

La Nappe Supérieure des Préalpes : subdivisions et principaux caractères du sommet de l'édifice préalpin

Autor(en): **Caron, Christian**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Eclogae Geologicae Helvetiae**

Band (Jahr): **65 (1972)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-164076>

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.

La Nappe Supérieure des Préalpes: subdivisions et principaux caractères du sommet de l'édifice préalpin

Par CHRISTIAN CARON

Institut de Géologie de l'Université, Pérolles, CH-1700 Fribourg.

RÉSUMÉ

La «*Nappe Supérieure des Préalpes*» (syn.: n. de la Simme s.l.) désigne l'ensemble complexe de flyschs surtout crétacés, qui chevauche à la fois la nappe des Préalpes médianes et la nappe de la Brèche par l'intermédiaire des wildflyschs éocènes de ces dernières. Les caractères stratigraphiques et structuraux la font subdiviser en 4 unités qui, malgré leurs affinités, constituent des éléments tectoniques différents. Les deux plus élevées, déjà classiques mais elles-mêmes composites, sont: la «*Nappe des Gets*», d'âge néocomien à turonien au moins, où la série grès-conglomératique du Hundsrück surmonte la série des Perrières caractérisée par ses «roches vertes»; et la «*Nappe de la Simme*» (syn.: n. de la Simme s.s.), d'âge albien à turonien au moins, où la série grès-conglomératique de la Mocausa surmonte la série de la Manche à lambeaux de radiolarite, «biancone» et «scaglia». Au-dessous, l'essentiel du flysch à Helminthoïdes (syn.: Plattenflysch p.p.) constitue la série du Biot (d'âge sénonien) qui forme, avec un complexe de base réduit, la «*Nappe des Dranses*». Elle surmonte un faciès quelque peu différent, la série de Reidigen (d'âge maestrichtien à paléocène), qui doit être séparée tectoniquement en une nouvelle unité, la «*Nappe de la Sarine*», la plus basse, et mise en place précocement sur la Brèche et les Médiannes au moins.

Les principaux caractères de ces subdivisions tectoniques et lithostratigraphiques sont récapitulés pour l'ensemble des Préalpes; de même que leur répartition, leur position structurale et les rapports entre les différentes unités, illustrés par 2 coupes schématiques. Pour terminer, deux comparaisons extra-préalpines sont envisagées à titre d'exemple, et permettent d'évoquer les problèmes de paléogéographie et de tectogénèse que posent encore les Préalpes.

Introduction

Par «*Nappe Supérieure des Préalpes*», on désigne ici, et depuis quelques temps, l'ensemble complexe de flyschs essentiellement crétacés couronnant l'édifice préalpin du Chablais et des Romandes. Ce terme, volontairement général, est proposé pour remplacer celui de «*Nappe de la Simme sensu lato*» mal commode et qui préjuge trop des rapports entre ses composants. Cette vaste nappe est en effet constituée de plusieurs unités, éléments tectoniques relativement indépendants (selon l'usage, toujours appelés «nappes»), mais présentant entre eux des caractères communs permettant de les rapprocher au moins quant à leur paléogéographie et leur tectogénèse. Citons déjà leur position structurale commune, supérieure tant aux Médiannes qu'à la Nappe de la Brèche, leurs flyschs presque tous crétacés donc précoces, leur origine paléogéographique très interne, et certains faciès communs à deux unités ou plus.

Au cours de ces 30 dernières années, les différents éléments formant cet ensemble ont fait l'objet d'études régionales localisées, de mises au point partielles, ou déjà de vues plus synthétiques, dont l'énumération serait trop longue (voir bibliographie

sommaire). Mais cette moisson de données pourtant fort utiles a aussi entraîné un grand nombre de termes souvent synonymes, variables suivant les auteurs, l'époque des recherches ou les secteurs concernés. Bien que de nombreuses inconnues subsistent encore, mes recherches menées depuis plusieurs années sur ces problèmes, tant en Chablais que dans les Romandes, m'amènent à faire le point actuel de la question à l'échelle des Préalpes en formulant quelques propositions dans un souci de clarification¹). La venue de la SGS à Fribourg, où l'intérêt pour ces problèmes s'est depuis longtemps manifesté à la suite de TERCIER, en fournissait l'occasion. Et le troisième jour de notre excursion annuelle ayant le même sujet, cette mise au point pourra lui tenir lieu d'introduction.

Situation et subdivisions

Cette Nappe Supérieure des Préalpes, considérée dans son ensemble, repose indifféremment sur la Nappe des Préalpes médianes (plastiques et rigides) comme sur la Nappe de la Brèche. Cela par l'intermédiaire de formations chaotiques désordonnées telles que schistes à blocs, schistes à lentilles de Couches Rouges, regroupées sous le terme de wildflysch et couronnant les séries stratigraphiques sous-jacentes.

En ce qui concerne ces dernières, rappelons que celle des Médiannes plastiques se termine par des Couches Rouges, d'âge crétacé supérieur à éocène inférieur, auxquelles fait suite un flysch schisto-gréseux essentiellement éocène moyen. Ce flysch est présent en Chablais (série du Corbier) comme dans les Romandes (synclinal de la Gruyère, au sud de Montbovon; couverture des Tours-d'Aï, aux environs de la Pierre-du-Moëllé). Par contre, dans les Médiannes rigides et la Nappe de la Brèche, il est très réduit ou le plus souvent absent. Les Couches Rouges de ces 2 unités, dont le sommet atteint le Paléocène mais ne semble guère le dépasser, sont alors directement surmontées par le faciès wildflysch, dont j'ai déjà eu l'occasion de souligner la double origine tectono-sédimentaire (CARON 1966).

L'ensemble de la Nappe Supérieure repose sur ce soubassement quelque peu diversifié, par un contact anormal, un plan de chevauchement majeur dans les Préalpes. Les unités qui la constituent sont représentées sur la figure 1, dont il faut souligner le caractère schématique dû au fait qu'elle récapitule des données étendues sur toutes les Préalpes. Elle montre néanmoins la subdivision de cette vaste Nappe Supérieure en 4 unités ou éléments tectoniques, plus ou moins indépendants, et leur ordre de superposition théorique en supposant leur reconstitution sur une même verticale. Mais ce cas est rarement réalisé, si ce n'est sur le tracé de notre prochaine excursion.

Trois de ces unités étaient déjà plus ou moins individualisées dans les Préalpes, à savoir de bas en haut, celle du flysch à Helminthoïdes (II), celle de la Simme (III), et celle des Gets (IV). Mais il apparaît maintenant un quatrième élément tectonique (I), indépendant, et intermédiaire du point de vue structural entre les 3 unités précédentes et les nappes sous-jacentes. Cette nouvelle unité est moins bien représentée que les trois autres. La majeure partie de ses affleurements actuels se situe dans le bassin de la Sarine, et principalement sur le flanc externe du synclinal de Château-d'Œx. D'où la désignation de «Nappe de la Sarine» proposée par commodité pour cette

¹) Je tiens ici à remercier tout spécialement Marc Weidmann (Lausanne) pour les nombreuses critiques ou suggestions dont ce travail a bénéficié.

