe de la Tour d'Anzeinde. M. LUGEON propose ce nom pour remplacer celui de lame du «Néocomien à céphalopodes» utilisé par RENEVIER.

Le même auteur ajoute en 1940 «plus loin vers l'E, la nappe de la Tour d'Anzeinde devenue la nappe du Mont Bonvin...».

En 1945, nous avons utilisé cette terminologie, mais en 1946, reprenant l'étude des lambeaux de recouvrement et l'enracinement de l'Ultrahelvétique, la cause de ces divergences nous est clairement apparue. Toutes les classifications utilisées admettaient implicitement qu'il y avait 2 unités tectoniques, tandis qu'en réalité l'Ultrahelvétique inférieur en comporte 3, soit :

à la base – une zone de Flysch à lentilles de Crétacé supérieur. Nous avons conservé pour cette unité le nom de nappe de la Plaine Morte, telle que l'entendait LUGEON en 1920,

par-dessus – viennent de grandes lentilles de Jurassique supérieur et de Néocomien.

C'est l'exact équivalent de la nappe de la Tour d'Anzeinde (LUGEON, 1925), et coiffant le tout – le Jurassique supérieur recouvert d'un Flysch transgressif.

Cette unité correspond de façon précise à la nappe du Mont Bonvin telle que l'avait définie H. SCHARDT en 1909.

H. FURRER (1949) utilise la même nomenclature que nous. Mais, constatant l'absence de la nappe du Mont Bonvin dans cette montagne, il propose de remplacer ce terme par celui de nappe du Tothorn ou nappe du Sex Mort.

Cette nouvelle dénomination fut utilisée dans la Geologie der Schweizer Alpen (CADISCH, 1953) et dans la notice explicative de la feuille de la Lenk 1/25 000 (H. BADOUX et A. LOMBARD, 1962).

L'évolution de cette nomenclature est résumée dans le tableau I.

Tableau I. *Evolution de la nomenclature de l'Ultrahelvétique inférieur*

Auteurs	Nappes		
	de la Plaine Morte	d'Anzeinde	du Sex Mort
LUGEON 1900	← nappe Jurassique →		
SCHARDT 1909			← Mont Bovin →
LUGEON 1905	← nappe de Mont Bovin (Wildstrubel) →		
LUGEON 1909	← nappe de la Plaine Morte →		
LUGEON 1918	← nappe de la Plaine Morte ou du Mont Bonvin →		
LUGEON 1920	← nappe de la Plaine Morte →	← nappe du Mont Bonvin →	
LUGEON 1925	← nappe de la Plaine Morte →	← nappe de la Tour d'Anzeinde = Mont Bonvin →	
BADOUX 1945	← nappe de la Plaine Morte →	← nappe du Mont Bonvin →	
BADOUX 1946	← Plaine Morte →	nappe de la Tour d'Anzeinde	← Mont Bonvin →
LUGEON 1946	← Plaine Morte →	← Tour d'Anzeinde →	← Mont Bonvin →
FURRER 1949	← Plaine Morte →	← Tour d'Anzeinde →	Sex Mort (Tothorn)
CADISCH 1953	← Plaine Morte →	← Tour d'Anzeinde →	Sex Mort (Tothorn)
BADOUX 1963	← Plaine Morte →	← Tour d'Anzeinde →	← Sex Mort →

En conclusion, nous pensons que trois nappes doivent être maintenues dans l'Ultrahelvétique inférieur :

a) *Nappe de la Plaine Morte*

Cette unité a été définie par M. LUGEON (1920). C'est une masse de Flysch variable admettant des lentilles mésozoïques parmi lesquelles prédominent les calcaires à *Globotruncana* du Turonien. On y trouve aussi parfois des Couches de Wang (Maestrichtien), du Barrémien oolithique et plus rarement encore du Jurassique.

Ces lentilles semblent d'origines diverses. Les unes seraient des blocs ou diverticules de second ordre, ayant glissé pendant la sédimentation dans la fosse à Flysch. Les autres, et en particulier les grandes lames de Turonien qui jalonnent parfois la base de la nappe de la Plaine Morte, ont probablement été entraînées avec le Flysch lors de la diverticulation de la nappe.

Le plan de décollement passe donc tantôt à la base du Flysch, tantôt sous son substratum turonien.

En général, la nappe de la Plaine Morte surmonte directement l'Helvétique.

b) *La nappe d'Anzeinde (ou de la Tour d'Anzeinde)*

Cette nappe recouvre directement celle de la Plaine Morte, alors que ses terrains formaient à l'origine le substratum de cette dernière.

