

Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 69 (1965-1967)
Heft: 322

Artikel: À propos de l'origine de l'"Ultrahelvétique inférieur"
Autor: Rigassi, Danilo
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-275811>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 19.05.2025

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

A propos de l'origine de l'« Ultrahelvétique inférieur »

PAR

DANILO RIGASSI

RÉSUMÉ

Les quelques notes qui suivent tendent à montrer que l'opinion généralement admise d'un charriage orienté systématiquement vers le NW de tous les éléments préalpins est peut-être injustifiée en ce qui concerne l'« Ultrahelvétique inférieur ». Paléogéographiquement, le Malm et le Crétacé inférieur des « Externes » peuvent fort bien se poursuivre vers le SW dans la zone pélagique Talloires-Dingy, et, vers le NE, dans les séries à Céphalopodes du Justistal, probablement parautochtones. Géométriquement, il semble que le bord radical du bassin molassique ne s'enfonce pas sous les « Externes » ; les molasses anciennes et le Wildflysch encapuchonnent plutôt le système de plis imbriqués Faucigny-Voirons-Pléiades-Montsalvens. Le contact « Externes »/Wildflysch/Molasse a l'allure d'une série renversée quelque peu laminée ; au contraire, la surface séparant les séries grès des Voirons-Gurnigel du Mésozoïque « externe » est probablement un plan de chevauchement très important. On souligne l'indépendance des directions des « Externes » et de celles des grès Voirons-Gurnigel, et leur parallélisme avec les directions molassiques. Différentes observations semblent confirmer que certains lambeaux d'« Ultrahelvétique inférieur » ont glissé, à l'Oligocène, vers le S, jusqu'à une ride formée par le talus des grès de Taveyanne et par le front des masses préalpines ; ces lambeaux constituent notamment la Tour d'Anzeinde ; leurs directions tectoniques ne sont pas parallèles à celles des Helvétides. Ces faits sont confirmés par des observations microtectoniques. On tente de reconstituer la succession des événements tertiaires au front alpin. En conclusion, on suppose que la patrie des éléments « ultrahelvétiques inférieurs » est une fosse NORD HELVÉTIQUE, limitée à l'W par le méridien de Sulens et à l'E par celui de Adelboden-Frutigen ; cette fosse doit se poursuivre sous la plaine molassique, et représente même plus au N, une dépression rhénane embryonnaire mésozoïque.

L'auteur est tout à fait conscient du caractère aphoristique des notes qui suivent. M. H. BADOUX, qui a eu l'amabilité de lire son brouillon, lui a présenté des objections de poids. Il faut espérer que de telles objections s'élèvent, et que des observations et des idées s'affrontent. Remettre en question certaines idées reçues et susciter une discussion : tel est le but de cet essai.

I. Dès 1953, J. W. SCHROEDER et moi-même nous sommes demandé si certains éléments externes des Alpes, rangés soit dans l'ultrahelvétique soit dans l'helvétique supérieur, et chevauchant le bord interne du bassin molassique, sont d'origine aussi lointaine que le veulent les interprétations classiques (proposées, rappelons-le, il y a plus de soixante-dix ans). Par la suite, j'ai été amené à examiner plus attentivement le problème. En l'état actuel de mes recherches, je ne dispose pas d'éléments permettant d'infirmer définitivement certaines des idées reçues. Mais certains faits et les déductions qui en découlent sont, semble-t-il, assez troublants pour justifier la présente note. On espère pouvoir publier, dans un avenir point trop lointain, un texte plus étoffé, et faisant état de toutes les données acquises. Qu'on ne se trompe donc point sur le sens de cet article : il ne s'agit pas de vouloir, sur des évidences encore trop minces et trop peu documentées, révolutionner certains concepts de tectonique alpine ; mais bien d'attirer l'attention sur quelques aspects troublants, et d'inciter ainsi à considérer certains traits de la tectonique nord-alpine sous un angle neuf, qu'on aura tout loisir d'étayer, ou, au contraire, de rejeter dans l'oubli.

II. Historiquement, la raison primordiale qui poussa certains géologues du siècle passé à considérer les Préalpes comme charriées vers le NW est à chercher dans le contraste frappant des séries, pourtant contemporaines, des Hautes Alpes calcaires et des massifs préalpins. Les premières tentatives, du type « éventail imbriqué », se heurtèrent à des impossibilités mécaniques, dès lors que les imbrications devaient se faire dans toutes les directions, avec des changements d'orientations très rapides. Lorsque M. LUGEON eût démontré, de façon péremptoire, le charriage de la Brèche, lorsque l'on eut observé, dans les Hautes Alpes calcaires, la présence de plis couchés déversés vers le NW, tout devenait simple, et il suffisait d'étendre l'interprétation proposée à tout l'édifice nord-pennique. En particulier, le problème de la « lame de Néocomien à Céphalopodes » d'Anzeinde se trouvait résolu.

Dans toutes les contradictions antérieures, cette « lame » était d'ailleurs une pierre d'achoppement. Car, à Anzeinde plus que partout ailleurs, on était frappé par le contraste des facies, si rapprochés dans l'espace et si différents paléogéographiquement.

