Zeitschrift: Eclogae Geologicae Helvetiae
Herausgeber: Schweizerische Geologische Gesellschaft
Band: 69 (1976)
Heft: 2

Artikel: La nappe du Gurnigel dans les Préalpes
Autor: Caron, Christian
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-164510

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: 22.01.2026

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

Eclogae geol. Helv.	Vol. 69/2	Pages 297-308	Bâle, juillet 1976

La nappe du Gurnigel dans les Préalpes

Par CHRISTIAN CARON[1])

RÉSUMÉ

A l'aide de données nouvelles ou déjà acquises, sont d'abord récapitulés et discutés les principaux caractères lithologiques, pétrographiques, paléontologiques, stratigraphiques et sédimentologiques du «Flysch du Gurnigel». De même sont rappelés ou examinés son extension, sa position structurale ainsi que ses rapports avec les autres flyschs préalpins et les unités qui l'encadrent.

Il s'ensuit la nécessité d'individualiser ce flysch en tant que constituant essentiel d'une nouvelle unité tectonique indépendante, la *nappe du Gurnigel.* Cette indépendance est manifeste, tant à l'égard des autres constituants (Mésozoïque et wildflysch) de la Zone Bordière (Préalpes Externes), que vis-à-vis des différentes unités ou diverticules de la Zone des Cols (Préalpes Internes).

La seconde conclusion qui s'impose est que ce flysch et donc cette nappe ne peuvent pas être ultrahelvétiques (comme on l'a le plus souvent considéré). Cette incompatibilité déjà entrevue ou avancée par d'autres, est ici étayée tant par les arguments d'âge et de faciès que par les arguments tectoniques.

Alors se pose le double problème de l'origine paléogéographique de ce flysch et de l'histoire tectonique de cette nappe du Gurnigel. Plusieurs hypothèses sont successivement envisagées parmi lesquelles la plus plausible, mais aussi la plus lourde de conséquences, paraît être pour le moment celle d'une provenance sud-pennique ou même ultra-pennique. Les études pétrographiques et sédimentologiques actuellement en cours devraient permettre, si ce n'est un choix définitif, du moins de confirmer, rejeter ou nuancer cette dernière possibilité.

1. Introduction

1.1 *Les Préalpes Externes*

Les Préalpes Externes constituent la «Zone bordière» des Préalpes franco-suisses, au front desquelles elles déterminent un bourrelet d'altitude moyenne à morphologie adoucie. Plus complètes et mieux représentées dans l'arc romand que dans l'arc chablaisien, elles séparent la Molasse Subalpine au Nord, des Préalpes Médianes Plastiques au Sud.

Du point de vue structural, et malgré l'absence d'un lien direct démontré, elles sont classiquement apparentées aux Préalpes Internes qui déterminent la «Zone des Cols», et avec lesquelles elles sont censées constituer les Préalpes Inférieures, c'est-à-dire la base de l'édifice préalpin. Pour cette raison, ajoutée à d'indéniables argu-

---

[1]) Institut de Géologie de l'Université de Fribourg, Pérolles, CH-1700 Fribourg (Suisse).
Projet n° 2.1690.74 du Fonds National Suisse de la Recherche Scientifique.

ments de faciès concernant la plupart des termes mésozoïques, on les considère depuis longtemps comme ultrahelvétiques quant à leur origine paléogéographique.

1.2 *Subdivisions*

Chevauchant la Molasse Subalpine par l'intermédiaire d'un liseré plus ou moins discontinu de Flysch Subalpin, les Préalpes Externes sont en fait un ensemble complexe comportant au moins trois entités, bien distinctes par leur faciès, et d'importance inégale. Il s'agit d'abord des restes d'une série mésozoïque dont les lambeaux principaux constituent le massif du Montsalvens, le chaînon des Pleïades et les collines du Faucigny. Ensuite, moins bien représenté et affleurant mal, le faciès wildflysch occupe diverses positions, séparant le plus souvent les autres termes. Enfin, couronnant généralement le tout, le flysch du Gurnigel est de loin le plus important en épaisseur comme en extension, d'un bout à l'autre de cette zone bordière.

1.3 *Etat de la question*

Cette succession Mésozoïque - wildflysch - flysch du Gurnigel, fréquemment superposée dans cet ordre de bas en haut, et en apparente continuité stratigraphique, fut longtemps interprétée comme une seule unité tectonique, la «nappe des Préalpes Externes» (Tercier 1928*a;* Lombard 1940) provenant du même domaine paléogéographique ultrahelvétique. Et les relations mutuelles entre ces différents termes furent à peine modifiées lorsque des précisions micropaléontologiques firent du wildflysch et du flysch du Gurnigel deux équivalents latéraux encore très voisins (Tercier et al. 1945, p. 501), ou lorsque l'hypothèse de la diverticulation confirma quelques subdivisions tectoniques au sein de la série mésozoïque (Guillaume 1957, p. 168). Leur même appartenance ou leur origine commune ne devaient pourtant pas être évidentes, puisque déjà Lugeon (1901, p. 753) se demandait si le flysch du Gurnigel n'était pas en relation avec le flysch des Médianes, et que Leupold (1942, p. 287) voulait aussi en faire du Pennique, suscitant alors de vives controverses (cf. Tercier 1945, p. 126). L'idée survécut malgré tout, en même temps que pour le flysch du Schlieren, d'une possible provenance pennique (Trümpy 1960, p. 851, et Spicher 1972), éventualité toutefois accompagnée d'un point d'interrogation.