Elle ne comporte jamais de Flysch. Sa série constitutive s'étend du Callovien-Oxfordien au Gault. Parfois un peu de Turonien est resté solidaire de cette série, par exemple au Laufbodenhorn. M. LUGEON (1940) avait baptisé cette unité: nappe de la Tour d'Anzeinde. Comme elle affleure dans toute la région d'Anzeinde, «la Tour» devient superflue, ce qui permet de raccourcir le nom de la nappe.

c) *La nappe du Sex Mort (Tothorn)*

Cette unité avait été dénommée par H. SCHARDT et M. LUGEON nappe du Mont Bonvin. H. FURRER a par la suite montré qu'elle n'est pas représentée dans cette montagne. Il a pour cette raison proposé de modifier le nom de cette unité et a désigné comme localité type le Sex Mort. Cette dénomination doit donc prévaloir.

Généralement, elle ne contient que du Jurassique supérieur (Callovo-Oxfordien-Malm) sur lequel transgresse directement un Flysch priabonien. Le Malm a été parfois complètement érodé et le Flysch repose directement sur l'Oxfordien. La transgression du Flysch a été précédée localement par celle du Maestrichtien, au Regelbolshorn par exemple.

Si généralement le plan de décollement a suivi la base du Callovo-Oxfordien, il arrive parfois qu'il ait atteint des niveaux plus anciens. On trouve alors un peu de Dogger et d'Aalénien à la base de cette nappe. Cela s'observe, par exemple, dans la région du Rothorn, au SE de Lauenen.

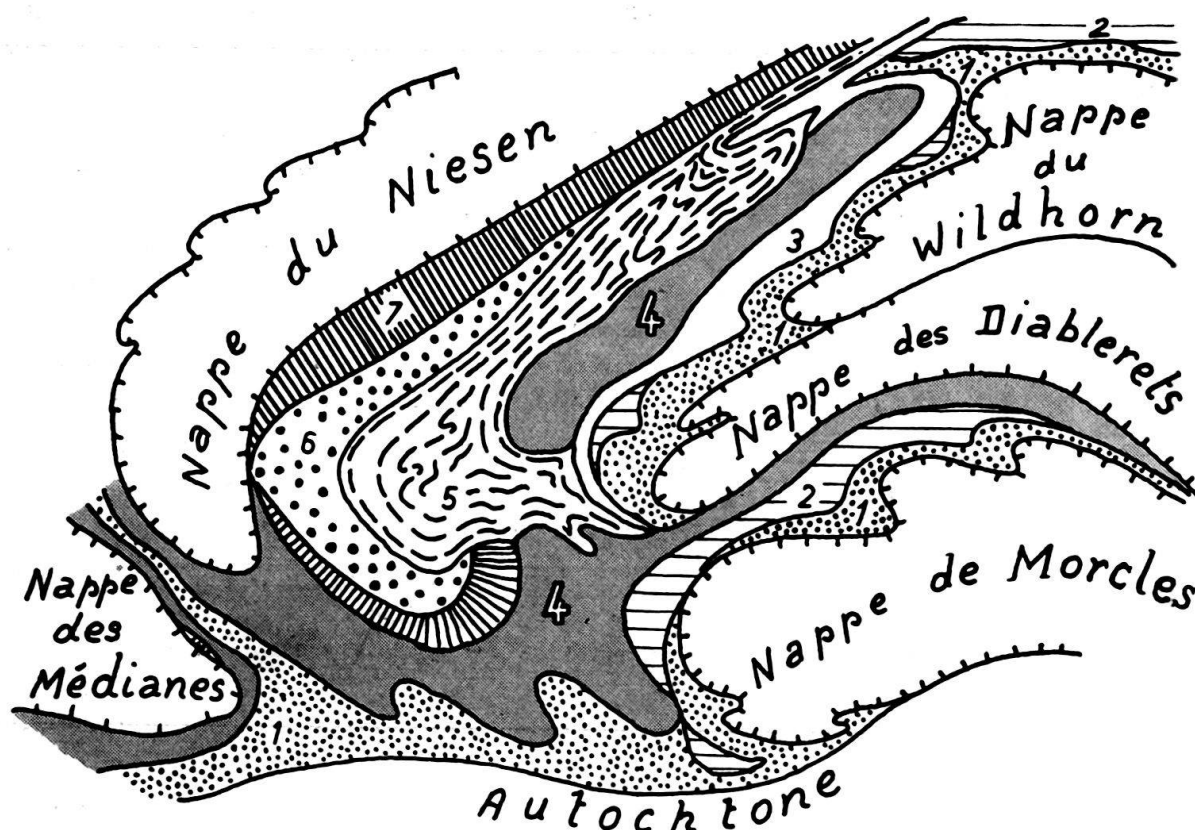
B. L'Ultrahelvétique supérieur

La base de ce complexe est marquée par une bande triasique continue. Elle est donc très claire. La limite supérieure coïncide avec le plan de chevauchement de la nappe du Niesen, que les auteurs ne placent pas tous au même niveau.