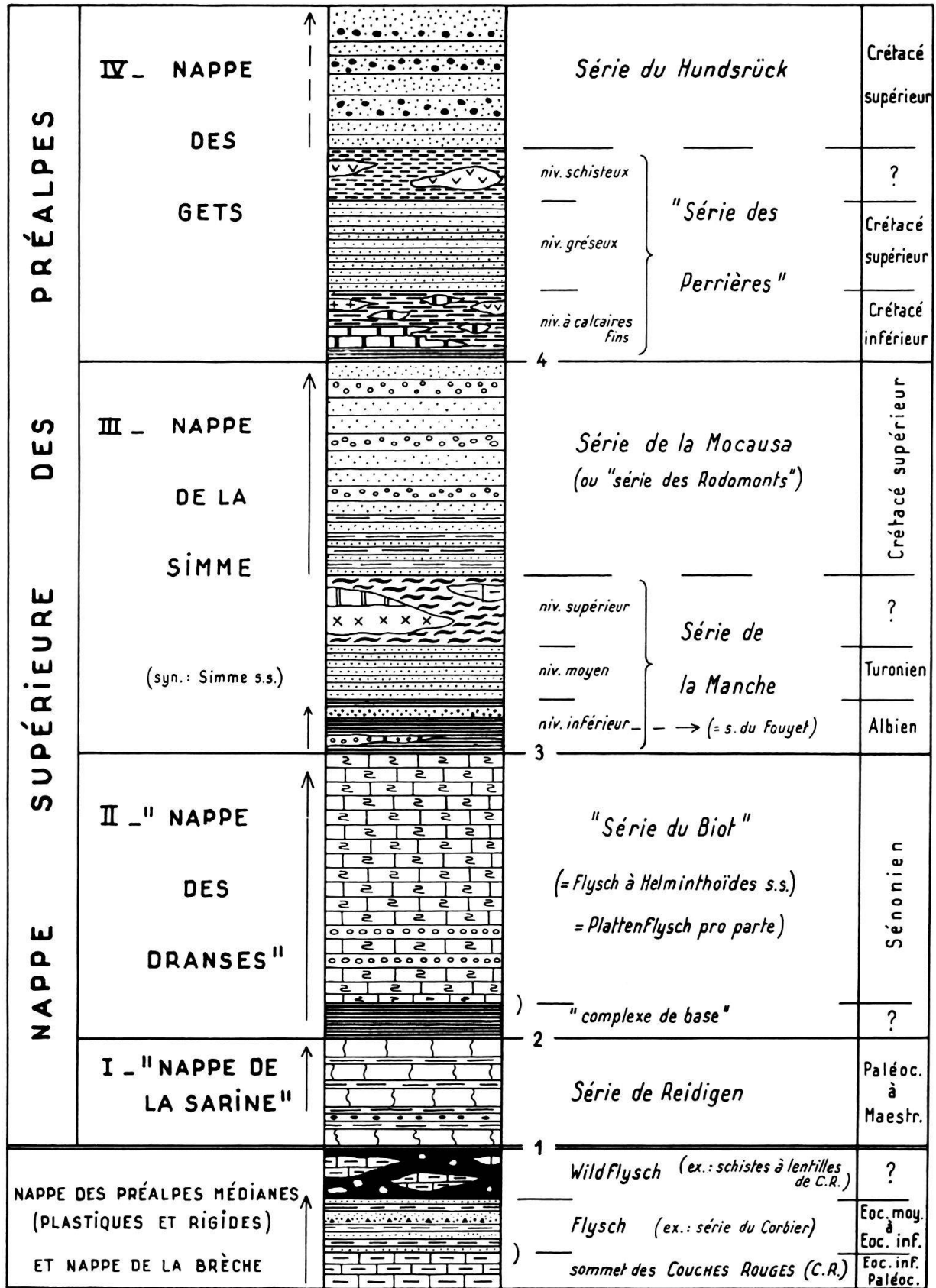


Fig. 1. Subdivisions tectoniques et lithostratigraphiques de la Nappe Supérieure des Préalpes.

nouvelle unité. Quant au terme de flysch à Helminthoïdes, il semble préférable de le restreindre au faciès, et de lui préférer, pour l'unité qu'il constitue principalement, une appellation plus régionale. D'où le terme proposé de «Nappe des Dranses», évoquant les 3 vallées des Dranses d'Abondance, du Biot et de Bellevaux, en Chablais, où ce flysch à Helminthoïdes est le plus largement représenté.

Il est par contre tout à fait indiqué de conserver pour les 2 unités les plus élevées les termes de «Nappe de la Simme» (synonyme de la nappe de la Simme sensu stricto, maintenant superflu) et «Nappe des Gets», tous 2 consacrés par l'usage.

Les Dranses et la Sarine représentent, avec la Simme, les principaux bassins hydrographiques propres à chacun des deux lambeaux préalpins. Dans une région où les flyschs (constituants essentiels de la Nappe Supérieure) déterminent bien plus souvent des zones déprimées plutôt que des sommets importants, il est significatif de voir les quatre subdivisions tectoniques de cette grande unité porter des noms de col ou de vallées qui sont les principales dépressions des Préalpes (en dehors des grandes entailles limitrophes de l'Arve, du Rhône et de l'Aar).

Unité I ou «Nappe de la Sarine»

Le flysch constituant cette nouvelle unité était jusqu'à présent soit méconnu, soit attribué aux Médiannes, soit enfin confondu au sein du flysch à Helminthoïdes (ou Plattenflysch en général), avec lequel il présente quelques analogies. Il s'agit en effet d'un flysch calcaire à Fucoïdes abondants, mais les Helminthoïdes y sont rares ou absents. Il se distingue par une stratonomie beaucoup plus irrégulière, l'épaisseur des séquences ou de chaque composant lithologique pouvant être très variable. Les grès sont toujours micacés, et présentent souvent des surfaces inférieures à sole marks particulièrement nets. Les schistes, surtout marneux, se débitent parfois en grosses lamelles. Les calcaires, argileux, stériles, à patine blonde, ont une pâte plus claire et sont riches en Fucoïdes. Enfin peuvent s'intercaler dans ce flysch des conglomérats polygéniques, à éléments de micaschistes et de chloritoschistes.

La microfaune, assez abondante et de taille normale, contenue dans les grès, fait débiter ce flysch calcaire à Fucoïdes au Maestrichtien. Mais localement, des échantillons ont révélé quelques rares *Globorotalia*, attestant que l'âge de cette formation empiète sur le Paléocène. Bien que des indices de remaniements de microfaune soient décelables dans certains bancs plus grossiers, les données actuelles limitent donc ce flysch au Maestrichtien-Paléocène, et aucune preuve d'un âge plus récent n'a encore été avancée.

Ce faciès correspond à ce que PAGE (1969) a décrit comme série de Reidigen, du nom d'un alpage situé au nord du Bäderhorn, en rive droite de la Jogne. Là comme ailleurs, la mauvaise qualité des affleurements ne permet pas une coupe continue, mais l'importance particulière de ce flysch dans ce secteur peut justifier le maintien de ce terme et sa généralisation. Cette série est actuellement fort réduite, soit du fait de l'érosion, soit sous l'effet des unités sus-jacentes. Les affleurements indiquent une épaisseur ne dépassant guère la centaine de mètres dans les meilleurs des cas, mais même l'épaisseur originelle de la série semble avoir été inférieure à 200 mètres. Il faut aussi noter que sa polarité d'ensemble montre une position normale. Enfin on ne lui connaît pas, actuellement, de terme qui lui soit lié stratigraphiquement vers le bas ou vers le haut.

La nature et l'âge de cette série de Reidigen la distinguent donc du flysch à Helminthoïdes proprement dit («supra»). Mais la séparation est encore plus nette du point de vue tectonique par sa position structurale sous-jacente («infra»), sa répartition, son comportement et sa mise en place. De même cette série ne peut pas appartenir à la Nappe des Préalpes Médiannes qu'elle surmonte: et ce en raison de l'hétéropie des faciès, de l'absence d'éléments des Médiannes dans ce flysch, et de l'incompatibilité d'âge comme il est dit plus haut. La série de Reidigen constitue donc bien un élément tectonique indépendant, la «Nappe de la Sarine». Et sa distinction du flysch des Médiannes comme du reste du flysch à Helminthoïdes («supra») permet de lever bien des difficultés rencontrées par différents auteurs et dues à sa position tectonique intermédiaire entre les deux autres. Il suffit d'évoquer les discussions sur l'âge et l'appartenance tectonique du «Plattenflysch», en rappelant que les rares microfaunes tertiaires étaient toujours signalées à sa base (c'est-à-dire soit dans du flysch «Médiannes», soit dans du flysch «Reidigen»).