Enfin depuis peu, la tendance vers une telle indépendance du flysch du Gurnigel semble se confirmer: que ce soit par les précisions biostratigraphiques de Kapellos (1973) et Stuijvenberg (1973) dans les Externes, ou par les inventaires pétrographiques de Homewood (1974) dans les Internes, ou enfin à l'aide des comparaisons de faciès et des arguments tectoniques résultant de l'étude des Préalpes Supérieures (Caron 1966, 1972). Aussi le moment est-il venu de faire le point de la question en confrontant les diverses approches, et en examinant les conséquences qui en découlent.

2. Lambeaux mésozoïques et wildflysch

2.1 *Les principaux lambeaux mésozoïques des Externes*

Ils permettent de reconstituer une série primitivement continue de l'Aalénien au Santonien au moins, dont les faciès sont typiquement ultrahelvétiques. Comme pour

les Internes, celle-ci fut ensuite clivée, par diverticulation précoce dans le bassin helvétique, en plusieurs unités, maintenant plus ou moins superposées dans l'ordre inverse de leur dépôt. Ainsi de bas en haut, d'après GUILLAUME (1957, p. 169), la zone de la Bodevena (Crétacé supérieur et wildflysch) serait l'équivalent du wildflysch de la Plaine Morte dans les Internes, l'unité du Montsalvens (Oxfordien à Santonien) aurait la position et les caractères de la nappe d'Anzeinde, alors que les lambeaux du bassin de Bulle (Aalénien à Oxfordien) pourraient se rapporter à la nappe du Sex Mort (ou à la rigueur à celle du Laubhorn, comme le suggérait déjà MORNOD 1949, p. 97).

Reste le problème du sommet de cette série stratigraphique ultrahelvétique dans les Externes. Il ne peut être constitué par le wildflysch qui en est indépendant, ne serait-ce que par son âge, sa nature même, ou la position et l'extension respective de ces deux entités. Et le contact qui les sépare, qu'il soit sédimentaire ou tectonique, ne peut être un contact stratigraphique primaire. Dès lors on peut se demander si le Mésozoïque se terminait par des «couches de Wang», surtout maastrichtiennes et plus ou moins transgressives, comme c'est le cas dans les Internes (BADOUX 1967) et comme on en connaît un lambeau externe au Gros Plané (GAGNEBIN 1924) et un autre dans les collines du Faucigny (VERNIORY 1937); ou bien par les «calcschistes planctoniques» actuellement en lentilles dans le wildflysch et dont l'âge atteint le Campanien au Montsalvens (GUILLAUME 1957), et même le Maastrichtien et le Paléocène aux Alpettes (CORMINBŒUF 1961) ainsi que dans le Val d'Illiez (GODEL 1965).

2.2 *Le faciès wildflysch: position et âge*

Le faciès wildflysch occupe diverses positions dans les Préalpes Externes. En particulier à leur front où, non seulement il emballe de nombreuses lentilles d'âge varié (dont le Crétacé supérieur - Paléocène) et parfois volumineuses comme celle de la Bodevena, mais aussi entoure les lambeaux ou diverticules mésozoïques plus importants comme le Montsalvens et les Pléïades (dont il ne peut donc être en même temps la suite stratigraphique normale). Un tel faciès apparaît encore fréquemment au contact entre les Externes et les Médianes, comme dans la région du Gros Plané (MOREL 1976). On le rencontre enfin séparant certaines écailles du flysch du Gurnigel qui le surmonte (Ettenberg, Ladengrat). Les relations entre les différentes zones de wildflysch demeurent incertaines; mais TERCIER (1928*b*, p. 19) voyait déjà une «liaison directe» entre la zone frontale et la zone méridionale.

L'âge de ce wildflysch peut être maintenant considéré comme priabonien au moins, ainsi que les résultats les plus récents de KAPELLOS (1973) et STUIJVENBERG (1973) l'ont confirmé. Mais la difficulté demeure de dater avec précision la matrice sans confondre avec les éléments qu'elle renferme (et dont certains peuvent être eux-mêmes priaboniens). C'est ce qui a fait parfois attribuer au wildflysch un âge paléocène et même maastrichtien sur la base de microfaunes livrées en réalité par des «calcschistes planctoniques» qui peuvent être finement détritiques, ou par d'autres faciès eux aussi isolés en lentilles. En outre, une partie des affleurements attribués au wildflysch et d'âge précisément maastrichtien, comme entre la Valsainte et la Berra, est en fait à rattacher au flysch du Gurnigel sus-jacent dont c'est le soubassement.

Enfin, de par sa nature, sa génèse et son rôle, ce wildflysch (comme ailleurs) ne constitue pas une nappe à proprement parler. D'autant plus que, suivant les diverses positions évoquées précédemment, interviennent peut-être plusieurs wildflyschs différents. Toute solution concernant son appartenance tectonique et son origine paléogéographique, suppose une meilleure connaissance du contenu de ce faciès, comme de ses rapports avec les unités l'encadrant actuellement et originellement.