D'autre part, on ne peut attribuer l'ensemble des terrains compris entre ces deux limites à l'Ultrahelvétique supérieur, car des lames plongeantes ou des écailles de l'Ultrahelvétique inférieur viennent s'y intercaler.

La situation est donc beaucoup plus compliquée que dans le groupe inférieur précédemment étudié.

A la base du Flysch du Niesen court une mince zone de terrains souvent laminés qui n'est autre que le noyau antémaestrichtien de la nappe du Niesen. C'est à cette zone, appelée zone de Murgaz par ANDRAU (1929), zone de Krinnen par McCONNELL et DE RAAF (1929), que nous arrêterons l'Ultrahelvétique et partant notre enquête.



- | | |
|-----------------------------|----------------------|
| 7 NAPPE DU CHAMOSSAIRE | 6 NAPPE DU MEILLERET |
| 5 NAPPE D'ARVEYES | 4 NAPPE DE BEX |
| 3 NAPPE DU SEX MORT | 2 NAPPE D'ANZEINDE |
| 1 NAPPE DE LA PLAINE MORTE. | |

Fig. 2. Schéma structural de la Zone des Cols

Voyons quelles sont les subdivisions tectoniques distinguées dans l'Ultrahelvétique supérieur.

Historique

On doit à M. LUGEON (1918) la définition de la première unité tectonique de l'Ultrahelvétique supérieur – la nappe du Laubhorn. Il écrit à la page 357 de son mémoire: « nous sommes ici en présence d'une nouvelle unité qui joue un rôle considérable dans les Préalpes internes. Il s'agit d'une nouvelle nappe de recouvre-

ment supérieure à celle du Mont Bonvin et qui prend sans doute racine dans les anticlinaux de Drône. Nous lui donnons le nom de nappe de Laubhorn. Elle est caractérisée par des sédiments triasiques et liasiques».

En 1920, M. LUGEON distingue dans le Simmental une nouvelle unité distincte de la précédente, la nappe du Lochberg. Cette zone du Lochberg fut en 1929 attribuée par M. DE RAAF à la nappe du Niesen. Mais la présence de grès à Nummulites et d'autres roches s'oppose à cette assimilation. Il s'agit (BADOUX, 1945) d'une lame broyée d'Ultrahelvétique inférieur. Ce n'est pas une nappe spéciale. L'état d'écrasement des roches rend difficile son attribution à l'une ou l'autre des nappes définies au chapitre précédent.

En 1928, E. W. K. ANDRAU définit la zone d'Oudioux. Elle se place sous la zone de Murgaz, base mésozoïque du Niesen. Cette série liasique est assimilée par la suite à la série sommitale du Chamossaire par M. LUGEON. Il parlera souvent de la série ou du Lias Chamossaire-Oudioux. Notons que ANDRAU attribuait les deux zones de Murgaz et d'Oudioux aux Préalpes internes. M. LUGEON, en 1938, les place par contre toutes les deux dans le Niesen.

DE RAAF, dans sa note commune avec McCONNELL (1929) introduit au-dessus de l'Aalénien des Cols, une zone d'Ochsenweid formée de quelques lentilles de Mésozoïque, surmontées d'un Flysch éocène. D'après ses faciès, DE RAAF plaçait cette série dans le Niesen. L'âge éocène du Flysch exclut cette solution. La zone d'Ochsenweid fait bien partie des Préalpes internes.

Quant à McCONNELL, il décrit dans la note précitée et dans sa thèse (McCONNELL, 1951) plusieurs zones spéciales, auxquelles il donne des noms locaux. Ce sont dans l'ordre descendant à partir de la zone de Murgaz (Niesen).