Par la suite, tous les auteurs ont admis, une fois pour toutes, que les facies helvétiques présentent, du NW (nappe de Morcles) au SE (Wildhorn) un approfondissement des fonds marins, cela étant particulièrement net au Crétacé inférieur, où l'on passe d'une zone où alternent les calcaires souvent assez littoraux et les marnes, couronnés par l'Urgonien, à une zone où prédominent largement les facies vaseux. En prolongeant *par l'esprit* ce schéma vers le SE, on peut imaginer qu'il y avait là une fosse pélagique où se développaient des facies à Céphalopodes, sembla-

bles à ceux de l'« Ultrahelvétique ». Nous disons bien « par l'esprit », parce que nulle part, entre la zone radicale des nappes helvétiques et le front des zones subpenniques, on n'a trouvé de tels facies.

Lorsqu'on compare la série stratigraphique des chaînes subalpines de Haute-Savoie et celle des collines du Faucigny (« Ultrahelvétique »), on est frappé par certaines analogies étonnantes. C'est ainsi que le passage du Malm au Crétacé se fait, dans les deux régions, par des séries à gros conglomérats, aux éléments calcaires souvent noirs qui persistent, à l'échelle submacroscopique, plus haut dans la série. Dans l'esprit des auteurs, il reste le problème des fameuses séries à Céphalopodes. Or, de telles séries existent dans la *partie externe* des chaînes subalpines autochtones ou parautochtones de la Haute-Savoie. Le Malm de Talloires près d'Annecy a livré de nombreuses ammonites, réparties en près d'une vingtaine d'espèces, qui toutes se retrouvent dans les Préalpes externes entre le Faucigny et Semsales. Un Hauterivien supérieur avec une faune de Céphalopodes voisine, quoique moins riche, de celles des Externes existe à la Montagne de Veyrier et à Dingy-Saint Clair. Mais si grande est la force des idées reçues que, dans sa monographie des Bornes, L. MORET compare les séries mésozoïques de l'Autochtone (ou Parautochtone) à celles de nombreuses régions lointaines, mais jamais à celles du Faucigny, pourtant toutes voisines. Si une telle comparaison avait été faite, elle aurait montré la grande identité lithologique dans les deux régions. Reste aussi le problème de l'Urgonien franc. Or, J. J. CHAROLLAIS a montré que dans la région nord des chaînes subalpines, sur le versant sud de la vallée de l'Arve (région de Thuet-Mont Saxonnex), le Priabonien transgresse sur l'Hauterivien ; on est là dans le secteur de l'« Helvétique » le plus voisin, géographiquement, des collines du Faucigny.

En gros, la paléogéographie jurassique et crétacique inférieure des chaînes subalpines peut être décrite comme suit, de l'WNW à l'ESE :

- a) Au SW du lac d'Annecy, on sait que la chaîne la plus externe, le Semnoz, présente, dans sa partie septentrionale, un Crétacé inférieur de facies jurassien, alors que, plus au sud, il est de facies mixte. Les chaînes plus orientales sont toutes de facies helvétique, mais l'on manque hélas de descriptions détaillées.
- b) Au NE du lac d'Annecy, on peut distinguer les zones suivantes :
 1. Le Salève est typiquement jurassien, au moins dans sa série post-oxfordienne.
 2. Une zone externe (Montagne de Veyrier - Dingy) montre un Nécomien de type surtout pélagique, vaseux, à Céphalopodes. A part l'Urgonien, les seuls termes apparemment néritiques sont des calcaires spathiques à Foraminifères benthiques intercalés dans le

Valanginien marneux ; rappelons que ce même facies se retrouve, en galets, dans des brèches sous-marines du Crétacé inférieur des deux Veveyses.

3. Une zone médiane, allant de Talloires-Favergeres à Entremont-Petit-Bornand, où le Malm, pélagique au S, n'affleure malheureusement que fort peu au N, et où le Néocomien, souvent marnosilteux, prend une épaisseur considérable.
4. Une zone interne, correspondant en gros à la chaîne des Aravis, où réapparaissent dans le Néocomien les intercalations de calcaire spathique et organogène, le Malm présentant le facies de calcaires fins plus ou moins siliceux habituel de la Nappe de Morcles.

Il est difficile de savoir si les chaînes subalpines sont très décollées vers le NW ; si l'on considère le Roc de Chère comme une demi-fenêtre, le déplacement serait de l'ordre de 8 km.

Si l'on se déplace vers le NE, dans les montagnes d'entre Arve et Rhône, on trouve, au bord radical des Préalpes, les zones de facies mésozoïques suivantes :

1. Dans une zone englobant les plis de Barme-Champ de Barme, et les affleurements de Saint Maurice - Vérosse, il semble bien que les faciès soient semblables à ceux de la zone 4 des chaînes subalpines de Savoie, à cette différence que ce que nous en voyons se biseaute vers le SE sous la transgression priabonienne.
2. Dans le substratum autochtone des Dents du Midi - Aiguilles Rouges, une considérable lacune fait que l'Argovien repose transgressivement sur des termes d'âge bathonien à triasique. Le Malm contient des calcaires dolomitiques ; il se peut qu'il y ait des dépôts purbeckiens. Le Valanginien est surtout formé de calcaires organogènes.
3. Dans la nappe de Morcles, la série est continue et, dans l'ensemble, plus profonde.