3. Le Flysch du Gurnigel

3.1 *Constitution lithostratigraphique*

Le flysch du Gurnigel est un des plus représentatifs qui soient de ce type de faciès, et constitue la formation la plus importante des actuelles Préalpes Externes. D'une épaisseur totale de l'ordre de 1500 m environ, il comporte à sa base la «Série de Hellstätt», individualisée par TERCIER (1928*a*) en raison de la présence de calcaires blonds plus ou moins argilo-silteux, à Fucoïdes. Mais elle était alors interprétée comme une variation locale de faciès au sein du flysch, sans position stratigraphique déterminée. On la connaît maintenant en plusieurs bandes successives sur la même transversale, répétition due à des écaillages de l'ensemble. Elle a en outre été rencontrée d'un bout à l'autre de l'arc romand des Préalpes Externes, où elle avait été parfois confondue avec le wildflysch, comme au SW de la Berra. Le terme de «Basaler Gurnigelflysch» introduit dernièrement par KAPELLOS (1973, p. 28) lui est synonyme et devient donc superflu. Au-dessus fait suite, par passage progressif, la masse principale du flysch, correspondant au «Grès du Gurnigel» des auteurs (cf. KLAUS 1964, p. 609). Il est fait d'innombrables séquences gréso-pélitiques d'épaisseur très variable, les grès pouvant localement prendre un développement important. Des conglomérats plus ou moins grossiers peuvent y participer, tout comme dans la série de Hellstätt à laquelle doivent se rattacher ceux de Sus Cressin. Il n'a, jusqu'à présent, pas encore été possible d'introduire dans cette puissante série gréseuse des subdivisions lithostratigraphiques précises et identifiables d'un secteur à l'autre. Par contre des descriptions relativement détaillées des différents types lithologiques comme du contenu pétrographique de ce flysch ont été données, en particulier par TERCIER (1928*a*). L'une des principales caractéristiques de ce matériel est la présence assez constante d'éléments cristallins roses, auxquels on a longtemps attribué une origine austroalpine.

3.2 *Extension géographique*

Le faciès du flysch du Gurnigel est largement répandu dans les Préalpes Externes où, sans montrer de changement notable, il a pu recevoir des noms différents empruntés aux principaux massifs qu'il constitue. Dans l'arc romand, outre la région du Gurnigel à l'Est, c'est le cas de la chaîne de la Berra au centre, et du massif du Niremont au SW. En Chablais, ce même flysch détermine la chaîne des Voirons, avec pour seules différences qu'on n'y a pas encore trouvé d'équivalent de la série de Hellstätt, et que les conglomérats y sont nettement plus développés (Vouan). Enfin,

dans le prolongement NE des Préalpes, et bien que dans un contexte structural à première vue différent, le Schlierenflysch est classiquement considéré comme l'homologue du Gurnigelflysch auquel l'apparentent son faciès, son âge, sa composition et une série basale identique.

3.3 *Contenu paléontologique*

Du point de vue paléontologique et biostratigraphique, le flysch du Gurnigel est certainement le mieux pourvu et le mieux étudié des flyschs préalpins. Les premières microfaunes trouvées et utilisées y ont été les Foraminifères benthiques néritiques tels que Nummulites, Assilines et Discocyclines, malheureusement granoclassées avec les éléments détritiques et donc au moins déplacées. Les Foraminifères planctoniques m'avaient permis de dater en plusieurs points la série de Hellstätt (Hellstätt, Süfternen, Wasserscheide), mais l'incertitude quant à leur éventuel remaniement m'avait empêché d'exploiter ces données (cf. HECKEL 1968, note infra p. 501). Les meilleurs résultats ont été obtenus à l'aide des Nannofossiles calcaires, et ce, sur toutes les transversales depuis le Schlieren jusqu'aux Voirons. Plus récente encore a été l'utilisation de la palynologie. Quant aux Foraminifères benthiques agglutinés, ils ont surtout constitué, jusqu'à présent, de précieux indicateurs bathymétriques (microfaune à *Rhabdammina*).

3.4 *Age du flysch*

L'âge du flysch du Gurnigel est donc maintenant bien connu, s'étendant en général du Maastrichtien au Lutétien moyen. Dans le détail, les différentes transversales montrent d'après les données actuelles les extensions suivantes du NE au SW: Maastrichtien à Cuisien moyen dans le Schlieren (SCHAUB 1965), Maastrichtien à Lutétien basal dans le secteur du Gurnigel (STUIJVENBERG 1973), Maastrichtien à Lutétien inférieur dans le secteur Berra-Schwyberg (KAPELLOS 1973), Maastrichtien à Lutétien moyen au Niremont (MOREL, communication orale), et Thanétien basal à Lutétien moyen dans les Voirons (JAN DU CHÊNE et al. 1975). L'important est que, au moins dans tout l'arc romand des Préalpes Externes, le flysch du Gurnigel débute au Crétacé supérieur ainsi qu'en témoigne l'âge maastrichtien de la série de Hellstätt, sa base stratigraphique normale.