Le flysch de cette Nappe de la Sarine est surtout localisé dans les synclinaux des Médiannes plastiques, en avant de la zone d'extension du flysch à Helminthoïdes proprement dit. C'est le cas pour tout le flanc externe du synclinal de Château-d'Œx, de Reidigen jusqu'à l'Hongrin au moins, en passant par le ruisseau du Lapé en arrière de la Hochmatt (bon affleurement), les environs des Ciernes Picats, le ravin de Flumy. En position plus externe, on le retrouve dans le synclinal de Corjon, séparant là encore les Médiannes plastiques des restes déjà connus du flysch de la Simme; et les calcaires clairs mentionnés par PAGE (1969) près d'Estavannens semblent attester sa présence dans le synclinal de la Gruyère (au-dessus du flysch des Médiannes), de même que la feuille de Montreux de l'Atlas géologique (angle NE). De part et d'autre de la vallée du Rhône cette série est présente dans le synclinal de Corbeyrier (route des Agittes), et c'est encore elle qui occupe la majeure partie du synclinal de Leysin (rive droite) et du synclinal de Savalène en rive gauche (sauf au niveau de la crête frontière). En Chablais, outre quelques restes sporadiques, le flysch supportant le lambeau de Simme du col de Queffaux-sur-Vacheresse doit appartenir à la même série de Reidigen. Elle occupe encore le bord externe du synclinal de Mieussy où ses strates paraissent se diluer au sein de schistes noirs, prenant alors le faciès de «flysch dissocié» décrit par KERCKHOVE (1965) dans l'Embrunais-Ubaye.

En position plus interne, le flysch de type Reidigen est encore présent mais moins répandu et réduit à l'état de lambeaux coincés entre les unités encadrantes ou de lentilles dans les wildflyschs sous-jacents. Si ces restes ne constituent plus une unité tectonique individualisée, ils traduisent au moins son passage et donc son déplacement minimum. Sur les Médiannes rigides, un premier groupe d'affleurements doit appartenir à cette Nappe de la Sarine: ils ont été cartographiés par DUBEY (dans DOUSSE 1965) au sud de Château-d'Œx (téléphérique de la Braye, au pied du Rocher-du-Midi) soit comme «flysch d'attribution incertaine» (maestrichtien, avec conglomérats polygéniques), soit comme flysch des Médiannes (paléocène, avec grès micacés). Là encore, l'interprétation proposée ici permet de lever bien des indéterminations. La même solution convient pour le «flysch du Gammerschal» (est de Bettelried) de WEGMÜLLER (1953): daté du Maestrichtien et distinct du Plattenflysch-type, il était attribué bizarrement et pour ces raisons à la Nappe de la Simme, tout en s'intercalant structurellement entre les Médiannes rigides et la Nappe de la Brèche sus-jacente. Ce

flysch, bien qu'affleurant très mal, a tous les caractères de la série de Reidigen, et son appartenance à la Nappe de la Sarine s'accorde au fait que celle-ci est la seule des 4 unités de la Nappe Supérieure observée dans cette position tectonique entre Médiannes et Brèche. Les restes de type «flysch à Helminthoïdes» signalés par GODEL (1965) dans le val d'Illiez comme mêlés aux schistes à lentilles de Couches Rouges sous la Nappe de la Brèche doivent aussi provenir de la Nappe de la Sarine.

Quant au domaine de la Nappe de la Brèche, il faut reconnaître que les données sont plus sporadiques; le recensement des affleurements de flysch type «Reidigen» dans les Préalpes n'a pas encore permis d'en trouver des restes indubitablement supérieurs à la Brèche. Pourtant au front de celle-ci, les apparences jouent dans ce sens. Ainsi, des lentilles de flysch calcaire à la base du Brechgraben (entre Saanenmöser et Zweisimmen), et la fameuse «brèche polygénique de Teilegg» (au nord de Saanen) qu'il est tentant d'assimiler aux conglomérats de la série de Reidigen, font immédiatement suite à la tête plongeante frontale de la Nappe de la Brèche. A moins d'encapuchonnement, il y aurait là de premiers indices. Il en est d'autres dans les blocs de calcaires clairs de type «à Helminthoïdes» noyés dans le wildflysch terminant la série de la Nappe de la Brèche et qui, comme ceux du wildflysch des Médiannes, proviennent plus vraisemblablement de la série de Reidigen. Par ailleurs, pour les mêmes raisons d'âge et d'hétéropie de faciès qu'avec les Médiannes, cette série ne peut, pour le moment, être considérée comme l'ancien sommet de la Nappe de la Brèche. S'il est permis d'interpréter les indices ci-dessus comme des traces du passage de la Nappe de la Sarine sur le domaine de la future Nappe de la Brèche, il en découle une origine «ultra» pour la nouvelle unité, et donc une affinité de plus avec les autres éléments de la Nappe Supérieure.

Reste la question de son comportement tectonique. La place et la répartition de la Nappe de la Sarine dans les Préalpes, sa concordance avec les plis des Médiannes plastiques dont elle moule parfaitement les synclinaux (à l'inverse de la Nappe des Dranses), les faciès «dissociés» de son flysch, sa participation au matériel des schistes à blocs des wildflyschs sous-jacents, sont autant de preuves de mise en place précoce par glissement gravitatif sous-marin, au moins jusqu'au domaine des futures Médiannes plastiques. La Nappe de la Sarine (telle qu'elle subsiste actuellement) s'est ensuite comportée passivement comme une pseudo-couverture des Médiannes, en subissant leur plissement (plastiques) ou leur morcellement (rigides).

Unité II ou «Nappe des Dranses»

Amputé de la série précédente, l'ancien Plattenflysch des Préalpes se présente maintenant en un schéma plus cohérent que plusieurs précisions nouvelles permettent encore de compléter. La masse principale du flysch à Helminthoïdes proprement dit (ou «supra»), équivalente du Plattenflysch pro parte, est désignée ici, pour mettre un terme à l'emploi d'appellations confuses, trop longues ou trop générales, sous le nom de «Série du Biot», commune du Chablais au centre de l'aire d'extension la plus large de ce flysch (entre les Dranses) et où il a été décrit en détail (CARON 1963). Elle constitue l'essentiel de la deuxième unité subdivisant la vaste Nappe Supérieure des Préalpes, unité jusqu'à présent désignée par «Nappe du flysch à Helminthoïdes», et que je propose d'appeler, pour les raisons évoquées précédemment, «Nappe des Dranses».

Le flysch de la série du Biot est maintenant suffisamment connu et décrit en de nombreux points des Préalpes pour n'en rappeler ici que les principaux caractères. C'est un flysch calcaire, à Helminthoïdes fréquents, à stratonomie régulière et monotone sur l'ensemble de la série dont l'épaisseur ne semble guère dépasser 400 mètres. Les calcaires à patine blonde, ont une pâte plus sombre que ceux de la série de Reidigen. Aucun des 3 termes lithologiques (grès-calcaires-schistes) formant les séquences indéfiniment répétées ne prédomine nettement sur les autres: la distinction en dominantes gréseuse, calcaire et marneuse que j'avais cru pouvoir déceler entre les Dranses du Chablais s'est avérée de portée trop locale pour être maintenue, d'autant plus qu'elle risquait d'entraîner des comparaisons trop hâtives et non fondées avec de telles distinctions de valeur toute différente dans les Alpes maritimes franco-italiennes. Rappelons enfin l'intercalation stratigraphique normale, dans cette série, des bancs de «poudingues de Colerin», beaucoup plus proches du «type Mocausa» que les conglomérats de Reidigen. Même locale, cette présence revêt une importance paléogéographique non négligeable.

L'âge sénonien de ce flysch à Helminthoïdes, démontré dès 1953 dans les Romandes (KLAUS), dès 1962 en Chablais (CARON), et confirmé par la palynologie en 1963 dans l'ensemble des Préalpes (BADOUX et WEIDMANN), est maintenant admis. Notons seulement que la microfaune planctonique qui sert à le dater est nettement moins abondante que dans le flysch de Reidigen, et souvent naine en l'absence de remaniements. Le Plattenflysch ne pouvait donc plus appartenir à la Nappe des Médiannes. Et, sauf pour KLAUS (1953) qui en faisait déjà une unité indépendante, il fut pendant plusieurs années rattaché à la Nappe de la Simme; cela principalement à la suite de la mise au point de GUILLAUME (1955) qui, comme TWERENBOLD (1955), en faisait le sommet de cette nappe et le tout en position renversée sur les Médiannes.