- 1) La zone de Brand, ayant même position que celle d'Oudioux et comme elle formée de terrains liasiques.
- 2) La zone du Flysch d'Iserin, Flysch éocène homologue de celui du Meilleret.
- 3) Le complexe du Pillon, montrant entre le Trias et l'Aalénien ou parfois dans le Trias un chapelet de lentilles généralement turoniennes et qu'il avait baptisé en 1929 la zone du Rard.

En 1938, M. LUGEON définit ce qu'il appelle le Lias des Mines, niveau très caractéristique de la région salifère de Bex. A cette occasion, il parle de la nappe ou zone de Bex-Laubhorn. Cette assimilation sera reprise par J. CADISCH (1953). Ce dernier écrit que la zone de Bex passe vers l'E à la nappe du Laubhorn. Cette équivalence ou ce double nom se rencontre fréquemment dans la littérature.

En 1940, M. LUGEON donne à la nappe de Bex-Laubhorn un sens plus restreint. Il en détache une assise – le Flysch lutétien supportant la plaque liasique du Chamossaire. Il en fait la nappe du Meilleret. Il y rattache, ce qui paraît très probable, la zone d'Iserin. Il en serait de même, pense-t-il, de la zone d'Ochsenwald, ce qui est beaucoup plus douteux.

Ajoutons à cette liste la nappe d'Arveyes, faite uniquement de Bajocien et d'Aalénien (LUGEON, 1946). Ce terme ne figure à ma connaissance que dans cette publication, mais M. LUGEON l'utilisait souvent dans les discussions.

a) Un terme nécessaire – la nappe du Laubhorn

La nappe du Laubhorn, correspondant à l'origine à l'ensemble de l'Ultraschweiz supérieur, a donc été par la suite subdivisée en plusieurs unités tectoniques.

Normalement, ce nom devenu caduc devrait être abandonné. Malheureusement l'incertitude, qui règne dans les corrélations d'un secteur de la Zone des Cols à l'autre, fait qu'il est impossible d'attribuer certains affleurements ou écaillés à l'un ou à l'autre des diverticules. Il est donc indispensable d'avoir à sa disposition un terme général et on ne saurait mieux faire que de maintenir le nom de nappe du Laubhorn, nom fermement ancré dans la littérature géologique suisse.

Mais il faut conserver à la nappe du Laubhorn son sens initial, c'est-à-dire inclure sous ce nom tous les terrains compris entre la base du Trias et le Niesen, à l'exclusion de têtes anticlinales plongeantes ou les paquets d'Ultraschweiz inférieur qui peuvent s'y rencontrer. En seraient donc exclues, les zones du Lochberg, des Haslerbergmäder et de Metschstand.

Par contre, l'expression nappe ou zone de Bex-Laubhorn ne saurait être maintenue. En effet, si zone ou nappe de Bex est égal à zone ou nappe du Laubhorn, le premier terme est inutile. Si l'équivalence n'est pas certaine, il n'y a aucune raison d'accoupler ces deux noms.

b) La zone triasico-liasique de base ou nappe de Bex

L'Ultraschweiz supérieur débute par une zone de cornieule et de gypse triasique reliant le col de la Croix à la Lenk en passant par le Pillon, les Stüblienen et l'Oberlauchhorn.

Par-dessus vient la masse d'Aalénien et de Dogger dont M. LUGEON a fait sa nappe d'Arveyes. En effet, elle ne constitue pas la couverture normale du Trias sous-jacent, car entre deux s'intercalent des lentilles isolées de Turonien, de Barrémien, de Lias spathique et de Flysch. Ces lames apparaissent parfois au sein du Trias. Elles constituent la zone du Rard de McCONNELL (1951).

Cette disposition bizarre peut s'expliquer de deux façons :

La première postule une origine tectonique pour ces lentilles. Ce serait des copeaux entraînés par la nappe d'Arveyes.

La seconde admet que ce serait les restes de la couverture normale du Trias démantelée par la transgression du Flysch.

La première explication semble préférable. Elle est mieux en accord avec ce que l'on observe dans le Simmental.

D'ailleurs, il nous suffit pour le moment de constater l'indépendance tectonique du Trias et de l'Aalénien.

Cette zone du Rard se suit du Col de la Croix au Pillon. Si, vers l'E, on ne connaît qu'une seule lentille de Turonien (à Wolfegg au S de Lauenen), les paquets de Lias spathique ou bréchiq ue deviennent plus nombreux. Ils abondent dans la région des Stüblienen, annonçant les séries liasiques continues de l'Oberlauchhorn et de Metsch, dans le Simmenthal.