3.5 *Essais sédimentologiques*

Des études sédimentologiques de ce flysch ont été tentées (CROWELL 1955; HSÜ 1960; HUBERT 1967), en particulier sur les directions des paléocourants. Mais les reconstitutions paléogéographiques qui en résultent, si intéressantes soient-elles, ne peuvent avoir qu'une valeur indicative provisoire, en raison de l'imprécision des corrélations stratigraphiques et structurales sur lesquelles elles s'appuient. Il en est de même des premiers essais d'utilisation des minéraux lourds (GASSER 1967), ou d'interprétation selon le modèle de «fans» sous-marins (SCHÜPBACH & MOREL 1974). Un point au moins semble acquis, c'est la profondeur notable de dépôt de ce flysch (BROUWER 1965; WEIDMANN 1967; STUIJVENBERG et al. 1976).

3.6 *Structure tectonique*

Enfin, du point de vue tectonique, le flysch du Gurnigel se présente fréquemment en écailles plus ou moins isoclinales poussées les unes sur les autres, et le plus souvent en position normale. Parfois, il s'étale en une vaste synforme comme au Schwyberg, ou bien enveloppe en antiforme le lambeau mésozoïque du Montsalvens aux plis plus serrés. Mais les données de terrain trop fragmentaires, jointes aux difficultés de subdivision lithostratigraphique, ne permettent pas encore un schéma structural cohérent et suffisamment précis de ce flysch.

4. La nappe du Gurnigel

4.1 *Indépendance tectonique du flysch du Gurnigel*

De l'ensemble de ces caractères découle une première conséquence, la confirmation de l'indépendance tectonique manifeste du flysch du Gurnigel par rapport aux autres constituants des Préalpes Externes.

Il est d'abord en contact anormal avec le wildflysch sous-jacent. L'argument d'un passage progressif, avancé par TERCIER (1928*a*, p. 48) pour lier ces deux termes, tenait à des confusions locales entre série de Hellstätt et wildflysch, comme par exemple au SW de la Berra. Et «l'apparence d'un contact mécanique» rencontré ailleurs (TERCIER 1928*b*, p. 18) a bel et bien une signification tectonique importante. De plus, ce contact anormal ne peut pas être seulement l'effet d'une disharmonie qu'invoquait GUILLAUME (1957, p. 138) en s'appuyant sur une intrication latérale des deux faciès qui n'existe pas. Au contraire, leur âge respectif confirme le chevauchement d'une série normale d'âge maastrichtien à lutétien sur du wildflysch d'âge au moins priabonien. Ce qui n'empêche pas le présence possible, dans ce dernier, d'éléments (blocs ou lentilles) ayant quelque parenté avec le flysch sus-jacent.

A l'égard des principaux lambeaux mésozoïques des Externes, l'indépendance du flysch du Gurnigel a déjà été soulignée par RIGASSI (1966) qui relevait à ce propos l'obliquité des axes de plis du Montsalvens entre autres, par rapport aux directions tectoniques dans le flysch et dans les Médianes. Mais, curieusement, cet auteur en tirait argument contre une origine ultrahelvétique de ce Mésozoïque. Quoi qu'il en soit, la séparation est encore accentuée par l'interposition du wildflysch, et renforce les analogies entre l'unité du Montsalvens ainsi débarrassée de ce flysch encombrant, et la nappe d'Anzeinde qui, dans les Internes, n'en a jamais (BADOUX 1963, p. 5).

Le flysch du Gurnigel constitue donc une unité tectonique indépendante qu'il semble à la fois logique et commode de désigner par *«nappe du Gurnigel»*.

4.2 *Incompatibilité avec l'Ultrahelvétique*

4.2.1 *Arguments tectoniques*

Cette nappe ne peut être considérée comme un simple diverticule ultrahelvétique supplémentaire. Déjà la puissance de sa série, son extension et sa continuité

sont beaucoup plus importantes que pour toute autre sous-unité. Dans les Externes, sa position au sommet d'un empilement de diverticules rapportés à l'Ultrahelvétique inférieur, alors que sa série est plus jeune que la leur, ne serait guère conforme au schéma classique de la diverticulation. Par ailleurs, il est significatif de constater l'absence totale de liaison tectonique ou de simple jalon entre la nappe du Gurnigel et les Internes. Non seulement on n'en connaît aucun témoin dans la Zone des Cols, mais il n'en a pas été signalé de certain sous les Préalpes; que ce soit le long du plan de chevauchement principal, dans le cœur d'anticlinaux des Médianes, ou encore à la faveur d'écaillages impliquant pourtant des termes ultrahelvétiques, comme dans la «fenêtre» de Vacheresse en Chablais. Le petit lambeau de Saint-Gingolph, coincé entre la Molasse Subalpine et la base des Médianes, ne ressemble guère au flysch du Gurnigel; son faciès incite plutôt à y voir un reste de flysch ultrahelvétique, à moins qu'il n'ait quelque affinité avec la Zone Submédiane.

