

Le problème de l'origine des Préalpes

Autor(en): **Tercier, J.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **37 (1942-1944)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-308178>

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.

Le problème de l'origine des Préalpes

par J. TERCIER.

Le problème de l'origine des Préalpes est à la base de la découverte des grands mouvements de recouvrement qui a renouvelé toute la tectonique alpine moderne et qui a influencé d'une façon décisive l'interprétation structurale de l'ensemble de la Terre. MARCEL BERTRAND avait bien, en 1884, envisagé pour les Alpes glaronnaises l'hypothèse d'un vaste recouvrement. Toutefois il faut attendre jusqu'en 1893 pour voir la notion de nappes de charriage nettement posée par HANS SCHARDT à propos des Préalpes. Ce n'est qu'à partir de ce moment que les géologues alpins ont entrevu clairement l'importance réelle des grands mouvements horizontaux. Et quelques années plus tard, en 1902, cette notion fondamentale était établie de façon magistrale par MAURICE LUGEON qui la situait dans le cadre de l'ensemble des Alpes suisses.

Mais si aujourd'hui nous savons que les Préalpes ne sont pas en place mais ont une origine méridionale, si depuis 1893 de multiples travaux ont apporté des compléments très importants aux faits tout d'abord utilisées par H. SCHARDT, nous ne savons pas encore de façon définitive quel est le lieu d'origine de la totalité des diverses nappes préalpines.

Origine des Préalpes ultrahelvétiques.

En réalité le problème ne se pose pas pour toutes les unités préalpines. Les nappes ultrahelvétiques (Préalpes externes, Préalpes internes) se rattachent sans aucun doute à une zone sédimentaire située primitivement en arrière de la zone helvétique. A côté de l'argument stratigraphique et de faciès, montrant quantité de

passages d'une zone à l'autre, il y a l'argument tectonique, bien établi par M. LUGEON et qui permet de suivre pour ainsi dire pas à pas les plis ultrahelvétiques (nappe de la Plaine Morte) faisant immédiatement suite à ceux de la nappe du Wildhorn.

Quant à une interprétation nord-pennique du Flysch ultrahelvétique, comme le suppose W. LEUPOLD (Bibl. 8, p. 287), elle est en contradiction complète avec quantité de faits : ni l'âge du Flysch ultrahelvétique, ni surtout la composition « exotique » de ce Flysch n'indiquent une participation pennique quelconque à la constitution de ce Flysch. En particulier le matériel cristallin et sédimentaire accumulé dans le Wildflysch de la Berra est foncièrement différent de tout ce qu'on connaît dans la région pennique. Dans l'ensemble le matériel sédimentaire est nettement du type préalpin, surtout ultrahelvétique, provenant peut-être aussi de certaines régions sud-helvétiques ou de certaines régions externes des Préalpes médianes. Ce n'est certainement pas aux régions penniques qu'il faut recourir pour identifier des roches fossilifères du Lias, du Dogger, du Malm, d'innombrables calcaires à Orbitolines du Barrémien, des calcaires du Gault, des schistes et des calcaires du Crétacé remplis d'Inocérames, même des calcaires à petites Nummulites, le tout accumulé en blocs exotiques dans le Wildflysch de Sus Cressin, près de la Berra. Pour moi, ce matériel provient de rides et de cordillères nées dans le tréfond de la région ultrahelvétique elle-même, ainsi que je l'ai déjà formulé en 1936 (Bibl. 16). En réalité, tout ce matériel n'est pas exotique. D'ailleurs, en petits blocs isolés, on le trouve déjà localement dans le Lias ou le Dogger des Préalpes externes.

Origine des Préalpes médianes.

Avec la nappe des Préalpes médianes, nous entrons par contre en plein dans le problème de l'origine des Préalpes. Si dans le détail il est fort complexe, en fait il se ramène dans ses lignes générales à la situation de la zone radicale des Médiannes envisagée soit en avant de la zone pennique, faisant suite de la zone ultrahelvétique, soit en arrière de la région pennique, dans le domaine des zones austro-alpines.

Interprétation sud-pennique ou austro-alpine des Médiannes.

C'est l'interprétation généralement admise par la plupart des géologues suisses. On la trouve assez nettement exposée dans la *Geologie der Schweiz* d'ALBERT HEIM (Bibl. 7, vol. II, 2^e partie p. 666, etc.). Dans la suite divers autres géologues, en particulier E. ARGAND et surtout R. STAUB ont tenté de préciser les relations génétiques de cette nappe avec certaines unités austro-alpines. Dans son important mémoire de 1942, R. STAUB discute longuement tout le problème de l'origine des Préalpes supérieures (nappe des Préalpes médianes, nappe de la Simme, nappe de la Brèche) il reprend en détail l'argumentation des géologues français, argumentation contre laquelle il s'oppose pour maintenir l'idée d'une origine austro-alpine des Préalpes (Bibl. 15, p. 51 et sv.). Pour lui, il n'y a qu'une solution: l'enracinement des Médiannes dans la zone Bernina-Dent-Blanche (Bibl. citée, p. 53).