Le Lias néritique est très nettement lié au Trias de base. Cette première zone de la nappe du Laubhorn est donc triasico-liasique dans l'E, alors qu'à l'W, le Trias est seul présent. Il y a cependant une exception : le curieux lambeau de Trias et de

Lias de Bovonne signalé par E. RENEVIER en 1890 et décrit récemment par J. H. GABUS (1958). Il doit se rattacher à cette zone basale; sa position et sa lithologie justifient cette attribution.

Cette zone indépendante est très développée dans la région de Bex et c'est pourquoi nous proposons de lui réserver le nom de nappe de Bex.

La nappe de Bex est l'une des unités constituant la nappe du Laubhorn.

La nappe d'Arveyes

Cette unité est encadrée par la zone du Rard à la base et par le Trias de la nappe du Meilleret au sommet. Dans la région s'étendant de Villars au village des Diablerets, elle est constituée uniquement d'Aalénien et de Dogger. Les copeaux de Crétacé et de Flysch qui jalonnent sa base sont des « lambeaux de poussées », c'est-à-dire arrachés par la nappe au substratum sur lequel elle glissait et transportés avec elle.

Au-delà des Diablerets, la nappe d'Arveyes se prolonge par la bande d'Aalénien que M. LUGEON (1938) appelait l'Aalénien des Moilles et McCONNELL Aalénien de Roseyres. Puis sur le versant oriental du col, les affleurements disparaissent sous la moraine et les glissements de terrain.

Aux Wallis Windspillen et dans la vallée de Lauenen, on trouve dans la même position tectonique, soit immédiatement au-dessus du Trias de base, une alternance d'Aalénien et de Flysch. En quelques points des Windspillen, des lentilles de calcaire à radiolaires, peut-être jurassique, s'intercalent entre ces deux terrains. Le Flysch repose en transgression sur ce calcaire d'âge imprécis. Il s'agit probablement de débris de la couverture jurassique épargnée par la transgression.

La zone aalénienne passe la ligne de partage des eaux entre la Sarine et la Simme au col séparant le Trüttlisberg des Stüblenen. Elle n'est plus accompagnée de Flysch.

Plus à l'E, la nappe d'Arveyes se complète et s'épaissit. Elle dessine le synclinal couché des Mülkerblatten à cœur de Dogger et d'Oxfordien enveloppé d'Aalénien. Un peu de Lias apparaît au flanc renversé du pli.

Au versant droit du Simmental la nappe d'Arveyes n'est plus représentée.

La nappe du Meilleret

Cette unité, créée par M. LUGEON, est constituée essentiellement par du Flysch lutétien dont la lithologie est variable. Il présente par endroits des faciès conglomératiques rappelant ceux du Niesen, ailleurs c'est un Flysch schisto-gréseux banal. Dans le Chamossaire, il transgresse directement sur le Trias. Plus à l'E, il repose sur l'Aalénien, au Meilleret par exemple, mais ce contact est sans doute tectonique.

Dans la région des Salines de Bex, le Flysch Meilleret dessine un pli couché en chevron entourant vers le NE le complexe d'Aalénien et de Dogger d'Arveyes. Cette interprétation s'appuie sur l'étude des galeries des Salines qui permettent de suivre le Flysch du flanc renversé jusque sous la Gryonne.

Vers l'E, le Flysch du Meilleret se poursuit par celui d'Iserin de McCONNELL. Là il transgresse à nouveau sur le Trias. La zone d'Iserin est donc l'exact équivalent de la nappe du Meilleret de M. LUGEON. Tous les auteurs sont d'accord sur ce point.

Que devient la nappe du Meilleret dans les vallées des Sarine et de la Simme ? C'est difficile à dire, car entre le Pillon et le col de Krinnen, les affleurements sont interrompus. Il est possible que la première bande de Flysch au S du col de Krinnen en fasse partie. Il transgresse là sur une lame de chloritoschistes. La transgression du Flysch Meilleret serait ici plus profonde qu'à l'W.

Quant aux Flysch sous-jacents et à ceux de Fluh à l'E de Lauenen, ils paraissent liés à l'Aalénien qu'ils accompagnent. Ils appartiendraient de ce fait à la nappe d'Arveyes.

La nappe du Chamossaire

Elle forme la plaque sommitale du Chamossaire hormis le lambeau du Veysey de Perche qui appartient à la nappe du Niesen. De l'autre côté de la Grande Eau, K. W. ANDRAU a dénommé cette unité la lame d'Oudioux. La corrélation entre Chamossaire et Oudioux est certaine; ce dernier terme est de ce fait inutile.