Ainsi donc, on est amené à supposer l'existence, durant le Jurassique et le Néocomien, dans le domaine compris entre le lac d'Annecy et le Rhône, d'une zone à facies plus profonds (parfois même nettement pélagiques), allant de la région de Favergeres-Talloires à un domaine enfoui sous les Préalpes au NW du val d'Illiez. Cette zone, bordée à l'WNW par les facies jurassiens néritiques, et à l'ESE par un haut fond plus ou moins actif à différentes périodes, était probablement de direction plus méridienne que les plis actuels. Quelques observations faites dans les Bauges semblent indiquer que ce sillon s'approfondissait vers le NNE ; en effet, les facies des Bauges semblent moins profonds que ceux de la rive NE du lac d'Annecy. En même temps, son bord oriental

ou sud-oriental se relevait vers le NNE, puisque l'on passe de la région marine (quoique souvent néritique) des Aravis à la région souvent émergée du substratum des Dents du Midi.

Il ne semble pas absurde de voir, dans les masses « ultrahelvétiques » du Faucigny, des Voirons et des Pléiades une continuation de notre sillon, atteignant là une aire de profondeur maximale.

Sur son revers ESE, une épaisse sédimentation marno-détritique observée dans la zone 3 des chaînes subalpines savoyardes devait correspondre au talus de raccord avec les zones néritiques de l'Autochtone, maintenant largement recouvert par le pli couché des Dents-du-Midi.

III. Si l'on se déplace à l'autre extrémité de l'arc préalpin, on est frappé de trouver une situation symétrique. En effet, alors que les chaînes bordant au NW le lac de Brienz montrent des facies « haut-helvétiques » typiques, les régions « helvétiques » plus externes (notamment dans le Beatenberg et le Justistal) montrent bel et bien le facies du Néocomien à Céphalopodes, et, en général, une sédimentation en tous points semblable à celle que nous avons décrite dans les zones 2 et 3 de Haute-Savoie. Il est totalement impossible de préciser l'origine de ces chaînes externes ; alors que, classiquement, on en fait des digitations de l'Helvétique supérieur, il est tout aussi licite d'en faire des plis parautochtones charriés de quelques kilomètres seulement sur la Molasse. Géométriquement, la situation de ces chaînes externes entre le synclinal complexe de Habkern et la Molasse plissée ressemble de manière frappante à celle des copeaux mésozoïques des Voirons ou des Pléiades.

IV. Autrefois, on a souvent considéré l'Ultrahelvétique comme un tout continu. Par la suite, M. LUGEON et d'autres ont montré la discontinuité de certains éléments ultrahelvétiques, notamment de la Nappe d'Anzeinde. Cette Nappe d'Anzeinde, telle qu'on la trouve vers l'intérieur de la chaîne alpine, est faite d'une série de fragments entre lesquels il n'est souvent pas possible d'établir une corrélation. Il en va de même des Nappes de la Plaine Morte et du Totenhorn. Ces fragments de la « Zone des cols » et des « Klippes » sont limités à une région allant du massif de Sulens jusqu'au méridien de Loèche. Si, par rapport aux directions tectoniques actuelles, on trace deux lignes limitant l'extension maximale de ces lambeaux, l'une, de direction WNW-ESE, sur le versant méridional de Sulens, l'autre, de direction NW-SE, par Adelboden ou Frutigen, la disposition des lambeaux ne s'explique guère. Si, au contraire, on trace des lignes sensiblement méridiennes, on voit que les limites d'extension correspondent, vers l'W, à la région où la zone médiane des chaînes subalpines disparaît sous les Préalpes, ou — peut-être — se relaie dans les collines du Faucigny, et, vers l'E, à l'enneigement sous les Préalpes Médiannes des facies à Céphalopodes du Justistal. La

limite ainsi définie à l'E est un élément tectonique majeur, qui démilité sur son rebord occidental une plate-forme ayant agi durant tout le Mésozoïque, entre la Forêt-Noire et le Massif de l'Aar, et qui bordera, dès l'Oligocène, le Fossé rhénan. C'est là aussi que se déposent, au Miocène moyen, les puissantes séries du Napf. Quelle corrélation établir avec la limite W ? Les masses plastiques des chaînes subalpines ont masqué ce qu'il pouvait y avoir comme accidents de socle. On remarquera tout de même qu'une ligne méridienne affleurant vers l'W le massif de Sulens trouverait sa continuation dans le grand décrochement de Vallorbe-Pontarlier ; par sismique, on a suivi ce décrochement sous la Molasse depuis le rebord interne du Jura jusqu'aux environs d'Annemasse ; en outre, entre le lac d'Annecy et la région d'Annemasse-Douvaine, la limite d'extension des mers priabonienne et rupélienne est sensiblement méridienne.