Or maintenant, les polarités normales des différents flyschs concernés en Chablais comme dans les Romandes (polarités représentées par des flèches verticales sur la figure 1) viennent s'ajouter à leurs âges respectifs pour obliger à faire de la Série du Biot ainsi définie l'essentiel de la Nappe des Dranses, unité tectonique indépendante au sein de la Nappe Supérieure. Ce qui ne préjuge en rien de possibles affinités paléogéographiques originelles avec la Nappe de la Simme. Malgré le peu de sole marks à la semelle des séquences (à l'inverse du flysch de Reidigen), l'examen attentif du plus grand nombre d'affleurements, et plus particulièrement ceux du ruisseau de Grubenberg que nous verrons lors de l'excursion, conduit en effet à voir la polarité d'ensemble de cette Nappe des Dranses en position normale (contrairement à mon opinion passée!). L'âge du sommet de la série du Biot ne semble pas dépasser le Maestrichtien. Et la série du Fouyet (CARON 1963), qui la surmonte et que je lui croyais associée, doit, par son âge plus ancien (WEIDMANN 1963; CARON et WEIDMANN 1967) et sa polarité aussi normale, en être séparée tectoniquement (voir fig. 1).

Par contre, la Nappe des Dranses se complète vers le bas par un niveau de schistes bariolés, sous-jacent et lié par passage progressif à la série du Biot. Sa présence fréquente dans les 2 lambeaux préalpins constitue un fait intéressant. En Chablais citons entre autres le vallon de l'Abbaye, celui de la Moussière, le ravin de Coicon, le col de la Basse. Dans les Romandes, c'est le cas dans le vallon de la Gérine, au chalet du Régiment, et au sud des Gastlosen comme nous le verrons. Malheureusement ce niveau n'a pas encore pu être daté jusqu'à présent de manière absolue, et il vaut mieux

se garder des estimations d'âge par déduction structurale ou par comparaisons. Son épaisseur actuellement visible est toujours faible (20 à 40 mètres au maximum), et ceci est dû au fait que, comme « complexe de base » du flysch à Helminthoïdes, il constitue la semelle de la Nappe des Dranses.

Cette nappe chevauche à la fois celle des Médiannes et celle de la Brèche comme je l'ai montré avec WEIDMANN (1967). Sa largeur moyenne actuelle après déroulement des plis peut être estimée à une vingtaine de kilomètres au maximum en Chablais, et un peu moins dans les Romandes. Dans le premier cas, le front actuel de la nappe est une limite d'érosion (passant par Mieussy, le col de Seytrouset, le col du Corbier, le Mont-Lachau et le col de Savalène), oblique par rapport aux plis des Médiannes plastiques sous-jacentes, et probablement peu éloignée du front initial. Dans les Préalpes romandes le front de la nappe suit, jusqu'à la transversale du Bäderhorn, l'axe du synclinal de Château-d'Œx sans jamais apparaître sur son flanc externe, puisque la Nappe de la Simme (III) y chevauche directement la Nappe de la Sarine (I) comme dans les synclinaux plus externes (Vacheresse, Corjon entre autres). Plus loin vers l'est, de Boltigen jusqu'en amont de Latterbach, il s'agit à nouveau d'une limite d'érosion qui suit le versant gauche du Bas-Simmental. Quant au bord interne de la Nappe des Dranses, il surmonte en Chablais la Nappe de la Brèche et, peu en arrière du pli frontal de celle-ci, disparaît sous les Nappes de la Simme et des Gets pour ne plus réapparaître à leur partie radicale. Dans les Romandes ceci est moins net: la même limite interne suit d'abord les Médiannes rigides du Mont-d'Or jusqu'au Rocher-du-Midi, là où la Brèche est absente, pour s'appuyer ensuite contre la tête plongeante frontale de cette dernière dans la Gérine, au Vanel et dans le Brechgraben; plus à l'est, après disparition de la Nappe de la Brèche au droit du Niederhorn, la Nappe des Dranses se perd sous celle de la Simme sans réapparaître dans le versant sud du Bas-Simmental.

Contrairement à l'opinion généralement admise, le flysch constituant la Nappe des Dranses n'est pas vraiment moulé dans les synclinaux des Médiannes plastiques (CARON 1963). Il ne s'enfonce pas dans les synclinaux les plus étroits et presque isoclinaux comme ceux de Leysin, Corbeyrier, Savalène, Bas-Thex; et la concordance n'est qu'apparente. Ceci joint au fait que ce flysch, au lieu d'être présent sous la Nappe de la Brèche, épouse au contraire son pli frontal, implique une arrivée de la Nappe des Dranses sur celle des Médiannes nettement postérieure à la mise en place de la Nappe de la Sarine. Ce n'est qu'après avoir chevauché les rigides que la Brèche se serait délestée partiellement de sa surcharge de Nappe des Dranses ou que cette dernière en aurait été entraînée par le dépassement de sa propre surcharge de Nappe de la Simme! Seul le plissement tardif, lors du serrage final par arrêt du front préalpin, aurait affecté conjointement Médiannes plastiques et Nappe des Dranses en provoquant leur pseudo-concordance.

Unité III ou «Nappe de la Simme»

Les deux dernières unités, Simme et Gets, ont été mieux étudiées mais, du fait de leur complexité plus grande, présentent encore bien des inconnues. Aussi leur représentation sur la figure 1 en est-elle forcément plus schématique. La Nappe de la Simme, maintenant classique dans la littérature géologique depuis les travaux de JEANNET et RABOWSKY au début du siècle, fut clairement décrite et subdivisée par

CAMPANA (1943) et retouchée par GUILLAUME (1955). Plus récemment, elle fit l'objet d'une contribution importante de WEIDMANN (dans ELTER et al. 1966) sur la nature et l'origine de tous ses éléments, et des recherches de FLÜCK sur le Simmental (thèse à paraître). C'est dans les Préalpes romandes qu'elle est le mieux développée.

En ramenant cette Nappe de la Simme à son sens strict, plus proche de sa définition initiale, le schéma le plus applicable est encore celui de CAMPANA. C'est lui, dans ses grandes lignes, que reprend la figure 1 car il correspond le mieux à la succession que nous rencontrerons lors de l'excursion, au sud des Gastlosen. Mais il faut tout de suite souligner l'assez grande variabilité de cette unité, tant longitudinalement des Romandes au Chablais, que transversalement de part et d'autre des Gastlosen.

Le schéma de départ subdivise donc, un peu artificiellement, la Nappe de la Simme en deux séries superposées: à la base, la série de la Manche, définie par CAMPANA, est un complexe où prédominent les niveaux schisteux; au-dessus, la série de la Mocausa, elle aussi définie par CAMPANA, constitue, au sud des Gastlosen, la puissante masse de flysch des Rodomonts. Ce flysch grés-conglomératique d'une épaisseur moyenne de 300 à 400 mètres renferme plusieurs assises de «poudingues de la Mocausa» dont les éléments proviendraient, d'après ELTER et al. (1966), du démantèlement d'une ride «inubro-lombarde». Il faut insister sur la polarité normale de l'ensemble de la série, ce qui confirme l'impossibilité de renverser toute la Nappe de la Simme, comme le faisait TWERENBOLD (1955) et GUILLAUME (1955). Cette série de la Mocausa fut datée initialement du Cénomaniens sur la base de microfaunes d'Orbitolines et de rarissimes Ammonites bien abîmées. Depuis, plusieurs auteurs ont étendu cet âge ou rajeuni l'ensemble au Turonien au moins. Même si un âge encore plus jeune d'une partie au moins de la série ne peut être écarté, il faut bien admettre que des données paléontologiques précises et sûres manquent encore, et que la part des remaniements de faune ne peut être faite.