Les travaux d'ANDRAU, de M. LUGEON et de McCONNELL permettent de suivre cette nappe jusqu'au lac de Retaud où elle est toujours intercalée entre les Flysch du Meilleret et du Niesen.

A l'W d'Iserin, McCONNELL décrit une zone ayant la même position tectonique (entre Meilleret et Niesen) et une série stratigraphique semblable. Il l'appelle l'écaille de Brand. Les légères différences de faciès entre cette écaille de Brand et celle du Chamossaire-Oudioux nous paraissent insuffisantes pour justifier une unité particulière. Cela d'autant plus que les faciès du Lias Chamossaire sont très variables (M. LUGEON, 1940). Nous admettons donc que l'écaille de Brand n'est qu'un segment de la nappe du Chamossaire.

Cette nappe a par endroit une structure anticlinale avec un noyau triasico-liasique entouré d'Aalénien. Mais les écrasements fréquents dans la Zone des Cols font que cette structure n'est pas apparente partout. A Brand, en particulier, seul le Lias subsiste.

Au-delà de la Sarine, DE RAAF et McCONNELL ont montré que l'écaille de Brand détermine la paroi du Blaue Schüpfe. Elle n'atteint pas l'arête des Windspillen. Par contre l'Aalénien, masqué sous le glissement au pied des Blaue Schüpfe, la traverse. Elle détermine le col de Krinnen. Le Trias immédiatement au S en est peut-être le noyau anticlinal.

M. DE RAAF a montré que, dans cette zone, un Flysch éocène s'intercale entre le Lias de la nappe du Chamossaire et sa zone de Krinnen, noyau de la digitation inférieure du Niesen. C'est le Flysch d'Ochsenweid. A sa base s'observent parfois quelques lentilles de Malm ou de Barrémien. Ce Flysch d'Ochsenweid est peut-être lié stratigraphiquement à la nappe du Chamossaire. Sa présence entre Chamossaire et Murgaz sépare nettement la nappe du Chamossaire de celle du Niesen.

Vers l'E, l'Aalénien du Chamossaire se suit jusqu'au Hahnenmoos.

Le cas du Lias des Mines

Le Lias des Mines forme un affleurement continu des cascades du Dard, dans les pentes W du Chamossaire, jusqu'au Fondement dans la Gryonne. La plaque liasique dessine une cuvette dont l'axe plonge au NE. Elle comporte une série unique,

renversée, en tout cas dans sa moitié méridionale. La série du Chamossaire par contre est normale.

Comme nous l'avons indiqué précédemment, la nappe de Meilleret est ployée en un chevron couché. Le Lias doit se conformer à ce pli. Dès lors, la position inverse du Lias des Mines se comprend aisément, c'est le flanc renversé du chevron liasique moulé sur l'anticlinal couché de Flysch. La charnière liasique serait rompue, ce qui empêcherait de démontrer de façon absolue l'appartenance du Lias des Mines à la nappe du Chamossaire. A notre avis, cette liaison est probable.

Il faut cependant remarquer que la géologie des forêts du Dard, sous le Chamossaire, n'est pas claire. On y trouve sous le Flysch Meilleret de petites lames de Flysch, de Trias et peut-être d'Aalénien. Ces copeaux arrachés à d'autres unités ont été négligés dans le schéma tectonique (Fig. 3).

Ce pli en genou se répercute dans la nappe du Niesen ainsi que l'a fort bien montré E. W. K. ANDRAU déjà en 1929.

Quant à la zone complexe de Trias, de Crétacé, de Malm, de Lias et de Flysch, située au N du Lias des Mines et le séparant du Trias radical des Préalpes médianes, c'est un rejaillissement de l'Ultraschelvétique lié à la nappe de Morcles et à l'Autochtone. C'est l'amorce des fenêtres décrites par M. LUGEON et E. GAGNEBIN en 1940.

Les sous-unités de la nappe du Laubhorn

De la vallée du Rhône à Adelboden, l'Ultraschelvétique supérieur ou nappe du Laubhorn peut donc être subdivisée en 4 unités superposées, soit de haut en bas :

- 1) La nappe du Chamossaire qui porte suivant les secteurs les noms de lame d'Oudioux, d'écaille de Brand, d'Aalénien des Cols et de Lias des Mines. C'est une série de Trias et de Lias avec localement un Flysch transgressif: le Flysch d'Ochsenweid.
- 2) La nappe du Meilleret qui a pour équivalent le Flysch d'Iserin. Elle ne comporte que du Trias et du Flysch éocène.
- 3) La nappe d'Arveyes, formée surtout d'Aalénien et de Dogger, mais pouvant admettre de l'Oxfordien, parfois un peu de Lias et de Flysch. La base de cette nappe est jalonnée par des copeaux de Turonien, de Flysch etc., arrachés lors de sa mise en place.
- 4) A la base vient la *nappe de Bex*, zone essentiellement triasique, mais ayant gardé dans l'E sa couverture liasique. Il n'y a pas de Flysch dans cette dernière unité.

