

| | |
|---------------------|---|
| Zeitschrift: | Archives des sciences [1948-1980] |
| Herausgeber: | Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève |
| Band: | 31 (1978) |
| Heft: | 3 |
| Artikel: | Structures alpines entre Mont-Blanc, Petit-Saint-Bernard et Valgrisanche |
| Autor: | Amstutz, André |
| DOI: | https://doi.org/10.5169/seals-739421 |

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 29.01.2026

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

STRUCTURES ALPINES ENTRE MONT-BLANC, PETIT-SAINT-BERNARD ET VALGRISANCHE

PAR

André AMSTUTZ

Dans les parties du Val d'Aoste proches de la Savoie et de l'Isère, on peut observer très bien les structures comprises entre l'avant-pays alpin et la zone Saint-Bernard, dite zone briançonnaise par les géologues français. Là apparaissent aussi, d'une manière également claire et nette, les éléments qui permettent de comprendre la succession des mouvements dont dérivent ces structures.

Voyons donc ici, avec la coupe ci-jointe, ces structures et cette succession, dans un ordre chronologique qui est sans doute, pour cela, le plus approprié.

Première et deuxième phases tectogènes

La coordination des faits que j'ai patiemment observés dans la chaîne alpine pendant une trentaine d'années, m'a fait comprendre que:

a) Le courant subcrustal créateur du géosynclinal s'est graduellement accentué pendant le Trias et le Jurassique, et cette accentuation, cette augmentation de vitesse, a déclenché vers la fin du Jurassique une subduction de la zone Mont-Rose sous la zone Saint-Bernard, subduction évidemment rhéomorphique, quasi-fluidale dans les bas de l'écorce terrestre, cisaillante dans les hauts.

b) Dans les hauts, cette subduction primordiale a été suivie d'un déversement de masses SB dans la fosse MR; tandis que dans les bas, il s'est forcément créé un bourrelet asymétrique comme sont asymétriques les dunes.

c) Sous le flanc le plus raide de ce bourrelet est né alors un second courant, plus vigoureux que le premier, puisque plus incliné; d'où, une série de subductions en sens inverse et la création des nappes Donnaz-Dt.Blanche, puis Bard-Mt.Mary, puis Arnaz-Emilius, nées au début du Crétacé mais écoulées jusqu'à la fin du Crétacé dans le *sillon valaisan* engendré par ces subductions.

Ces notions (démontrées dès 1954 dans ces *Archives*, les *CR.Ac.sc.* et les *Eclogae*) il faut bien les avoir à l'esprit pour comprendre non seulement les parties médianes de la chaîne alpine, mais aussi pour comprendre quelques particularités très importantes des zones intermédiaires entre Saint-Bernard et avant-pays alpin, *particularités inexpliquées jusqu'à présent*. Notamment: 1) l'origine des brèches méso- et néojurassiennes de la nappe dite de la Brèche; 2) l'origine des ophiolites, sédiments et gneiss, migmatites du complexe dénommé Versoyen. Car:

1) Dès le Mésojurassique l'accentuation du courant subcrustal et les mouvements précurseurs de la subduction MR sous SB ont dû faire émerger quelques parties de la zone SB (puisque une subduction crée une dépression d'un côté et un exhaussement de l'autre) et des soubresauts de ces mouvements précurseurs ont pu faire écrouler des falaises ou dénivellations similaires, et produire les brèches en question. Pendant tout le Crétacé, en même temps que s'écoulaient les masses Dent-Blanche, qui glissaient sur la nappe Mont-Mary, glissant elle-même sur la nappe Emilius *créée souterrainement*, ces brèches jurassiques Saint-Bernard ont pu, ont dû être entraînées, déplacées latéralement jusque dans une zone du sillon valaisan proche de l'avant-pays. Et c'est évidemment là qu'une subduction cisailante éocène les a englobées dans la nappe dite de la Brèche. Tandis que le Permocarbonifère qui est à la base de cette nappe, est sans doute *beaucoup moins allochtone* et provient de la zone Saint-Bernard str.s. dite zone houillère.

2) Le Versoyen; qu'est-ce que le Versoyen ? Dans leur carte structurale des zones comprises entre Mont-Blanc et Pelvoux, R. Barbier et F. Ellenberger notaient en 1954 « Le lambeau du Versoyen (schistes lustrés et roches vertes du Pt-St-Bernard) pose des problèmes non résolus (enracinement local, ou origine exotique par involution) ». Depuis lors, une longue étude pétrographique de cette zone du Versoyen a paru, mais n'a absolument rien apporté de nouveau quant à la provenance, à l'origine de ce complexe. Tandis qu'en 1965, avec leur cartographie faite entre le Val Veni, le Petit-Saint-Bernard et La Thuile, G. et P. Elter ont livré une série de très bonnes coupes et d'autres données extrêmement utiles pour connaître la structure du Versoyen et du Mésozoïque sus-jacent qu'ils dénomment « zone du Petit-Saint-Bernard », sans toutefois donner la moindre indication sur l'origine, la provenance de ces deux éléments tectoniquement très importants.