V. On a dit souvent que l'« Ultrahelvétique inférieur », vers l'intérieur de la chaîne, est solidaire de l'Helvétique. Cependant, si nous considérons l'extension maximale vers le SW ou le S des lambeaux « ultrahelvétiques », on constate ce qui suit :

- Au sud de la vallée de l'Arve, ils se trouvent en pleines chaînes subalpines, bien en avant du front de la « Nappe » des Aravis ou de ses prolongements méridionaux.
- Dans la région du Giffre, ils encapuchonnent le front de la Nappe de Morcles.
- A Cheville, ils sont au front et sur le dos de la Nappe de Morcles.
- Dans l'ensellement de Sion, ils rejoignent la zone radicale de la Nappe du Wildhorn.

Cela suggère que, axialement, l'étendue des lambeaux de l'« Ultrahelvétique inférieur » est indépendante des éléments structuraux helvétiques. Ce fait est encore montré dans le secteur Cheville - Dent de Morcles - Javerne par l'indépendance des hauteurs structurales atteintes par les deux éléments tectoniques : alors que, au toit de l'Urgonien, le dos de la Nappe de Morcles passe de la cote +1500 m à une cote probablement supérieure à +4500 m, l'altitude maximum atteinte par les lambeaux de la Nappe d'Anzeinde entre la Tour d'Anzeinde et la Croix de Javerne reste sensiblement constante.

En l'absence de toutes racines « ultrahelvétiques inférieures » au SE de l'Helvétique supérieur, on a parlé de laminage, de cisaillement, de subduction, de dénudation tectonique. Ce que nous venons de dire montre qu'il y a, vers le Sud, une certaine limite, dont l'orientation primitive était probablement W-E ou WSW-ENE, au delà de laquelle on ne retrouve plus trace d'« Ultrahelvétique inférieur » en s'enfonçant dans l'édifice alpin. Cette limite ne correspond à aucun accident ou direction

tectonique connus, elle prend au contraire les structures helvétiques en écharpe.

Il est, dans l'Helvétique, une direction sensiblement parallèle et probablement identique à cette limite méridionale des lambeaux « ultrahelvétiques » : c'est l'extension maximum, vers l'extérieur du bassin, des grès de Taveyanne typiques.

VI. H. BADOUX a récemment fort bien résumé le problème des unités ultrahelvétiques. L'« UH inférieur » consiste en trois nappes, de bas en haut (?) :

- Plaine Morte.
- Tour-d'Anzeinde.
- Tothorn.

A l'exception des chapelets écrasés trouvés sous le bord radical des Préalpes (et nous incluons dans ce terme l'UH supérieur), les principales zones de lambeaux de ces trois unités sont, du SW au NE :

- Sulens.
- Samoëns.
- Javerne Anzeinde.
- Les « Klippes » (Rawyl, etc.).
- La zone radicale de la Nappe du Wildhorn au nord du Rhône valaisan.

VII. Classiquement, on décrit les Externes comme un bourrelet écaillé, formant coussin au front et sous les Médiannes. Cette conception, qui peut se justifier si l'on considère uniquement des profils, ne se justifie plus lorsque l'on observe les relations géométriques en volume. Aux collines du Faucigny, les axes tectoniques de l'« Ultrahelvétique » sont nettement orientés à l'ENE ou au NE, avec un assez fort prolongement axial oriental. Au contraire, le front et les plans axiaux des Médiannes sont dirigés au NNW. Les « écaillés » mésozoïques des Voirons sont de direction presque exactement méridienne ; or, les Médiannes situées plus à l'E sont affectées de plis SSW-NNE. Aux Pléïades, les axes « ultrahelvétiques » sont presque parfaitement méridiens ; les Médiannes adjacentes, elles, sont dirigées au NNE ou au NE. Au Montsalvens, on a des axes « ultrahelvétiques » s'enfonçant vers l'E ou l'ENE sous des Médiannes à structure SW-NE.

Quant aux séries gréseuses (Grès des Voirons, du Gurnigel) intercalées entre les Externes et les Médiannes, elles sont affectées de replissements innombrables ; aux Voirons, les levés existants suggèrent une structure simple, monoclinale, à plongement E ; or, il est facile de voir sur le revers E des Voirons, notamment le long de nouvelles routes, que de gros paquets de flysch sont en série renversée, et que la série est affectée par de nombreux plis de direction capricieuse. En général, on a l'impression que ces séries gréseuses ont été influencées, tectoniquement,

par deux facteurs principaux ; surcharge des Médianes, à leur bord radical, et présence, lors de leur mise en place, de reliefs à leur rebord frontal. Les *deux contacts sont tectoniques*. En ce qui concerne le contact Médianes/Grès des Voirons-Gurnigel, il y a longtemps que tout le monde a admis qu'il s'agit d'un chevauchement important ; les preuves ne manquent pas. Le contact entre ces flyschs et le Mésozoïque « ultrahelvétique » n'a par contre pas beaucoup attiré l'attention ; remarquons d'emblée qu'aucun auteur n'a décrit de contact sûrement stratigraphique qui montrerait les séries gréseuses transgressant sur le Crétacé « ultrahelvétique ». Morphologiquement, que ce soit aux Voirons ou au Mont Corbette, il ne fait pas de doute que le contact entre le flysch et les terrains mésozoïques sous-jacents correspond à une coupure au moins aussi importante que celle que l'on voit à la base des « écailles mésozoïques », c'est-à-dire au « toit » de la zone à schistes marno-micacés et à wildflysch. Alors que, des collines du Faucigny à Semsales, les séries de type Voirons-Gurnigel sont nettement cantonnées aux flancs E ou SE des masses mésozoïques, il n'en est pas de même dans la région Montsalvens-La Berra, où les grès ont largement débordé, vers le NW, le complexe mésozoïque « ultrahelvétique ».