Tels sont les nappes ou diverticules qui semblent bien établis. Il y a certes dans cette Zone des Cols quelques affleurements difficiles à attribuer à l'une ou à l'autre unité. Cela n'est guère étonnant quand on considère la complication extrême de cette zone.

L'Ultraschelvétique solidaire de la nappe de Morcles

Cette zone ne pose pas de problèmes majeurs. Elle a été décrite par J. H. GABUS en 1958.

Cet auteur a montré que sur l'Helvétique repose généralement la nappe de la Plaine Morte, puis vient celle d'Anzeinde et par-dessus celle du Laubhorn représentée surtout par sa zone triasique de base, soit la nappe de Bex.

Vers le N, entre la Gryonne et la Grande Eau, la nappe d'Anzeinde manque et sous le gypse de Bex, apparaît directement le Flysch de la Plaine Morte.

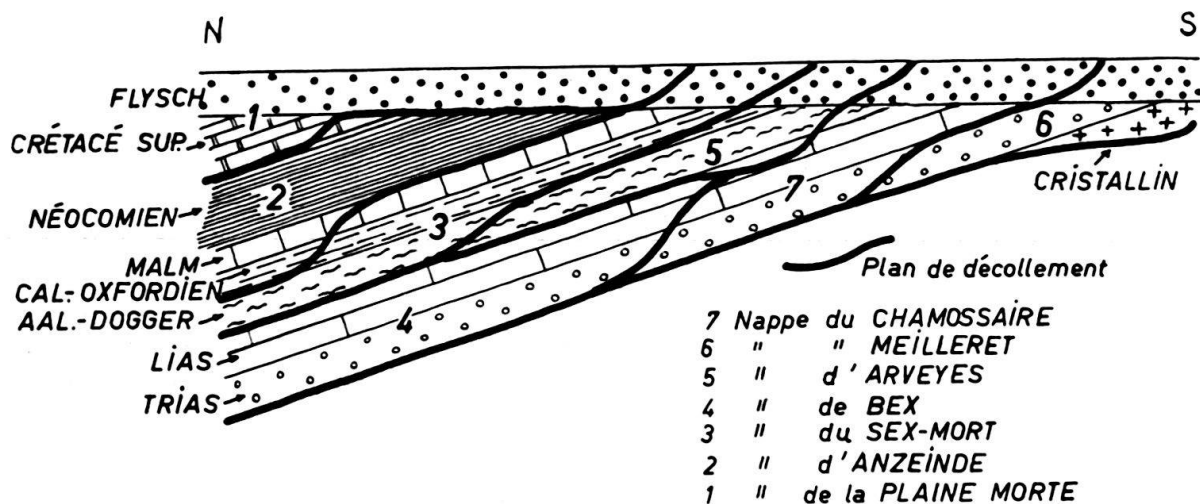


Fig. 3. Schéma de la diverticulation de l'Ultrahelvétique

Un mécanisme possible de la diverticulation

Dans sa note sur la diverticulation, M. LUGEON admet que les lames ou diverticules provenant du clivage de la série secondaire auraient glissé les unes après les autres dans le bassin du Flysch. Si tel était le cas, les diverticules de la base de l'empilement devraient comporter le Mésozoïque le plus jeune emballé dans le Flysch le plus ancien. Inversément, les diverticules les plus élevés devraient montrer l'association des terrains du Mésozoïque inférieur et d'un Flysch récent. Or, cela n'est pas vérifié. On voit par exemple que la nappe du Meilleret a un Flysch lutétien, alors que celui de la nappe du Sex Mort est priabonien. D'autre part, les nappes de Bex et d'Anzeinde semblent toujours dépourvues de Flysch. Tout cela semble s'expliquer plus facilement par une diverticulation plus tardive, datant du début du paroxysme donc postérieure au dépôt du Flysch priabonien.

Le phénomène pourrait être imaginé de la façon suivante (voir fig. 3).