La série de la Manche, quant à elle, est beaucoup moins simple; et son caractère composite laisse de sérieux doutes sur sa prétendue continuité stratigraphique, que celle-ci soit normale (CAMPANA) ou renversée (GUILLAUME). Les «niveaux» distingués par CAMPANA demeurent provisoirement utiles pour subdiviser cette série dans un ordre de superposition structurale actuelle. A la base le «niveau inférieur», équivalent parfait de la série du Fouyet définie en Chablais (CARON 1963) et datée de l'Albien (WEIDMANN 1963; CARON et WEIDMANN 1967), doit donc chevaucher la Nappe des Dranses, bien que le contact anormal soit rarement évident sur le terrain. Il consiste en un faciès flysch de polarité normale, où prédominent les schistes argilo-siliceux bariolés très peu fossilifères; il admet des intercalations plus ou moins lenticulaires de conglomérats fins et des assises plus régulières et parfois épaisses de grès grossiers, siliceux, gris à verdâtres, toujours très altérés. Le «niveau moyen» de la série de la Manche est représenté par un flysch schisto-gréseux, plaqueté, gris-beige, à hiéroglyphes, rares passées conglomératiques, et d'âge au moins turonien. Il est assez fortement tectonisé, de polarité très variable (souvent renversée) et peut présenter des indices de microplissements isoclinaux. Enfin, le «niveau supérieur» est en fait un wildflysch à nombreuses lentilles de nature et surtout de taille très variable. Au sud des Gastlosen, elles sont de dimensions modestes et surtout constituées de Radiolarite, de «calcaire à Aptychus» (Biancone), et de «couches à Foraminifères» planctoniques (Scaglia?). Ce sont donc ces dernières qui renferment les microfaunes de Globo-

truncanidae ayant fait attribuer un âge cénomanien à l'ensemble du niveau supérieur. Or elles ne sauraient dater la matrice qui emballe ces olistolithes et dont l'âge demeure encore incertain. La série originelle dont provient le matériel des lentilles a pu être reconstituée par WEIDMANN (dans ELTER et al. 1966) principalement par la révision de l'«écaille» de la Gueyras. Sans revenir sur les termes jurassiques, il est possible d'apporter quelques compléments en ce qui concerne le Crétacé. En effet, si les étages du Valanginien au Barrémien n'ont pu être prouvés paléontologiquement, il faut noter la présence très probable d'Aptien sous forme de schistes et calcaires noirs (PAGE 1969), et la présence datée de «couches à Foraminifères» planctoniques qui s'étendent en fait de l'Albien à la limite cénomano-turonienne.

Si l'on suit les variations de cette Nappe de la Simme à travers les Préalpes, une possibilité de raccords assez sûrs apparaît malgré des différences parfois sensibles. Au nord des Gastlosen, dans le synclinal de Château-d'Œx, la nappe n'est guère représentée que par le niveau supérieur de la Manche à grosses lentilles alignées au flanc externe (Ciernes Picats, Jeu-de-Quilles, Gueyras, Brendelspitz), surmonté par la série de la Mocausa dont la moitié inférieure est plus schisteuse qu'aux Rodomonts et les poudingues au contraire plus développés dans la moitié supérieure. Cette série y est encore normale et relativement constante tout le long de ce synclinal. Ce qui explique les divergences de vue entre TWERENBOLD (1955) pour le nord des Monts-Chevreuil, et CAMPANA (1943) dont le profil-type était aux Rodomonts; désaccord que la note de GUILLAUME (1955) ne règle point puisqu'elle postulait la position renversée de la Nappe de la Simme. En fait cette dernière, au nord des Monts-Chevreuil, ne comporte déjà plus guère que la série de la Mocausa (comme en position plus externe); série fortement schisteuse à schisto-gréseuse à la base, passablement conglomératique au sommet, et qui se trouverait ainsi partiellement rajeunie si l'on en croit l'âge sénonien inférieur donné par TWERENBOLD pour ses «grès à Hiéroglyphes» qu'elle engloberait.

Dans les synclinaux plus externes (Corjon ou Queffaux) l'évolution ainsi observée s'accroît dans le même sens: la Simme se réduisant à une série de la Mocausa essentiellement schisto-conglomératique; elle-même chevauchant directement la Nappe de la Sarine sans intercalations de lentilles jurassiques. Ce «faciès externe» de la Simme doit bien être le type jadis le plus répandu sur les Médiannes plastiques avant l'intense érosion chattienne de la nappe. Ce qui confirmerait le point de vue de WEIDMANN (dans ELTER et al. 1966) selon lequel la Nappe de la Simme ayant alimenté les conglomérats molassiques chattiens était davantage une «Nappe de la Mocausa» déjà fortement conglomératique, plutôt qu'un corps de nappe anté-flysch.

Les autres variations latérales de la nappe semblent offrir moins d'intérêt: elles se font en tous cas au détriment de la série de la Mocausa, ce qui est conforme à notre schéma puisqu'il s'agit de parties plus internes. Ainsi dans le Simmental, ce sont les masses lenticulaires de mésozoïque anté-flysch qui prédominent largement: elles doivent correspondre à une exagération du phénomène observé dans le «niveau supérieur» de la Manche, et en être l'équivalent latéral. En Chablais, l'actuelle Nappe de la Simme est beaucoup plus réduite. En position externe, les lambeaux de Queffaux et de Novel correspondent à celui de Corjon. Au flanc externe du pli frontal de la Brèche, seule la série du Fouyet, niveau inférieur de la Manche, subsiste sur la Nappe des Dranses. Alors que de l'autre côté du même pli frontal elle se complète vers le haut selon le schéma-type, peut-être jusqu'à une série de la Mocausa non identifiée avec

certitude (CARON et WEIDMANN 1967). Quant au bord interne de la Nappe de la Simme, en Chablais comme dans les Romandes, il semble se laminer sous la Nappe des Gets qui prédomine à son tour.

Unité IV ou «Nappe des Gets»

Les flyschs qui constituent cette unité la plus élevée de l'édifice préalpin ont fait l'objet d'une récente mise au point en collaboration avec WEIDMANN (1967), pour leur secteur chablaisien. Et les roches cristallines qui la caractérisent viennent d'être méticuleusement étudiées par BERTRAND (1970). Bien que des jalons et des données manquent encore, il semble possible de tenter certaines corrélations avec les observations faites dans le prolongement romand de la nappe, pour esquisser un schéma d'ensemble de cette dernière (voir fig. 1).

La coupe la plus complète que nous ayons décrite dans les termes inférieurs, surtout schisteux, de la nappe est celle des Perrières, près des Gets. Aussi paraît-il commode d'en grouper les différents niveaux sous le nom de «Série des Perrières». Si artificiel que soit ce groupement, il ne l'est pas plus que la série de la Manche, et peut se justifier par la relative constance de cette superposition d'un bout à l'autre de la nappe. Après d'autres (GUILLAUME, BERHEIM et HAAS 1961), nous avons pris pour base de cette unité le niveau à calcaires fins, caractérisé par des faciès de type «argiloscisti» et «argilles a palombini», et daté du Crétacé inférieur. Une bonne partie des lames de granites ou d'ophiolithes sont associées à ce niveau. Il est surmonté d'un niveau de flysch gréseux plaqueté, à pistes et intercalation de quelques passées conglomératiques; sa polarité est variable tout comme son épaisseur, et son âge est au moins turonien. La série des Perrières se termine par un niveau de schistes bruns, argentés, ou bariolés, stériles, à olistolithes de roches cristallines et plus rarement de calcaires fins.

En Chablais, les rapports de cette série des Perrières avec la puissante masse de flysch gréseux de la Pointe de Chéry, de même que l'appartenance exacte de cette dernière, ne sont pas encore très clairs. Par contre, dans les Romandes, on retrouve l'équivalent de la série des Perrières au sud du Schneitgrat (cf. excursion) où elle surmonte la série de la Mocausa: il s'agit donc bien de la base de la Nappe des Gets, en contact anormal sur le sommet de la Nappe de la Simme. Vers le NE, par une suite de cols et de replats (Birren, Gruben, Schlündi...) cette série des Perrières rejoint le Jaunpass et ses affleurements de «roches vertes». Dans tout ce secteur, elle supporte la masse gréso-conglomératique déterminant la longue crête du Hundsrück et constituant ainsi le sommet actuel de la Nappe des Gets sous le nom de «Série du Hundsrück». Celle-ci, d'âge au moins turonien (KLAUS 1953), est caractérisée par ses conglomérats polygéniques grossiers et ses grès massifs très siliceux, tous bien différents de la Série de la Mocausa. Son épaisseur ne doit pas dépasser 200 à 300 mètres.