Dans la littérature, le contact entre le Mésozoïque « ultrahelvétique » et la fosse molassique est donné comme un chevauchement de grande envergure, les séries normales molassiques s'enfonçant sous les Externes sur plusieurs dizaines de kilomètres ; le contact se fait par l'intermédiaire d'un coussinet comprenant des schistes marno-micacés, du wildflysch, des « flyschs subhelvétiques » et différentes écailles. Ce coussinet, lui-aussi, s'enfonce sous les Externes, pour ne revoir la lumière que dans la Zone des cols. (Le style étant donné, on a même souvent imaginé des chevauchements de plusieurs dizaines de kilomètres pour des « écailles » de molasse subalpine, que la surcharge de l'ensemble préalpin aurait décollées ; par exemple, tous les profils existant représentent la masse de molasse généralement rigide s'étendant de Vevey à la Paudèze comme une écaille (ou une série d'écailles) charriée très en avant ; sans parler des problèmes mécaniques, c'est là une interprétation que les observations de détail dans la région de la Paudèze contredisent, de même d'ailleurs que l'absurdité géométrique qu'il y a à donner au même accident une inclinaison de moins de 45° sur les profils, et un tracé rectiligne dans une topographie accusée ; les anomalies géophysiques elles aussi s'opposent à un accident proche de l'horizontale ; on a bien plutôt un système de failles inverses, dont les plans, près de la surface, sont voisins de la verticale, avec certaines indications qu'ils s'adoucissent, au niveau du Mésozoïque, jusqu'à 50° ou 70° ; il y a bien déplacement, mais de quelques hectomètres ou de peu de kilomètres). Et pourtant, de la vallée de l'Arve au Montsalvens, partout où les affleurements sont bons, on voit, sous le Mésozoïque « ultrahelvétique » chevauchant (ou

plutôt, imbriqué) une *série renversée*, quelque peu froissée, mais non pas égrenée en écailles comme le voudraient les travaux classiques ; cette fausse impression d'écailles est donnée avant tout par le wildflysch, avec ses lentilles de roches variées (qui, souvent, ne montrent pas trace d'écrasement), avec son allure typique d'olistostrome ; cette série renversée, particulièrement bien visible entre Blonay et Planière (Châtel), montre, de haut en bas, dans sa position actuelle :

Sous le Jurassique supérieur « ultrahelvétique », très généralement en position normale :

1. Ecailles discontinues de Crétacé inférieur « ultrahelvétique ».
2. Ecailles parfois plus étendues de Crétacé supérieur « ultrahelvétique ».
3. « Wildflysch », en général, semble-t-il, d'âge éocène supérieur, avec abondants Foraminifères pélagiques.
4. Schistes marno-micacés, localement avec *Meletta* ; fins bancs gréseux.
5. Séries gréseuses de type « Val d'Illiez », avec minces marnes à Foraminifères pélagiques d'âge oligocène inférieur à moyen, et (remaniés) crétacique supérieur-éocène.
6. Molasse chattienne.

Dans les termes 3 à 5, le renversement s'observe aisément, grâce à des critères de polarité sédimentologiques. Dans les termes 1 à 5, le renversement est donné par les schistosités, généralement assez nettement obliques à la stratification pour permettre de reconnaître ce renversement. Le terme 6 est parfois renversé (par exemple certains affleurements entre Blonay et Châtel), et parfois, il s'enfile normalement sous 4 ou 5. Les conditions au pied des Voirons sont semblables. Il est clair que ces conditions sur le terrain, ne correspondent en rien au chaos que l'on devrait trouver, si le coussinet d'entre Molasse et Mésozoïque « ultrahelvétique » était bel et bien fait, comme le veut la théorie, de copeaux et d'écailles glissés et entraînés sous les Médiannes en mouvement. Pour nous, cette série renversée constitue la couverture sédimentaire originelle des plis imbriqués des Externes.

VIII. Il est évident que la plupart des constatations que nous avons faites quant à l'« Ultrahelvétique » inférieur (absence de racines au nord du Rhône valaisan, limite d'extension vers le S, indépendance tectonique par rapport à l'Helvétique, aux grès des Voirons-Gurnigel, et aux Médiannes, relations avec le bord radical du bassin molassique, etc.) ne s'appliquent en rien à l'« Ultrahelvétique supérieur », pas plus qu'à certaines zones probablement voisines, telles que la zone Sion-Ferret, les flyschs de Savoie, ou le Niesen. Pour toutes ces unités, les schémas généralement admis semblent inattaquables.