4.2.2 *Arguments d'âge et de faciès*

A côté de ces quelques arguments d'ordre tectonique et dont la portée reste limitée, ce sont surtout des raisons d'âge et de faciès qui démontrent l'incompatibilité entre le flysch du Gurnigel et l'Ultrahelvétique. Ce dernier est classiquement considéré comme typique dans les unités de la Zone des Cols (Badoux 1963), à la fois par ses relations structurales avec les nappes helvétiques et par les caractères de sa série mésozoïque. Or il y a hétéropie de faciès au Maastrichtien, entre la série de Hellstätt et les couches de Wang; hétéropie tout aussi marquée avec les «calcschistes planctoniques» d'âge maastrichtien-paléocène mentionnés précédemment, si tant est que ceux-ci puissent être aussi ultrahelvétiques. Quant aux flyschs des Préalpes Internes, outre leur âge essentiellement lutétien supérieur à priabonien, ils diffèrent fondamentalement du flysch du Gurnigel, tant par la composition pétrographique de leur matériel que par leurs caractères sédimentologiques. Ainsi récemment encore, Homewood (1974) a particulièrement insisté sur ces différences pétrographiques, soulignant entre autres l'absence, dans les flyschs ultrahelvétiques de la Zone des Cols comme celui du Meilleret, des éléments cristallins roses si fréquents dans les Externes. Ces deux types de flyschs se distinguent aussi par leurs directions de courants (Hsü 1960), mais surtout par leur milieu et condition de dépôt déduits de l'analyse de leur faciès (Homewood 1976; Stuijvenberg et al. 1976).

4.2.3 *Arguments paléogéographiques*

L'aspect paléogéographique de la question est évidemment de première importance, même s'il implique des considérations plus générales. La conception ultrahelvétique du flysch du Gurnigel oblige ceux qui la défendent à imaginer une hypothétique «ride» d'Habkern destinée à fournir au bon moment le matériel cristallin dont les fameux éléments de granite rose. Se servant des directions de courants, certains placent cette ride à la limite entre l'Helvétique et l'Ultrahelvétique (Crowell 1955); d'autres la représentent au beau milieu du domaine ultrahelvétique (Hsü 1960). Si tel était le cas, on ne devrait pas seulement retrouver ce matériel en éléments dans le flysch du Gurnigel ou en blocs dans le wildflysch de type Habkern, mais aussi dans les sédiments mésozoïques ou tertiaires indiscutablement ultrahelvé-

tiques. Ce qui n'est le cas, ni dans les Internes ni dans les Externes. Les rares débris signalés l'ont été dans des lentilles jurassiques emballées dans le wildflysch et dont l'appartenance ultrahelvétique est incertaine (quand ce n'est l'identité des débris qui est discutable). Ainsi, rien de ce que l'on connaît actuellement du bassin ultrahelvétique ne permet d'y pourvoir à l'alimentation du flysch du Gurnigel. Et les esquisses paléogéographiques les plus récentes représentent ce domaine par une zone aussi étroite que continue, où ce faciès n'a pas sa place.

De tout cela, une seconde conclusion s'impose: *la nappe du Gurnigel ne peut pas être ultrahelvétique,* tant comme unité tectonique que paléogéographiquement.

5. Origine

Alors se pose le double problème de la provenance de ce flysch et de l'histoire de cette nappe. Même s'il est trop tôt pour y apporter une réponse précise, du moins est-il possible d'éliminer certaines solutions, quitte à se contenter momentanément d'hypothèses pour les autres.

5.1 *Hypothèse nord-pennique*

Il convient d'abord d'examiner l'éventualité d'une origine nord-pennique du flysch du Gurnigel. De nombreux auteurs, dont SARASIN (1894) et TERCIER (1928*a*), ont déjà insisté sur les différences pétrographiques très nettes entre ce flysch et celui du Niesen. L'âge de ce dernier confirme une hétéropie de faciès, au Maastrichtien au moins, avec la série de Hellstätt. Or HOMEWOOD (1974) a pu démontrer, tant par l'étude des séries mésozoïques ante-flysch que par celle des éléments des conglomérats des flyschs, la liaison paléogéographique étroite entre le domaine ultrahelvétique et la partie externe du domaine valaisan d'où provient la nappe du Niesen. Ils ne sont séparés que par la zone d'alimentation commune ayant fourni en particulier les mêmes éléments de granite vert dans le flysch du Niesen et dans le flysch du Meilleret. D'où la nécessité de chercher pour le flysch du Gurnigel une origine plus lointaine que celle du Niesen.

Le reste du domaine valaisan ne permet pas d'être aussi affirmatif. Mais on ne possède pas le moindre indice, dans la Zone des Brèches de Tarentaise comme dans les flyschs du Prättigau, d'une quelconque parenté avec le flysch du Gurnigel. Celui-ci n'a jamais livré de débris d'ophiolites, ni d'éléments du socle pennique connus pourtant d'un bord (Niesen) à l'autre (Grand Saint-Bernard) du domaine valaisan. Pour revenir aux Préalpes, la Zone Submédiane, située entre Niesen et Médianes (WEIDMANN et al. 1976), ne montre pas de rapport avec ce flysch et n'en a livré ni élément ni lambeau. Le contenu de cette zone présente au contraire une nette hétéropie de faciès, au moins au Tertiaire, avec le flysch du Gurnigel qui peut donc difficilement provenir de la partie méridionale du domaine valaisan.

Certes ce domaine est moins simple et moins bien connu que l'Ultrahelvétique. Aussi ne doit-on totalement exclure, en théorie, l'éventualité d'une aire d'origine complètement cicatrisée par subduction, et dont toute trace aurait maintenant disparu. Mais, à cette réserve près, la nappe du Gurnigel ne peut guère avoir une provenance nord-pennique.