Sans préjuger de la nature des contacts entre ses différents niveaux, la Nappe des Gets forme un tout complexe ayant cependant son individualité. C'est à elle qu'appartiennent presque toutes les «roches vertes» des Préalpes, si ce n'est leur totalité. Elle dépossède ainsi la Nappe de la Brèche des flyschs qui les renferment et qui constituent la série des Perrières. C'est celle-ci qui prédomine au Kalberhöni comme au sud des Saanenmöser. Dans cette partie interne de la nappe, par réduction successive des trois unités sous-jacentes (Sarine, Dranses et Simme), elle parvient souvent en contact

direct, mais anormal, avec le wildflysch ou les Couches Rouges terminant la Nappe de la Brèche. Cette proximité a souvent fait attribuer à tort une partie au moins des roches cristallines à la Nappe de la Brèche.

La Nappe des Gets est représentée, en Chablais, par la majeure partie de l'«ensemble supérieur» distingué dans les flyschs de la région des Gets (CARON et WEIDMANN 1967) et correspondant approximativement aux «flyschs III, IV et V» de GUILLAUME, BERHEIM et HAAS (1961). Aussi la plupart des remarques et conclusions qui se rapportaient à cet «ensemble supérieur» peuvent-elles s'appliquer à la Nappe des Gets.

En Chablais, cette unité est donc localisée au centre de la grande vasque synclinale de la Nappe de la Brèche sans jamais dépasser le pli frontal de cette dernière. Dans les Romandes par contre, si d'importants restes ont subsisté dans la même position (Kalberhöni et Saanenmöser), une bonne partie de la Nappe des Gets a largement dépassé l'aire d'extension actuelle de la Nappe de la Brèche et sa tête plongeante frontale, pour occuper le cœur du «synclinal de nappes» du Simmental en y déterminant tout le massif du Hundsrück. Mais on n'en retrouve aucune trace au nord des Gastlosen, donc en position plus externe.

Avec cette extension actuelle relativement réduite dans les Préalpes, la Nappe des Gets ne présente guère de variations latérales notoires; et l'absence fréquente de la série du Hundsrück peut résulter de l'érosion récente de ce sommet de l'édifice. Contrairement à ce que les conglomérats molassiques chattiens ont révélé pour l'ancienne nappe de la Simme, l'aire d'extension initiale de la Nappe des Gets ne semble pas avoir été beaucoup plus grande que l'actuelle. Mais l'absence de galets de cette unité dans le Mont-Pèlerin est probablement due davantage à la position de celle-ci à l'arrière de l'édifice préalpin en cours de déplacement qu'à son éventuelle mise en place tardive.

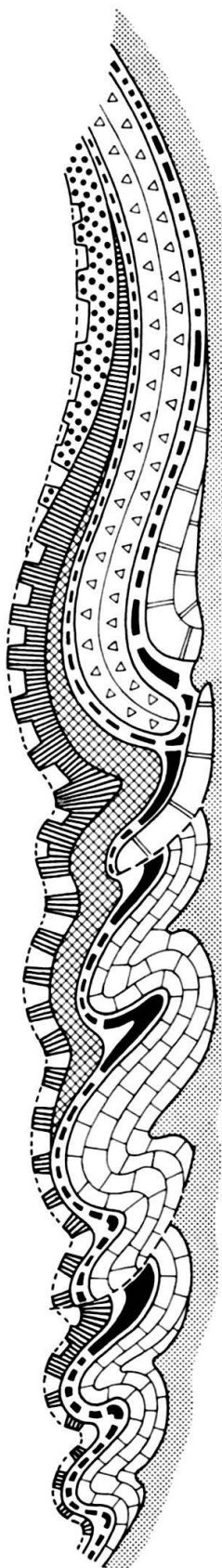
Aperçu tectonique

Les deux coupes tectoniques des Préalpes chablaisiennes et romandes représentées sur la figure 2 illustrent de façon très schématique les relations structurales existant entre les différentes unités de la Nappe Supérieure d'une part, entre celle-ci et les nappes sous-jacentes (Médianes et Brèche) d'autre part. Il faut souligner le caractère théorique et artificiel de ces profils, dû au fait que chacun d'eux reproduit sur un même tracé central les informations les plus significatives données par l'ensemble du lambeau préalpin concerné. C'est encore par souci de simplification que la part de l'érosion a été volontairement négligée pour les Médianes et la Brèche, alors qu'elle a été esquissée pour les éléments de la Nappe Supérieure là où la lecture du schéma ne pouvait en souffrir. L'estimation du volume érodé (en créneaux sur la figure) est évidemment hypothétique et, surtout pour la Nappe de la Simme, il est bien difficile d'évaluer le volume initial certainement supérieur à celui que suggèrent les deux coupes. Celles-ci s'efforcent d'illustrer les principaux points d'ordre tectonique présentés dans les pages qui précèdent, à savoir: la position respective de chaque unité par rapport aux autres; l'extension relative de chacune d'entre elles; la réduction successive des éléments les plus bas de la Nappe Supérieure vers le bord interne (SE) des Préalpes; la concordance parfaite ou seulement apparente de certaines nappes; enfin les rapports et différences entre Chablais et Romandes (dont l'importance opposée de la Brèche et des Médianes rigides).

NW

PRÉALPES DU CHABLAÏS

SE



NW

PRÉALPES ROMANDES

SE

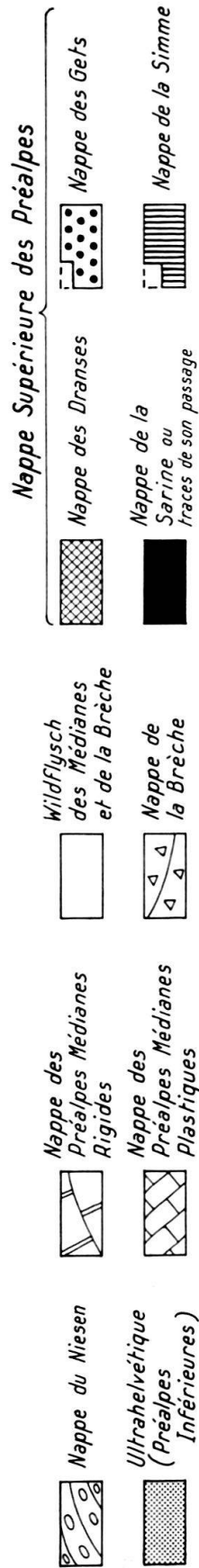
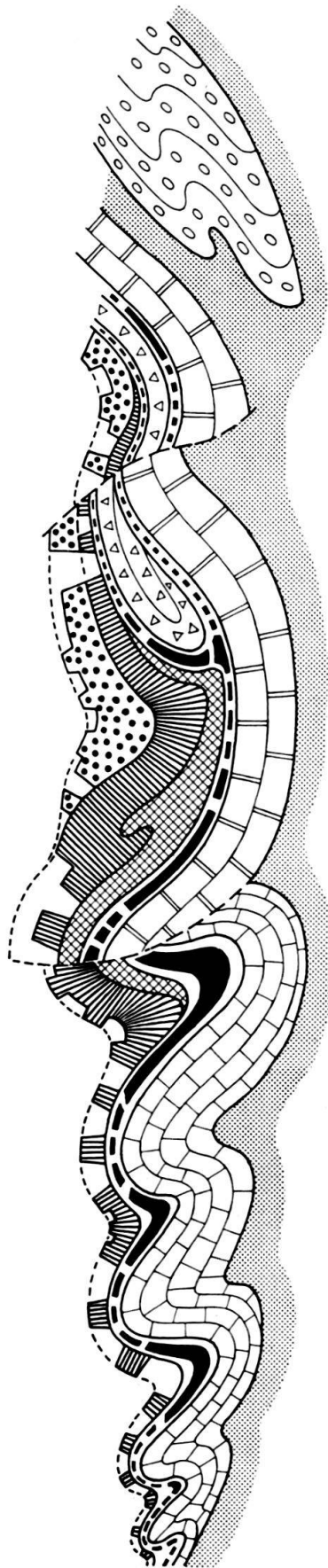


Fig. 2. Coupes tectoniques schématiques des Préalpes romandes et chablaisiennes (explications dans le texte).