IX. Lorsque l'on fait, de certaines chaînes nord-helvétiques, telles la Nappe de Morcles, etc., le rebord nord-occidental d'une fosse où se seraient déposés le « Néocomien à Céphalopodes » et les autres termes pélagiques de l'« Ultrahelvétique », on est poussé à admettre que, vers le NW, très près de l'« Helvétique inférieur », on passait aux facies néritiques jurassiens. Or, sur la rive nord du lac de Constance, les forages pétroliers ont montré que, sous la Molasse, le Malm à Calpionelles s'étend jusqu'à 50 kilomètres du bord alpin, soit à moins de 40 kilomètres des affleurements du Malm jurassien !

Aux collines du Faucigny, les affleurements de grès à facies typiquement « autochtone » de la région de Saint-Jean-de-Tholome recouvrent indubitablement le Mésozoïque « ultrahelvétique ». Pour arriver, graphiquement, à les faire passer sous le Mésozoïque des Externes, R. VERNIORY a été obligé à une gymnastique de dessin étonnante. Cet auteur est obligé, toutefois, de mentionner, sur Ayse, une « écaille » de grès de Bonneville, coincée, avec d'autres écailles de Crétacé, entre l'« Ultrahelvétique » et les Médiannes.

Lorsque l'on considère le petit pointement barrémien de Saint-Gingolph, et notamment les couches molassiques et de « flysch » (schistes marno-micacés et grès des carrières) avoisinantes, parfois normales, parfois renversées, on s'aperçoit que, plutôt que de copeaux fichés dans la molasse autochtone, il s'agit d'une série complète : Barrémien, marno-micacés, grès des carrières, molasse rouge, affectée de plis isoclinaux déjetés vers le NW ; là aussi, le contraste entre les directions de cette série et celles des Médiannes est frappant.

Il est étonnant que les Médiannes en mouvement n'aient entraîné sous elles, pour former les « klipptes » du Gros-Plané, que des terrains de l'« Helvétique méridional » (Couches de Wang), et de l'« Ultrahelvétique supérieur », avec quelques copeaux de Médiannes.

Dans cette fosse « ultrahelvétique » postulée au SE de l'« Helvétique supérieur », il n'y aurait pas eu trace de « Couches de Wang » ; on ne connaît en effet pas de Maestrichtien dans l'« Ultrahelvétique inférieur ». Le Crétacé terminal semble par contre jouer un rôle très important dans certaines unités, telles le Niesen et la zone subpennique.

X. Durant le Jurassique supérieur et le Crétacé, une fosse a existé dans le domaine nord-helvétique. En Haute-Savoie, on observe une zone pélagique située entre le Salève (plate-forme jurassienne) d'une part, et les zones néritiques des Aravis ; cette fosse s'approfondissait vers le NNE ; des facies à Céphalopodes existent sur la rive NE du lac d'Annecy ; parallèlement à cet approfondissement de la fosse, il y avait une remontée axiale de son bord sud-oriental, culminant dans les régions à sédimentation lacuneuse des Aiguilles-Rouges. Entre le Pilate et le lac de Thoun, les chaînes nord-helvétiques, probablement parautochtones,

montrent des facies à Céphalopodes ; l'axe de bathymétrie maximale s'enfonçait vers le SW, et l'on atteint un domaine franchement pélagique au Justistal. Différents indices, et notamment la série mésozoïque très réduite de Pfaffnau, au sud d'Oltén, donnent à penser que cette fosse s'étendait, sous une forme très atténuée, jusque dans la plate-forme jurassienne, et peut-être jusque dans un creux rhénan embryonnaire.

Dans le Jura, on trouve encore des indications d'une dépression sensiblement méridienne :

- au Crétacé supérieur, où le seul affleurement maestrichtien connu est situé près de Bienne ;
- à l'Eocène (Lutétien-Bartonien), où l'érosion karstique a préservé, dans le secteur Soleure-Bellegarde, le Malm supérieur ou le Crétacé, alors que de part et d'autre (axe Crémieu-Ambérieu-Belfort, et prolongement sud de la Forêt-Noire), les karsts sidérolithiques pénètrent dans le Kimméridgien, l'Oxfordien, et même localement le Dogger ;
- à l'Oligocène, où, depuis le Sannoisien-Rupélien, les limites d'extension et les épaisseurs des différentes formations montrent l'existence d'une dépression reliant l'ensellement de Sion et le fossé rhénan.

Dans la fosse nord-helvétique elle-même, entre le Faucigny et le lac de Thoune, il semble que la sédimentation s'arrête avec le Sénonien, pour reprendre dans l'Eocène supérieur, avec peut-être, localement, un Lutétien néritique. Cet Eocène supérieur, c'est surtout un faciès d'olistostrome, où, dans une masse schisteuse apparemment assez pélagique, s'entrelardent des morceaux variés, en prédominance des blocs de Crétacé supérieur, et où s'intercalent des turbidites gréseuses. C'est le Wildflysch. A la limite Oligocène/Eocène, tout le domaine des nappes helvétiques est affecté par un très important mouvement de subsidence ; c'est ce mouvement qui se traduit par le passage brusque de la sédimentation néritique à Nummulites à la sédimentation flysch ; c'est lui aussi qui permet l'arrivée, jusqu'à proximité immédiate du domaine sudhelvétique, des premiers éléments préalpins (Simme, Fl. à Helminoïdes, peut-être Brèche), dont les débris se retrouvent dans le flysch helvétique. Vers le S, et selon un axe probablement W-E ou WSW-ENE, se déposent les masses du grès de Taveyanne. C'est probablement à ce moment aussi que les sédiments de notre fosse nord-helvétique glissent vers le S : d'abord, la couverture olistostromique de Wildflysch, puis les masses mésozoïques de la Nappe d'Anzeinde, enfin, provenant d'une zone haute, les lambeaux du Sex Mort. Ces masses s'arrêtent, vers le S, contre le talus où s'accumulent les masses de sable turbide des grès de Taveyanne. Mais ces grès de Taveyanne et ces masses ripées vers le S (ce que l'on nomme l'« ultrahelvétique » inférieur) sont rapidement recouvertes par