Or, voici ce qu'est, à mon sens, le Versoyen. C'est un feston terminal de la nappe Dent-Blanche, dont l'écoulement a dépassé le sillon valaisan et s'est étendu sur cette transversale jusqu'aux Brèches de Tarentaise, qui sont là un élément intermédiaire (subbriançonnais) entre St.Bernard str.s. et avant-pays alpin. Ses *ophiolites, sédiments mésozoïques et gneiss paléozoïques, proviennent de la zone Sesia*. Les sédiments mésozoïques de la nappe Médianes qui les ont recouverts lors des subductions éocènes, les ont partiellement protégés de l'érosion.

Subductions cisailantes éocènes

Elles se sont faites successivement, dans le sillon valaisan, tout d'abord dans la zone Saint-Bernard str.s. puis dans la zone de passage à l'avant-pays. L'ordre de succession correspond naturellement à l'accroissement graduel du bourrelet infra-crustal vers l'avant-pays. Et les nappes préalpines qui en sont résultées, dans un état embryonnaire, se sont donc créées dans cet ordre: Niesen, Simme, Brèche, Médianes; chacune de ces nappes ayant eu son dos formé avant sa base. (sic)

Ici, sur cette transversale de l'arc alpin, n'apparaît clairement qu'une seule des nappes préalpines. C'est la N. des Médianes, dont la partie radicale affleure près du Petit-St-Bernard, entre le Versoyen et le Permocarbonifère SB de la « zone houillère », et dont il ne reste au NW que les klippes des Annes et de Sulens.

Cette jonction racine-klippe, on peut s'étonner qu'on ne l'ait pas faite plus tôt, comme on peut s'étonner qu'il ait fallu attendre jusqu'à présent pour attribuer à la N.Médianes le Mésozoïque surmontant le Versoyen. C'est d'autant plus étonnant que dans le travail cartographique très important et soigneusement fait par G. et P. Elter, il y a de nombreux arguments lithologiques pour cela.

Notamment, la proportion importante, dans la zone radicale, de gypse, carnueuses ex-gypseuses et autres roches triasiques très glissantes, calcaires dolomiques schisteux et schistes argileux, qui sont, on le sait, très abondantes aussi à la base des Médianes. De même, pour le Lias et le Dogger, avec calcschistes à belemnites. Le Crétacé fait ici défaut et fait penser à l'amincissement intense qui peut se faire dans les subductions, par exemple dans le Val Bognanco entre Arza et Cisore.

Des vestiges d'autres nappes préalpines n'apparaissent pas sur cette transversale de l'arc alpin, mais peut-être l'érosion a-t-elle fait disparaître complètement une N.Brèche s'amorçant dans la « zone houillère » et comportant un *Mésozoïque beaucoup plus allochtone*, un Mésozoïque formé beaucoup plus au sud pendant la Première phase tectogène puis glissé en même temps que la nappe Dent-Blanche, comme il est dit ci-dessus. Cette amorce, si elle n'est pas dans un cisaillement traversant l'intérieur de la zone houillère, elle est vraisemblablement dans le cisaillement très important qui est manifeste entre le Grand Assaly et le Rutor, et qui correspond évidemment à une subduction majeure de Permocarbo presque indemne de métamorphisme sous un Permocarbo transformé en gneiss albitiques dits gneiss minuti dans les parties médianes de la chaîne alpine.

Cette subduction majeure de Permocarbo SB presque sans métamorphisme sous un Permocarbo SB nettement gneissifié est sans doute, chronologiquement, l'une des premières si ce n'est la première des subductions cisaillantes éocènes du système alpin. Logiquement c'est là qu'il faut placer l'amorce, l'origine du PC d'autres nappes préalpines aujourd'hui disparues, *chacune de ces nappes étant naturellement surmontée, sur cette transversale, d'un tronçon de nappe Dent-Blanche*.

Ce Permocarbo SB métamorphosé en gneiss albitiques minuti (originellement des dacites ou rhyolites et sédiments détritiques connexes, avec d'innombrables masses gneissiques non minuti, aujourd'hui lenticulaires, issues du même magma hercynien) je l'ai analysé et cartographié non seulement dans les vallées de Cogne et Valsavaranche, mais aussi dans l'Ossola; et je l'ai retrouvé avec les mêmes caractères essentiels ici dans le Valgrisanche, lieu d'un drame absurde et d'une perte consternante d'Energie (voir *Archives* 1960, p.380 et 1969, p.817).