Ce schéma tectonique, tout comme la figure 1, soulève le problème des contacts de base de chacune des quatre unités de la Nappe Supérieure (chiffres 1–4 sur la figure 1). Le premier est jalonné par du wildflysch (schistes à blocs et schistes à lentilles de Couches Rouges) séparant la Nappe de la Sarine ou ses restes des unités sous-jacentes, et traduisant sa mise en place par glissement gravitatif sous-marin. Suivant le second, la Nappe des Dranses a pu entraîner quelques lentilles de Couches Rouges mais le mécanisme est moins net; le contact est toujours bien marqué grâce au «complexe de base» du flysch à Helminthoïdes, et à plus forte raison lorsque la Nappe de la Sarine est absente. Le contact (3) de la Nappe de la Simme sur la série du Biot se fait toujours par le niveau inférieur de la série de la Manche sans qu'aucun élément étranger aux deux séries ne vienne s'intercaler. De même, le dernier contact (4) de la série des Perrières sur la Nappe de la Simme, quoique moins net, ne semble pas présenter la moindre trace des nappes plus basses²). Ceci suggère déjà que les 3 unités les plus hautes (II–III–IV) ont dû arriver ensemble et dans le même ordre de superposition sur leur soubassement actuel.

Ainsi se trouve encore accentuée la place toute particulière de la Nappe de la Sarine au sein de l'édifice préalpin. Son figuré discontinu sur les deux coupes évoque son érosion ou sa réduction tectonique, ou bien encore les traces très probables de son passage (par exemple sur la Nappe de la Brèche), et montre qu'elle n'est plus partout présente à l'état de corps de nappe. Il faut enfin rappeler que ses particularités tectoniques (concordance parfaite avec les Médiannes, présence sous la Brèche) jointes aux manifestations sédimentaires qui l'accompagnent (schistes à blocs, faciès «dissociés») attestent sa mise en place précoce.

Inversement, la façon dont le groupe des trois autres unités (II–III–IV) épouse le pli frontal de la Nappe de la Brèche, lie leur mise en place à celle de cette dernière. Mais leur retard est toutefois limité comme en témoigne leur concordance relative avec les Médiannes (plissement tardif commun).

Comparaisons

Parmi les nombreuses comparaisons possibles avec d'autres transversales alpines, deux exemples illustrent les deux directions qui se présentent à partir des Préalpes. Le premier, tout proche, est la région d'Habkern juste au-delà du lac de Thoune. Ce synclinal helvétique est occupé par du wildflysch bien connu que surmonte, sur la crête de Bohlberg, un flysch calcaire à Fucoïdes tout à fait comparable à la série de Reidigen. Chaque terme lithologique constitutif se retrouve de manière identique dans les deux cas (grès micacés, calcaires clairs à patine blonde et Fucoïdes, conglomérats polygéniques), mais aussi même stratonomie irrégulière, même microfaune et même âge au moins maestrichtien. Ce flysch de Bohlberg est assimilé par GIGON (1952) à la base du «Schlierenflysch». Mais cette attribution mériterait d'être revue à la lumière de la parenté de faciès suggérée ici, et en l'absence d'incompatibilité d'ordre tectonique. Car si, sur les transversales préalpines, le flysch de la Nappe de la Sarine a fort bien pu dépasser les Médiannes (comme l'indique la figure 2) et se retrouver en position plus externe ou même inférieure, de même, en direction des klippen, des

²) A l'exception, peut-être, de l'écaille de Birren, d'origine inconnue (cf. compte rendu de l'excursion).

flyschs identiques (d'unités comparables et d'origine voisine ou commune) peuvent avoir atteint le domaine helvétique et se retrouver structuralement sous-jacents à des lambeaux de type «Médianes». A plus forte raison si de tels flyschs ont eu une mise en place précoce comme c'est le cas dans les Préalpes. D'ailleurs une telle superposition existe à la klippe des Annes en Haute-Savoie où du flysch à Helminthoïdes est intercalé entre le wildflysch et le lambeau subbriançonnais (CARON, CHAROLLAIS et ROSSET 1967).

La seconde comparaison, bien que plus lointaine, a trait à la synthèse la plus récente concernant une autre transversale alpine où les flyschs abondent: les Nappes de l'Embrunais-Ubaye (KERCKHOVE 1969). L'auteur y a, le premier, distingué deux types fondamentaux de flysch à Helminthoïdes: l'un, «actuellement externe» et «inférieur», de mise en place précoce, est représenté par la «nappe de l'Autapie»; l'autre, «actuellement interne» et «supérieur», de mise en place tardive, constitue «la nappe du Parpaillon». Sans préjuger des conclusions paléogéographiques, les subdivisions nouvelles introduites ici au sein de la Nappe Supérieure des Préalpes permettent dès à présent d'apporter quelques retouches aux rapprochements proposés par KERCKHOVE entre les deux régions³). C'est en effet avec la nouvelle nappe de la Sarine que celle de l'Autapie présente le plus d'affinités: même position actuellement externe et inférieure; flyschs très semblables, de même âge, et accompagnés de faciès «dissociés»; conglomérats à micaschistes du Colombier (près du Lauzet) bien plus comparables à ceux de la série de Reidigen qu'aux poudingues de Colerin dans la série du Biot; enfin même mise en place précoce. Inversement, c'est avec la nappe du Parpaillon que celle des Dranses montre le plus de caractères communs: position actuellement interne et supérieure; même faciès de flysch calcaire à Helminthoïdes dont l'âge ne dépasse pas le Maestrichtien; complexe de base à schistes bariolés même s'il est plus réduit dans les Préalpes; et mise en place plus tardive (mais pas forcément synchrone dans les deux cas). Certes, au titre des différences, il faut noter l'absence probable dans les Préalpes de termes rappelant les grès de l'Embrunais ou les conglomérats de la Mazelière; mais il s'agit là de caractères plus locaux comme l'atteste la différence existant déjà entre série de type Embrunais et série de type Ubaye. Quant aux deux dernières unités préalpines, la nappe de la Simme et la nappe des Gets, elles n'ont, jusqu'à présent, pas d'équivalents en tant qu'entités structurales dans la région considérée.

Conclusions

Ces comparaisons préliminaires, dont le caractère incomplet est évident, ne sont pas limitatives, mais replacent dans un cadre plus large les données nouvelles concernant le sommet de l'édifice préalpin. Sans conduire à un excès de cylindrisme, elles devraient, une fois étendues, permettre de préciser les reconstitutions impliquant les Préalpes.

Ceci rejoint le problème de l'origine paléogéographique de la Nappe préalpine Supérieure, auquel G. et P. ELTER, STURANI et WEIDMANN (1966) ont apporté une solution au demeurant fort satisfaisante dont la discussion sortirait du cadre de notre propos.

³) Je saisis l'occasion de remercier Claude Kerckhove qui m'a largement fait profiter de sa connaissance des flyschs au cours des nombreuses tournées faites ensemble sur le terrain.

Dans le détail, la complexité accrue de cette Nappe Supérieure, entraîne des retouches ou au moins des compléments à leur canevas, en ce qui concerne les rapports paléogéographiques originels entre les différentes unités qui la constituent, et les relations latérales ou verticales entre ses différents flyschs. Si plusieurs schémas peuvent d'ores et déjà être envisagés, les imprécisions stratigraphiques qui subsistent encore empêchent pour le moment de faire un choix raisonnable entre ces hypothèses.

Enfin ces mêmes relations originelles, jointes aux nombreuses particularités structurales actuellement observables, soulèvent la question des mécanismes de mise en place et de la chronologie des phénomènes, lors des différentes phases possibles.

L'évocation de ces problèmes de paléogéographie et de tectogénèse encore en suspens permet de réduire la mise au point présentée ici à son rôle initial de jalon pour la compréhension de l'édifice préalpin.