les masses préalpines en mouvement : de fait, dès le Chattien, les éléments de ces masses préalpines se déposent dans le bassin molassique, selon probablement deux axes principaux : l'un, qui paraît E-W, débouchant sur le cône du Pèlerin, l'autre, probablement du S au N, sur le cône du Honegg. Il est très possible que, initialement, l'avancée préalpine ait été limitée au lobe romand, le débordement vers l'W du lobe chablaisien ne se faisant que beaucoup plus tard.

Il est à remarquer que, autour de la boutonnière de Champéry, on voit un flysch helvétique « parautochtone », dont la base est souvent en série renversée, et qui supporte, plus haut, des masses « ultrahelvétiques » et préalpines, chevaucher un autochtone plissé et érodé (chevauchement épiglyptique) ; l'importance des mouvements antérieurs au chevauchement est suggérée par la profondeur des érosions consécutives aux déformations : sur deux kilomètres à peine, on voit le plan de chevauchement recouper successivement tous les termes de la série autochtone, de la Molasse rouge à l'Hauterivien ; ce qui veut dire que, sur cette brève distance, l'érosion antéchevauchement a été capable d'enlever 400 peut-être 600 mètres de sédiments ; la surface sous-jacente au chevauchement a dû être longtemps exposée aux agents météoriques, puisque l'on constate par endroits une rubéfaction sur plusieurs mètres d'épaisseur. Le chevauchement du parautochtone, supportant passivement les masses d'Anzeinde ou de Plaine Morte arrivées dans le domaine helvétique au début de l'Oligocène, et entraînées par la remise en mouvement des Préalpes, est certainement postérieur à la Molasse rouge (Stampien moyen à supérieur). Mais, pensons-nous, le fait que cette Molasse rouge, et son substratum autochtone, aient pu être plissés, érodés sur de grandes épaisseurs, et largement rubéfiés, nous reporte bien après le Stampien. On a peut-être trop souvent étendu au domaine subalpin le concept, valable dans les nappes helvétiques, de mouvements dont l'âge peut se déduire « ab quo » en datant les séries les plus jeunes ; au val d'Illiez, tel n'est pas le cas, puisque l'on constate d'importantes érosions postérieures à l'âge « molasse rouge » (travaux non publiés de E. LANTERNO et D. RIGASSI). Somme toute, ces chevauchements du Parautochtone pourraient tout aussi bien être d'âge miocène supérieur, ou pliocène, ou — qui sait ? — pleistocène. Seule, l'étude attentive de la morphologie pourrait peut-être nous apporter quelques précisions. Pour l'heure, les études morphologiques ont sombré dans l'oubli, et le problème — si important — de la recherche des surfaces d'érosion du Pontien, du Villafranchien, ou du Quaternaire a été relégué au dernier plan.

Toutes les molasses, même celles dont l'âge vindobonien ou même pontien ne fait aucun doute, sont tectonisées au front des Alpes ou des Préalpes. Si l'on compare, en termes très approximatifs, les changements d'altitude régionaux survenus depuis le Rupélien dans l'avant-pays, on peut établir le tableau suivant :

Cotes d'altitude de la discordance posthercynienne

	Mont-Blanc	Chamonix	Aiguilles-Rouges	Chablais	1 ^{re} chaîne Jura	Joux-Valserine
Au Rupélien	—3000	—3000	—1000	—3000	—2000	—1800
Aujourd'hui	+5000	+500	+3000	—4000	—1500	—1800