5.2 *Hypothèse sud-pennique ou ultra-pennique*

Plus loin encore, doit être éliminée toute solution subbriançonnaise, briançonnaise et prépiémontaise puisque les nappes des Préalpes Médianes Plastiques, Rigides et de la Brèche ont des séries stratigraphiques dont le sommet comporte des Couches Rouges d'âge crétacé supérieur - paléocène, surmontées dans le premier cas d'un flysch atteignant le Lutétien supérieur. Mais pour envisager alors une origine ultrabriançonnaise de la nappe du Gurnigel, il faut que celle-ci soit passée par-dessus les Médianes.

5.2.1 *Compatibilité tectonique*

Les relations structurales entre ces deux unités ne sont pas incompatibles avec une telle hypothèse. Le chevauchement frontal des Médianes sur le Gurnigel, lorsqu'il existe, est toujours modeste, et le contact assez redressé. Ce qui peut s'expliquer par un effet de serrage final, après le dépassement des premières par le second. Ailleurs, comme au centre de l'arc romand, précisément là où le flysch est moins serré, le front des Médianes paraît bien «dépassé» par le bord sud du large synclinal de flysch du Schwyberg. Les profils de TERCIER (1928*a*) sont significatifs à cet égard, de même que la vue de ces relations sur le versant ouest du Lac Noir. Dans tout ce secteur, TERCIER (1928*b*, p. 19) concluait déjà au repos du flysch du Gurnigel «sur un coussinet basal de wildflysch affleurant sur le pourtour de la chaîne». En outre hors des Préalpes, on voit la petite klippe de Giswil rebrousser le bord sud du flysch du Schlieren, évoquant ainsi le même comportement, comme le suggèrent la carte et les profils de MOHLER (1966).

5.2.2 *Questions de faciès*

A cette compatibilité d'ordre tectonique, peuvent s'ajouter deux types d'arguments positifs qui, s'ils se confirmaient, renforceraient l'hypothèse du passage de la nappe du Gurnigel sur les Médianes. J'ai déjà signalé (CARON 1972) la forte ressemblance entre la série de Reidigen des Préalpes Supérieures et le Basaler Schlierenflysch de Bohlberg, près d'Habkern (GIGON 1952), ce dernier étant lui-même l'équivalent de la série de Hellstätt. Bien que «similitude de faciès ne signifie pas parenté tectonique» comme on l'a souvent répété, il n'est pas impossible que la série de Reidigen puisse représenter une partie au moins, ou un équivalent latéral, de l'ancienne base de la nappe du Gurnigel. Inversément, le wildflysch situé au front de cette dernière renferme des lentilles de Couches Rouges ainsi que d'autres faciès mésozoïques ayant un cachet «Médianes» indubitable. Si elles provenaient bien de cette nappe (ou, à la rigueur, de la Zone Submédiane), cela pourrait fournir un indice supplémentaire en faveur d'une origine «ultra» de la nappe du Gurnigel.

5.2.3 *Arguments pétrographiques*

On ne peut les négliger même s'ils sont les plus anciens. SARASIN (1894), puis TERCIER (1928*a*) ont successivement insisté sur le caractère austro-alpin d'une partie au moins du matériel constituant le flysch du Gurnigel, dont les éléments cristallins roses. Mais se posait le problème de leur transport, pour lequel TERCIER (op. cit.)

invoquait le démantèlement de nappes austro-alpines parvenues précocement aux abords du domaine ultrahelvétique. Il réfuta lui-même cette hypothèse (TERCIER 1936), en objectant «la présence de matériaux exotiques dans les séries jurassiques déjà». Même si celles-ci, en lentilles isolées, ne sont pas ultrahelvétiques (cf. plus haut), les nappes austro-alpines ne pouvaient avoir fait tout leur chemin par-dessus le Pennique au moment du dépôt du flysch du Gurnigel. Mais le principe d'une telle source d'alimentation redevient concevable si ce même flysch s'est déposé dans une zone beaucoup plus interne, au moins piémontaise; pour peu, comme le remarque justement TRÜMPY (1973), que les nappes austro-alpines soient venues recouvrir une partie de ce domaine avant la fin du Crétacé.

5.2.4 *Questions de chronologie*

L'âge du flysch du Gurnigel ne s'oppose pas non plus à une éventuelle origine piémontaise ou même ultra-pennique, puisque de toute manière, aucune unité de cette provenance n'a pu franchir le domaine briançonnais des Médianes avant le Priabonien. Quant à l'absence de termes tertiaires dans ces zones internes sur la même transversale, elle ne saurait constituer un obstacle, bien au contraire. Et s'il est besoin d'un domaine dont la complexité actuelle et passée puisse s'accommoder d'une place pour le flysch du Gurnigel et ses sources, le bassin «piémontais-ligure», aux limites paléogéographiques successives et aux événements tectoniques encore si mal connus, est probablement celui qui peut le mieux convenir.