BIBLIOGRAPHIE

- ARBENZ, K. (1947): *Geologie des Hornfluhgebietes (Bernser Oberland)*. Mat. Carte géol. Suisse (n.s.) 92.
- ARGAND, E. (1910): *Sur la racine de la nappe rhétique*. Mat. Carte géol. Suisse [n.s.] 24, 2e partie.
- BADOUX, H. (1962): *Géologie des Préalpes valaisannes*. Mat. Carte géol. Suisse [n.s.] 113.
- (1969): *Réflexions et hypothèses à propos de la limite alpino-dinarique*. *Eclogae geol. Helv.* 62/2.
- BADOUX, H., et WEIDMANN, M. (1963): *Sur l'âge du Flysch à Helminthoïdes des Préalpes romandes et chablaisiennes*. *Eclogae geol. Helv.* 56, 2.
- BERTRAND, J. (1970): *Etude pétrographique des ophiolites et des granites du flysch des Gets*. *Arch. Sci. Genève* 23/2.
- BIERI, P. (1946): *Über die Ausbreitung der Simmendecke in den östlichen Préalpes romandes*. *Eclogae geol. Helv.* 39/1.
- CAMPANA, B. (1943): *Géologie des nappes préalpines au NE de Château-d'Œx*. Mat. Carte géol. Suisse [n.s.] 82.
- CARON, CH. (1962a): *Sur l'âge du Flysch dans la région du Biot (Haute-Savoie, France)*. *C. r. Acad. Sci. Paris* 255.
- (1962b): *Nouvelles données sur le Flysch à Helminthoïdes des Préalpes du Chablais*. *C. r. Acad. Sci. Paris* 255.
- (1963): *Etude géologique des flyschs préalpins entre les Dranses du Chablais*. Thèse 3^e cycle, Fac. Sci. Paris.
- (1964): *Faciès et extension de la Nappe de la Simme entre le Brévon et la frontière franco-suisse (Préalpes du Chablais)*. *C. r. Acad. Sci. Paris* 258.
- (1965): *L'appartenance tectonique des flysch du Kalberhöni (Préalpes romandes, Suisse); considérations sur la Nappe de la Simme*. *Bull. Soc. géol. France* 7/7.
- (1966): *Sédimentation et tectonique dans les Préalpes: «flysch à lentilles» et autres complexes chaotiques*. *Eclogae geol. Helv.* 59/2.
- CARON, CH., et WEIDMANN, M. (1967): *Sur les flysch de la région des Gets (Haute-Savoie)*. *Eclogae geol. Helv.* 60/2.
- CARON, CH., CHAROLLAIS, J., et ROSSET, J. (1967): *Éléments autochtones et éléments allochtones du soubassement des klippen des Annes et de Sulens (Haute-Savoie)*. *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci. Grenoble* 43.
- CHENEVART, C. (1945): *Les nappes des Préalpes médianes et de la Simme dans la région de la Hochmatt (Préalpes fribourgeoises)*. *Mém. Soc. fribourg. Sci. nat.* 12.
- CHESSEX, R. (1959): *La géologie de la haute vallée d'Abondance, Haute-Savoie, France*. *Eclogae geol. Helv.* 52/1.
- DEBELMAS, J., et LEMOINE, M. (1970): *The Western Alps: Paleogeography and Structure*. *Earth-Sci. Rev.* 6/4.
- DELANY, F. (1948): *Observations sur les Couches rouges et le Flysch dans plusieurs régions des Préalpes médianes*. *Eclogae geol. Helv.* 41.
- DOUSSE, B. (1965): *Géologie des Rochers de Château-d'Œx (partie orientale)*. Mat. Carte géol. Suisse [n.s.] 119.

- ELTER, G., et P., STURANI, C., et WEIDMANN, M. (1966): *Sur la prolongation du domaine ligure de l'Apennin dans le Monferrat et les Alpes et sur l'origine de la Nappe de la Simme s.l. des Préalpes romandes et chablaisiennes*. Arch. Sci. Genève 19/3.
- FAVRE, G. (1952): *Les Préalpes médianes entre l'Hongrin inférieur et la Sarine. Région de la Dent-de-Corjon*. Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. 41.
- GAGNEBIN, E. (1939): *Découverte d'un lambeau de la Nappe de la Simme dans les Préalpes du Chablais*. C. r. Acad. Sci. Paris 208.
- 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*. Mat. Carte géol. Suisse [n.s.] 123.
- GUILLAUME, A., BERNHEIM, P., et HAAS, J. (1961): *A propos de données nouvelles sur le Flysch du secteur des Gets (Haute-Savoie, France)*. Boll. Soc. geol. It. 80.
- GUILLAUME, H. (1955): *Observations sur le flysch de la nappe de la Simme*. Eclogae geol. Helv. 48/2.
- JAFFE, F. (1955): *Les ophiolites et les roches connexes de la région des Gets (Chablais, Haute-Savoie)*. Bull. suisse Min. Pétr. 35/1.
- JEANNET, A. (1909): *La nappe rhétique dans les Préalpes vaudoises*. C. r. Acad. Sci. Paris, 24 janvier.
- (1913): *Stratigraphie de la Nappe rhétique, dans: Monographie géologique des Tours-d'Aï*. Mat. Carte géol. Suisse [n.s.] 34.
- KERCKHOVE, C. (1965): *Structure du Massif du Pelat et des environs d'Allos. Problèmes de paléogéographie subbriançonnaise au sud de l'Ubaye (nappes de l'Ubaye, Basses-Alpes)*. Trav. lab. Géol. Grenoble 41.
- (1969): *La «zone du Flysch» dans les nappes de l'Embrunais-Ubaye (Alpes occidentales)*. Géol. Alpine 45.
- KLAUS, J. (1953): *Les Couches Rouges et le Flysch au SE des Gastlosen (Préalpes Romandes)*. Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. 42.
- LOMBARD, AND. (1940): *Les Préalpes Médianes entre le Risse et Somman (vallée du Giffre, Haute-Savoie)*. Eclogae geol. Helv. 33/1.
- LOMBARD, AUG. (1963): *Stratonomie du Flysch de Somman, Haute-Savoie*. Arch. Sci. Genève 16/1.
- LOMBARD AUG., et LAURENT, R. (1963): *Age et nature du flysch de la région de Mieussy (Haute-Savoie, France)*. Arch. Sci. Genève 16/1.
- LUGEON, M., et GAGNEBIN, E. (1941): *Observations et vues nouvelles sur la géologie des Préalpes romandes*. Mém. Soc. vaud. Sci. nat. 7/1.
- MARTI, J. (1960): *Geologie des Unteren Diemtigtals (Berner Oberland)*. Diss. Univ. Bern.
- PAGE, C. (1969): *Observations géologiques sur les Préalpes au NW des Gastlosen orientales*. Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. 58/2.
- RABOWSKY, F. (1909): *Sur l'extension de la nappe rhétique dans les Préalpes bernoises et fribourgeoises*. C. r. Acad. Sci. Paris, 25 janvier.
- (1920): *Les Préalpes entre le Simmental et le Diemtigtal*. Mat. Carte géol. Suisse [n.s.] 35.
- SALIMI, F. (1965): *Etudes pétrographiques des roches ophiolitiques des Préalpes romandes*. Bull. suisse Min. Pétr. 45/1.
- SCHROEDER, W. (1939): *La Brèche du Chablais entre Giffre et Dranse et les roches éruptives des Gets*. Arch. Sci. Genève 5/21.
- TERCIER, J., MORNOD, L., CHENEVART, CH., et CAMPANA, B. (1945): *Compte rendu des excursions de la Soc. géol. Suisse dans les Préalpes fribourgeoises*. Eclogae geol. Helv. 38/2.
- TRÜMPY, R. (1960): *Paleotectonic Evolution of the Central and Western Alps*. Bull. Soc. geol. Am. 71.
- (1965): *Zur geosynklinalen Vorgeschichte der Schweizer Alpen*. Umschau 18.
- TRÜMPY, R., et BERSIER, A. (1954): *Les éléments des conglomérats oligocènes du Mont-Pèlerin*. Eclogae geol. Helv. 47/1.
- TSCHACHTLI, B. S. (1941): *Über Flysch und Couches Rouges in den Decken der östlichen Préalpes romandes (Simmental-Saanen)*. Diss. Univ. Bern.
- TWERENBOLD, E. (1955): *Les Préalpes entre la Sarine et les Tours d'Aï région des Monts-Chevreuils*. Bull. Soc. fribourg. Sci. nat. 44.
- WEIDMANN, M. (1963): *Un nouveau lambeau de la Nappe de la Simme dans les Préalpes du Chablais*. Bull. Soc. vaud. Sci. nat. 311/68.
- WEGMÜLLER, W. (1953): *Geologie des Niederhorn-Kummigalm-Gebietes*. Diss. Univ. Bern.