Dans le Valgrisanche, les strates gneissiques et mésozoïques sont en général ondulées, parfois subhorizontales, mais le plus souvent avec des pendages dans tous les sens allant jusqu'à 30 ou même 40°, les inclinaisons vers SW ou WSW étant cependant particulièrement fréquentes. En maints endroits ces strates comportent des plis transversaux, qui proviennent, à mon sens, des ajustements isostatiques ayant succédé à la grande tectogénèse alpine. Notons à ce propos qu'ils paraissent correspondre à une transversale allant du bord W du soulèvement Grand-Paradis au bord W du soulèvement Mont-Blanc. Peut-être a-t-on là des plis symétriques de ceux de l'Emilius (qui sont, remarquons le, sur l'alignement: vallée du Rhône dans sa partie NNW-SSE, bords E des soulèvements Mont-Blanc et Gd-Paradis).

Subductions cisaillantes oligocènes

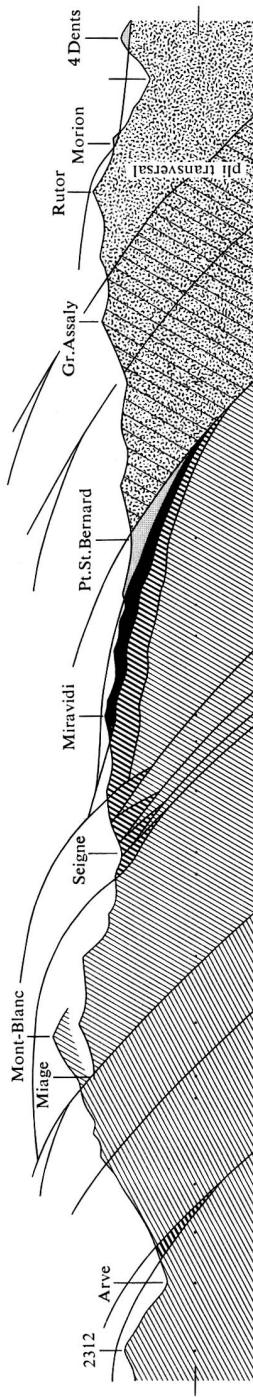
En me dégageant des idées de Lugeon sur la formation des nappes helvétiques, idées très longuement suivies par ses adeptes et élèves; et en m'opposant aux trois principes directeurs qui ont malheureusement été à la base de la géologie alpine classique dès 1911 (enracinement collectif des nappes, déversement généralisé vers l'avant-pays et culmination générale dans l'Ossola-Tessin) j'ai conçu la formation des nappes helvétiques tout différemment.

1) J'ai compris qu'il ne faut plus enracer les nappes Wildhorn et Diablerets et les écailles dites ultrahelvétiques au SE du Paléozoïque Mont-Blanc. Car ces nappes et ces écailles, pleines d'éléments priaboniens, sont oligocènes; tandis qu'au SE de ce massif les subductions cisaillantes sont anté-priaboniennes; ni les unités affleurant là, ni les Médianes, Brèche, Niesen n'ayant livré le moindre Priabonien.

2) J'ai compris aussi que les nappes Wildhorn et Diablerets sont nées sans racine. Car leur surface dorsale a été coupée, obliquement, par le cisaillement basal (voir l'analyse du processus dans ces *Archives* 1975 et *CR.Ac.sc.* 8 nov.1976).

Ces deux notions étaient, on le voit, bien nécessaires pour remplacer par la réalité une conception qui a duré longtemps mais qui était un peu trop imaginaire. Elles appartiennent au système de formation des nappes que j'ai exposé dès 1952 dans ces *Archives* et les *CR.Ac.sc.* en précisant à la p.129 du vol.30 de celles-ci le mécanisme des subductions cisaillantes et des écoulements subséquents.

PS. N'y a-t-il pas, dans ce qui précède, pour la *Stratigraphie classique*, matière à réflexion à propos de démarcation Jurassique-Crétacé ? Dans cette Stratigraphie, née, établie en grande partie dans les parages de l'orogène alpin, cette démarcation, cette discontinuité ne provient-elle pas d'une émersion résultant de la Subduction primordiale zone MR sous zone SB, et de répercussions marquées jusqu'au Jura ? (puisque une subduction crée une dépression d'un côté, et une élévation de l'autre)



Structures alpines entre Mont-Blanc, Petit-Saint-Bernard et Valgrisanche; au 1/250.000