6. Conclusions

Certes tous ces points ne constituent pas des preuves. Mais la nécessité de faire du flysch du Gurnigel une nappe indépendante, l'impossibilité de lui attribuer une origine ultrahelvétique, et l'examen des conséquences qui en découlent, conduisent à envisager pour cette nappe du Gurnigel, au moins comme *hypothèse de travail,* une autre origine «ultra», qu'elle soit ultra-briançonnaise ou ultra-pennique.

Cette hypothèse n'est pas entièrement nouvelle puisque TERCIER l'envisageait déjà en écrivant dans une note préliminaire (1925): «... on peut se demander si les Préalpes Externes ne sont pas beaucoup plus complexes qu'on ne l'a supposé, et si à des éléments ultrahelvétiques qui formeraient les lames mésozoïques du Niremont et du Montsalvens ne vient pas se superposer une masse de flysch qui, elle, en grande partie au moins, aurait une origine différente». Ces vues, malheureusement délaissées par leur auteur même, retrouvent ainsi toute leur actualité.

En soumettant cette hypothèse à la critique, il faut insister sur la nécessité, pour résoudre un tel problème, de ne pas s'en tenir à un seul critère isolé. Par exemple un argument d'identité pétrographique, ou bien la seule prise en considération de directions de courants, ne sauraient suffire pour imaginer de problématiques rides ou bassins au gré des besoins; ceci étant valable dans les deux sens. Il faut au contraire confronter le plus grand nombre d'approches complémentaires. C'est seulement à ce prix que les études pétrographiques et sédimentologiques actuellement en cours devraient permettre, si ce n'est un choix définitif, du moins de confirmer, rejeter ou nuancer l'hypothèse avancée ici.

BIBLIOGRAPHIE

BADOUX, H. (1963): *Les Unités ultrahelvétiques de la Zone des Cols.* - Eclogae geol. Helv. *56/1*, 1-13.

— (1965): *Atlas géologique de la Suisse 1:25000, Feuille 47, Montreux.* - Comm. géol. Suisse.

— (1967): *Géologie abrégée de la Suisse* (Guide géol. Suisse, fasc. 1, p. 1-44). - Wepf, Basel.

BECK, P., & GERBER, E. (1922): *Geologische Karte Thun-Stockhorn, 1:25000* (Carte spéciale n° 96). - Comm. géol. Suisse.

BLAU, R.V. (1966): *Molasse und Flysch im östlichen Gurnigelgebiet (Kt. Bern).* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *125.*

BROUWER, J. (1965): *Agglutinated foraminiferal fauna from some turbidic sequences.* - Proc. k. nederl. Akad. Wetensch. (B), *68/5*, 309-334.

CARON, C. (1966): *Sédimentation et tectonique dans les Préalpes: «flysch à lentilles» et autres complexes chaotiques.* - Eclogae geol. Helv. *59/2*, 950-957.

— (1972): *La Nappe Supérieure des Préalpes: subdivisions et principaux caractères du sommet de l'édifice préalpin.* - Eclogae geol. Helv. *65/1*, 57-73.

CORMINBŒUF, P. (1961): *Tests isolés de Globotruncana mayaroensis Bolli, Rugoglobigerina, Trinitella et Heterohelicidae dans le Maestrichtien des Alpettes.* - Eclogae geol. Helv. *54/1*, 107-122.

CROWELL, J.C. (1955): *Directional-current structures from the Prealpine Flysch, Switzerland.* - Bull. geol. Soc. Amer. *66*, 1351-1384.

GAGNEBIN, E. (1924a): *Description géologique des Préalpes bordières entre Montreux et Semsales.* - Mém. Soc. vaud. Sci. nat. *2/1*, 1-69.

— (1924b): *Carte géologique des Préalpes entre Montreux et le Moléson et du Mont Pélerin, 1:25000* (Carte spéciale n° 99). - Comm. géol. Suisse.

GASSER, U. (1967): *Erste Resultate über die Verteilung von Schwermineralen in verschiedenen Flyschkomplexen der Schweiz.* - Geol. Rdsch. *56*, 300-308.

GERBER, E. (1925): *Geologie des Gurnigels und der angrenzenden subalpinen Molasse (Kt. Bern).* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *50/2.*

GIGON, W. (1952): *Geologie des Habkerntales und des Quellgebietes der Grossen Emme.* - Verh. natf. Ges. Basel, *63/1.*

GODEL, M. (1965): *Géologie des environs de la Croix de Culet, Val d'Illiez, Valais.* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *123.*

GUILLAUME, H. (1957): *Géologie du Montsalvens.* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *104.*

HECKEL, H. (1968): *Möglichkeiten einer stratigraphischen Gliederung des Gurnigel-Flyschs auf Grund von Nannofossilien.* - Eclogae geol. Helv. *61/2*, 500-504.

HOMEWOOD, P. (1947): *Le flysch du Meilleret (Préalpes romandes) et ses relations avec les unités l'encadrant.* - Eclogae geol. Helv. *67/2*, 349-401.

— (1976): *Sur les faciès des flyschs ultrahelvétiques dans les Préalpes Internes romandes.* - Eclogae geol. Helv. *69/2*, 281-295.

HSÜ, K.J. (1960): *Paleocurrent structures and paleogeography of the Ultrahelvetic Flysch Basins, Switzerland.* - Bull. geol. Soc. Amer. *79*, 577-610.