Vers la fin du Crétacé, la naissance d'un bombement aux limites méridionales du bassin aurait fait basculer l'ensemble du Mésozoïque ultrahelvétique. L'érosion précédant la transgression du Flysch, ou en résultant, aurait alors tronqué vers le S ce faisceau monoclinale des couches. Il transgresserait ainsi dans l'axe du bassin sur le Maestrichtien ou le Turonien, plus au S sur le Néocomien, puis sur le Jurassique et finalement sur le Trias et même, sur le bombement, directement sur le Cristallin. Cela expliquerait l'origine des éléments cristallins du Flysch en général et leur abondance dans la nappe du Meilleret.

Le mouvement de surrection se poursuivant, les inclinaisons augmentent, déterminant l'instabilité des séries et la diverticulation se déclenche. Les diverses nappes ou diverticules partiraient dans l'ordre des numéros de la figure 3 et se chevauchant les unes les autres, donneraient la succession indiquée sous la figure. Il ne s'agit là que d'un schéma grossier.

Il est clair qu'en réalité les choses étaient plus complexes, le pendage des couches moins constant et moins fort, la surface de transgression plus irrégulière et les plans

de décollement plus capricieux. Ce schéma ne prétend pas être une reconstitution d'un des stades passager de l'histoire de l'Ultrasubalp, mais de rendre plus compréhensible un des mécanismes possibles responsables des structures actuelles.

OUVRAGES CITÉS

- BADOUX, H. (1945): *La géologie de la Zone des Cols entre la Sarine et le Hahnenmoos*. Mat. Carte géol. Suisse, NS 84.
- (1946): *L'Ultra-helvétique au Nord du Rhône valaisan*. Mat. Carte géol. Suisse, NS 85.
- CADISCH, J. (1953): *Geologie der Schweizer Alpen*. 2ème édition. Wepf Basel.
- FURRER, H. (1949): *Die Geologie du Mont Bonvin nördlich Sierre*. Eclogae geol. Helv. 42/1.
- GABUS, J. H. (1958): *L'Ultrasubalp entre Derborence et Bex*. Mat. Carte géol. Suisse, NS 106.
- HUBER, K. (1953): *Geologie der Sattelzone bei Adelboden*. Diss. Bern. Mitt. nat. Ges. Bern.
- LUGEON, M. (1908): *Livret guide des excursions scientifiques du IXe Congrès international de géographie*, p. 6-26, Genève.
- (1918): *Les Hautes Alpes Calcaires entre la Lizerne et la Kander*. Mat. Carte géol. Suisse, NS 30, fasc. 3.
 - (1920): *La géologie des Préalpes internes du Simmental*. Eclogae geol. Helv. 16/1.
 - (1934): *Les écailles de la forêt de l'Essert et présence d'une lame de granite*. Eclogae geol. Helv. 19/3.
 - (1938): *Quelques faits nouveaux des Préalpes vaudoises (Pillon, Aigremont, Chamossaire)*. Eclogae geol. Helv. 31/1.
 - (1940): *Notice explicative pour la feuille 477bis-480 Diablerets*. Atlas géol. de Suisse 1/25000.
- LUGEON, M., et GAGNEBIN, E. (1941): *Observations et vues nouvelles sur la géologie des Préalpes romandes*. Mém. Soc. Vaud. Sc. Nat. 49. vol. 7, n° 1 - Bull. Lab. géol. Univ. Lausanne, n° 72.
- LUGEON, M. (1943): *Une nouvelle hypothèse tectonique: la Diverticulation (note préliminaire)*, Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat., vol. 62, n° 260.
- (1946): *A propos de la note de M. R. Barbier sur le problème de l'enracinement des klippes de Savoie*. Bull. Soc. géol. France (5) t. 16.
 - (1950): *La Brèche et la colline d'Aigremont (Préalpes vaudoises). Une erreur et une énigme*. Eclogae geol. Helv. 42/2.
- MCCONNELL, R. B., et DE RAAF M. (1929): *Communication préliminaire sur la géologie de la nappe du Niesen entre le Sépey et la Lenk et sur la zone submédiane*. Eclogae géol. Helv. 22/2.
- MCCONNELL, R. B. (1951): *La nappe du Niesen et ses abords entre les Ormonts et la Sarine*. Mat. Carte géol. Suisse, NS 95.
- DE RAAF, M. (1934): *La géologie de la nappe du Niesen entre la Sarine et la Simme*. Mat. Carte géol. Suisse, NS 68.

Manuscrit reçu le 27 octobre 1962