Sédiments alpins /Paléozoïque de la zone où des subductions cisaillantes oligocènes ont créé tout d'abord les écailles ultrahelvétiques puis les nappes Wildhorn, Diablerets, Morels. — Jusqu'à présent ces écailles et ces deux premières nappes ont été enracinées au SE du massif Mont-Blanc, mais à mon sens c'est une erreur qui a duré beaucoup trop longtemps ! Car ces écailles et ces nappes, pleines d'éléments priaboniens, sont oligocènes; tandis qu'au SE de ce massif les subductions cisaillantes sont anté-priaboniennes; ni les unités affleurant là, ni les Médianes, Brèche, Niesen, n'ayant livré le moindre Priabonien. Quant à l'absence de racines à l'arrière des N. Wildhorn et Diablerets, j'en ai donné les raisons dans ces *Archives* t.28 et CR.Ac.sc. 8 nov.1976: coupure de surface dorsale par le cisaillement basal (sic); raisons qui apparaîtront probablement dans la littérature géologique sans que l'auteur véritable soit cité.

Mésozoïque (+prob Paléocène) et Paléozoïque de la zone intermédiaire entre avant-pays et St.Bernard s.str.; caractérisée surtout par les Brèches de Tarentaise. Là sont les cisaillements des dernières subductions éocènes, les premières ayant découpé la zone SB entre Valgrisanche et P.S.Bernard (*Cet ordre de succession correspond à l'accroissement graduel du bouurrel infracrustal vers l'avant-pays*).

Versoyen : ophiolites, sédiments mésozoïques, gneiss. Ce complexe est vraisemblablement un feston terminal de la nappe Dt.Blanche, formée initialement au début du Crétacé mais écoulée jusqu'à la fin du Crétacé dans le *sillon valaisan* qu'ont créé progressivement les trois subductions Sesia. Dépassant la zone SB stricto sensu, l'écoulement s'est étendu en un feston terminal sur les Brèches de Tarentaise.

Mésozoïque St-Bernard, en partie autochtone et en partie entraîné, déplacé latéralement lors du cheminement des masses Dt-Blanche. — Permocarbonifère St-Bernard (presque sans métamorphisme) déplacé latéralement par les premières subductions cisaillantes éocènes.

Permocarbonifère St-Bernard (transformé en gneiss albitiques, etc.) non déplacé latéralement par ces subductions éocènes. Tant chronologiquement que spatiallement, le Mésozoïque du Petit-Saint-Bernard me paraît être la partie radicale de la nappe Médianes, qui apparaît sur la même transversale aux klippes des Annes et de Sujens. Il serait temps, me semble-t-il, de penser à cette jonction (plutôt que de chercher dans le flysch avoisinant ces klippes, par des méthodes subtiles, des variations en % qui n'aboutissent à rien; tandis qu'au contraire la cartographie faite entre Pt.St.Bernard et Val Veni par G. et P. Elter reste un travail extrêmement utile). Pour cette jonction (il suffisait d'y penser!) l'abondance du Trias gypseux ou ex-gypseux au Pt-St-Bernard et d'autres facteurs lithologiques constituent de sérieux arguments. Quant à la nappe de la Brèche, si elle a existé sur cette transversale avant l'érosion, c'est naturellement dans le Permocarbonifère compris entre le Petit-St-Bernard et le Grand Assaly (Zone houillère) qu'il faut l'amorcer, puisqu'elle comporte une importante épaisseur de cette formation à sa base. Mais pour l'origine de son Mésozoïque, il faut maintenant bien comprendre ces deux notions:

- 1) Dès le Mésojurassique le courant subcrustal créateur de géosynclinal a eu tendance à s'accentuer (voir *Ecolege* t.64/1 et *Archives* t.31) et dès lors, en plusieurs subductions cisaillantes successives, la zone Mont-Rose s'est engagée sous la zone Saint-Bernard, en créant dans celle-ci un essaimement et vraisemblablement des émergences, des îles où des falaises pouvaient s'écrouler et créer les brèches caractérisant la nappe.*
- 2) Tout au long du Crétacé, pendant le cheminement des trois nappes Sesia dans le *sillon valaisan*, le Mésozoïque sous-jacent comportant ces Brèches a sans doute été déplacé latéralement sur de grandes distances et entraîné dans la zone SB où des subductions cisaillantes éocènes ont créé les nappes préalpines à l'état embryonnaire. Cette seconde notion s'accorde évidemment d'une manière parfaite à la première.

* Les sédiments du Jura, Salève, etc. qui témoignent d'une exondaison entre Jurassique et Crétacé s'accordent aussi très bien avec la subduction primordiale MR sous SB, qui est sans doute la cause de cette exondaison. — N'y a-t-il pas là matière à réflexion à propos de Stratigraphie classique ? La démarcation Jurassique-Crétacé, née, établie autrefois dans des zones peu éloignées de l'orogène alpin, est-elle simplement arbitraire ? N'est-elle pas plutôt une conséquence essentielle de cette subduction primordiale MR sous SB ?