La même phase tectonique (miocène ou ? plus jeune) qui a remis en mouvement l'édifice préalpin est probablement celle-là même qui a fait jaillir, au Faucigny, aux Voirons, à Saint Gingolph, entre Montreux et Semsales et au Montsalvens, les plis isoclinaux de notre domaine nord-helvétique (« Externes »). Entre ces mouvements et le moment où les Préalpes, redéclenchées par eux, sont arrivées plus ou moins sur leur emplacement définitif, il y a eu érosion. Aussi le chevauchement des Préalpes (y compris l'UH supérieur et les grès Voirons-Gurnigel) sur les plis externes nordhelvétiques est de caractère épiglyptique. Nous avons là aussi une indication d'âge, puisque l'on sait qu'il n'y a, ni dans les Alpes suisses, ni dans la plaine molassique voisine, de dépôts datés postpontiens et prériessiens (Quaternaire moyen) ; on sait encore que le grand changement de type épéirogénétique qui porta certaines pénéplaines (Rochers de Naye - Tours d'Aï par exemple) à 2000 m d'altitude, et qui inaugura un cycle karstique important, est plus ou moins d'âge rissien, puisque les premiers dépôts datés des cavernes alpines sont moustériens, et qu'ils correspondent à une première phase de fossilisation de ce réseau karstique. Les pénéplaines que ce mouvement rissien reprit, de quand datent-elles ? Pliocènes, disent certains ; en tous cas, c'est dans les molasses miocènes, et plus particulièrement vindoboniennes, que l'on commence à voir apparaître, en abondance, les galets de Préalpes médianes, et de Nappes helvétiques ; c'est à ce moment que les Préalpes devaient avoir rejoint plus ou moins leur emplacement actuel, et que s'inaugure le cycle érosif qui aboutira, plus tard, aux pénéplaines que reprendra l'épéirogénèse rissienne ou prériessienne.

Résumé des événements

1. Au Priabonien, dépôt, dans la fosse nordhelvétique (= « ultra-helvétique inférieur ») de schistes avec olistostromes.
2. Orée de l'Oligocène : certaines nappes préalpines (recouvrant peut-être des Médiannes) arrivent, selon un front sensiblement E-W, et à la suite d'une subsidence, sur le domaine sudhelvétique ; peut-être leur avancée est-elle freinée par une ride correspondant au domaine tout à fait méridional de la Nappe du Wildhorn, où l'on voit nettement les séries crétaciques se biseauter, vers le SE, sous le Tertiaire. Dépôt, au front de ces Préalpes, des grès de Taveyenne.

3. Sannoisien-Rupélien : glissement, vers le Sud, de l'« Ultrahelvétique inférieur », qui s'arrête contre l'obstacle grès de Taveyanne-front préalpin.
4. Stampien moyen : sur tout le front alpin, la sédimentation a compensé la subsidence, et les séries deviennent terrestres (ou, peut-être, surrection générale ?). Molasse rouge. On imagine l'arrière des masses conglomératiques comme constitué, successivement, par : *a*) une région de collines « ultrahelvétiques », s'enfonçant vers le S sous les Préalpes ; *b*) un front de montagnes préalpines, chevauchant l'« ultrahelvétique » vers l'extérieur, et les grès de Taveyanne plus en arrière.
5. Miocène (inf. ?) : subsidence généralisée de la fosse molassique, rapidement compensée par l'augmentation considérable des apports clastiques. Le tout accompagné de mouvements : plissement au val d'Illiez, érosion concomitante, remise en mouvement de l'édifice préalpin. Peut-être : début de plissement nord-helvétique (« Externes »).
6. Miocène (? moy.-sup.) : mise en place définitive des Préalpes, et plissement des Helvétides : le tout gravitatif, et résultant passivement des surrections miocènes inférieures.
7. Pliocène : phase érosive intense, Préalpes ramenées à l'état de pénéplaine.
8. Riss ou pré-Riss : rajeunissement surtout épéirogénétique ; localement, reprise des plis et des chevauchements.

Remarque

La microtectonique démontre largement l'existence d'un premier mouvement vers le S ou le SE de l'« Ultrahelvétique inférieur ». Au N du Rhône valaisan, par exemple, le synclinal de Maimbré et l'anticlinal de Tsalan, si l'on replace le tout dans un état antérieur au plissement de l'Helvétique (synclinal de Prabé), ont bien l'air de s'être déversés vers le S, plutôt qu'à l'inverse. De même, l'allure de certains lambeaux de Plaine Morte est difficile à expliquer autrement que par un mouvement initial vers le S.

Les *schistosités* sont naturellement très importantes. A titre d'exemple, la région de l'Avançon entre Les Plans et Frenières est particulièrement significative. Voici quelques chiffres relevés dans le Malm de la Nappe de la Tour d'Anzeinde :

- a*) Amont des gorges, au pont de la conduite d'eau :
 pendage 45° à 50° au NW (305°) ;
 plans de schistosité (« fracture cleavage ») principale : 40° au SE (120°-150°), *recoupant* nettement une schistosité de direction WSW-ENE (60°-70°), et proche de la verticale (entre 70° au SSE et 80° au NNW).

- b) Vers la sortie aval des gorges :
pendage 25° à l'W (280°) ;
schistosité de 20° à 70° au SE *recoupant* une schistosité plongeant de 40° à 70° au NNW (340°).
- c) Un peu en aval de b) :
pendage voisin de l'horizontale ;
schistosité de 65° au SSE recoupant une schistosité de 40° au N.

Nous ne savons naturellement pas quel était exactement l'inclinaison du plan sur lequel s'est avancée, venant du N, la Nappe d'Anzeinde originelle. En supposant que ce plan était compris entre l'horizontale et une dizaine de degrés de pente vers le S ou le SE, les schistosités observées correspondraient à des glissements de la Nappe d'Anzeinde orientés plein sud, et ayant des plans axiaux très peu inclinés (20° à 40°). Des observations semblables ont été faites à Sulens et à Samoëns.

Manuscrit reçu le 18 juin 1966.