HUBERT, J.F. (1967): *Sedimentology of prealpine flysch sequences, Switzerland.* - J. sediment. Petrol. *37*, 885-907.

JAN DU CHÊNE, R., GORIN, G., & STUIJVENBERG, J. VAN (1975): *Etude géologique et stratigraphique (Palynologie et Nannoflore calcaire) des Grès des Voirons (Paléogène de Haute-Savoie, France).* - Géol. alp. (Grenoble) *57*, 51-78.

KAPELLOS, C.C. (1973): *Biostratigraphie des Gurnigelflyschs.* - Mém. suisses Paléont. *96.*

KLAUS, J. (1964): *Gurnigelsandstein.* - Lex. stratigr. int., vol. 1, Europe, fasc. 7c/I, 609-612.

LEUPOLD, W. (1942): *Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Reuss und Rhein.* - Eclogae geol. Helv. *35/2*, 247-291.

LOMBARD, A. (1940): *Géologie des Voirons.* - Mém. Soc. helv. Sci. nat. *74/1.*

LUGEON, M. (1901): *Les grandes nappes de recouvrement des Alpes du Chablais et de la Suisse.* - Bull. Soc. géol. France (4), *1*, 723-825.

— (1916): *Sur l'origine des blocs exotiques du Flysch préalpin.* - Eclogae geol. Helv. *14/2*, 217-221.

MOHLER, H. (1966): *Stratigraphische Untersuchungen in den Giswiler Klippen (Préalpes Médianes) und ihrer helvetisch-ultrahelvetischen Unterlage.* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *129.*

MOREL, R. (1976): *Le contact Préalpes médianes - Préalpes externes entre Epagny et les Paccots (canton de Fribourg).* - Eclogae geol. Helv. *69/2*, 473-480.

MORNOD, L. (1949): *Géologie de la région de Bulle (Basse-Gruyère). Molasse et bord alpin.* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *91.*

RIGASSI, D. (1966): *A propos de l'origine de l'«Ultrahelvétique inférieur».* - Bull. Soc. vaud. Sci. nat. *69/322*, 293-307.

SARASIN, C. (1894): *De l'origine des roches exotiques du flysch.* - Arch. Sci. phys. nat. Genève (3), *32.*

SCHAUB, H. (1965): *Schlierenflysch.* - Bull. Ver. schweiz. Petroleum-Geol. u. -Ing. *31/81*, 124-134.

SCHÜPBACH, M., & MOREL, R. (1974): *Fans and channels in the classical flysch, central Alps.* - Abstr. natl. AAPG - SEPM Meeting, San Antonio, *1.*

SPICHER, A. (1972): *Carte géologique de la Suisse 1:500000.* - Comm. géol. Suisse.

STUIJVENBERG, J. VAN (1973): *Stratigraphie und Tektonik des Gurnigelflyschs im Gebiet Schwarzenbühl-Schwefelbergbad (Kt. Bern).* - Unpubl. Lizentiatsarb. Univ. Bern.

STUIJVENBERG, J. VAN, MOREL, R., & JAN DU CHÊNE, R. (1976): *Contribution à l'étude du flysch de la région des Fayaux (Préalpes externes vaudoises).* - Eclogae geol. Helv. *69/2*, 309-326.

TERCIER, J. (1925): *Sur la géologie de la Berra et l'emplacement originel du Flysch des Préalpes externes.* - Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. *28/68*, 1-14.

— (1928a): *Géologie de la Berra.* - Matér. Carte géol. Suisse [n.s.] *60.*

— (1928b): *Nouvelles observations géologiques dans la partie médiane de la chaîne du Gurnigel.* - Eclogae geol. Helv. *21/1*, 17-22.

— (1936): *Sur l'extension de la zone ultrahelvétique en Autriche.* - Eclogae geol. Helv. *29/1*, 213-250.

— (1945): *Le problème de l'origine des Préalpes.* - Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. *37*, 125-140.

TERCIER, J., & BIERI, P. (1961): *Atlas géologique de la Suisse 1:25000, Feuille 36, Gurnigel.* - Comm. géol. Suisse.

TERCIER, J., MORNOD, L., SCHWARTZ-CHENEVART, C., & CAMPANA, B. (1945): *Compte rendu des excursions de la Société géologique suisse dans les Préalpes fribourgeoises.* - Eclogae geol. Helv. *38/2*, 483-521.

TRÜMPY, R. (1960): *Paleotectonic Evolution of the Central and Western Alps.* - Bull. geol. Soc. Amer. *71*, 843-908.

— (1973): *L'évolution de l'orogénèse dans les Alpes Centrales. Interprétation des données stratigraphiques et tectoniques.* - Eclogae geol. Helv. *66/1*, 1-10.

VERNIORY, R. (1937): *La géologie des Collines du Faucigny, Préalpes externes (Haute-Savoie).* - Bull. Inst. natl. genevois *51/A/III*, 41-139.

WEIDMANN, M. (1967): *Petite contribution à la connaissance du flysch.* - Bull. Lab. Géol. et Mus. géol. Univ. Lausanne *166.*

WEIDMANN, M., HOMEWOOD, P., CARON, C., & BAUD, A. (1976): *Réhabilitation de la «Zone Submédiane» des Préalpes.* - Eclogae geol. Helv. *69/2*, 265-277.