En 1934, E. GAGNEBIN, dans le Guide géologique de la Suisse (Bibl. 2, p. 93-94) pose ainsi le problème: « Les Préalpes médianes sont ou bien une nappe austro-alpine inférieure, ou une digitation des Penniques: on ne peut préciser mieux leur origine au S des arcs préalpins et il semble fallacieux d'en chercher le prolongement dans les Grisons ».

Cette dernière remarque est importante. En effet l'interprétation austro-alpine des Préalpes supérieures est basée exclusivement sur des questions d'analogie de faciès avec certaines unités austro-alpines. Aucune liaison géométrique ne subsiste, aucun noyau cristallin n'est visible.

Notons qu'en 1938, E. GAGNEBIN revient sur le problème des racines des nappes des Préalpes, et tout en soulignant le fait que l'analogie des faciès n'implique nullement une communauté d'origine, remarque qu'entre la partie frontale des Médiannes et l'Ultrasuisse qui le précède, il y a des analogies de faciès remarquables (Bibl. 3).

Interprétation nord-pennique des Préalpes médianes.

Alors qu'en Suisse l'interprétation austro-alpine des Préalpes supérieures a presque fini par apparaître comme un fait établi, quitte à discuter longuement à quelle zone de racines, à quelle unité austro-alpine il fallait rattacher telle ou telle nappe préalpine (R. STAUB, 1937), en France cette interprétation n'a jamais été pleinement admise, bien plus elle a toujours été plus ou moins nettement combattue.

Déjà KILIAN s'y était opposé. Puis c'est le cas avec E. HAUG, s'opposant tout d'abord à H. SCHARDT entre les années 1893-1900 revenant à la charge dans un important mémoire paru en 1925 (Bibl. 6). C'est encore l'opinion actuelle de presque tous les géologues alpins français, M. GIGNOUX, L. MORET, E. RAGUIN, D. SCHNEEHANS, etc.

Leur argumentation est aussi en bonne partie basée sur des questions de faciès. Mais en France il y a davantage, car des arguments tectoniques interviennent qui font défaut dans la partie suisse. Il est incontestable qu'à l'E. de Grenoble et dans la majeure partie des Alpes françaises méridionales, les conditions structurales sont moins complexes que dans les Alpes suisses, surtout en ce qui concerne les secteurs situés en avant des régions nettement penniques (zone des Schistes lustrés). Les nappes helvétiques n'existent plus, toute la zone sédimentaire équivalente est concentrée dans les chaînes subalpines, les « nappes ultrahelvétiques » sont ramenées à des écailles presque directement enracinées en arrière des massifs centraux. On aboutit de la sorte à des zones situées primitivement immédiatement à l'E. de la zone ultradauphinoise. Et c'est ce qui a conduit en particulier M. GIGNOUX et L. MORET à placer leurs zones subbriançonnaise et briançonnaise, qui apparaissent assez nettement comme les équivalents de nos Préalpes supérieures, à la suite immédiate de la zone ultradauphinoise. Celle-ci peut être considérée, avec probablement une partie de la zone subbriançonnaise, comme la suite de ce que nous nommons la zone ultrahelvétique.

Il faut cependant noter que l'interprétation nord-pennique des Préalpes supérieures se retrouve isolément chez quelques géologues suisses, résultant de travaux de détail.

C'est ainsi qu'en 1926 déjà, E. PETERHANS a fait plusieurs réserves quant à l'attribution assurée des Préalpes médianes au domaine austro-alpin (Bibl. 11).

H.H. RENZ, en conclusion de son travail sur les Couches à Mytilus des Préalpes romandes arrive également à la notion que les Préalpes médianes ne contiennent aucun élément austro-alpin dans leur succession stratigraphique (Bibl. 12, p. 246).

Plus récemment W. J. SCHRÖDER, en analysant avec beaucoup de perspicacité les diverses relations réciproques des nappes des Préalpes, conclut que « tectoniquement, rien ne s'oppose à ce que des nappes soient sorties de dessous le chevauchement pennique frontal » (Bibl. 14, p. 124). Et par nappes, il entend les nappes des Préalpes supérieures.

J'ai moi-même admis tout d'abord l'interprétation austro-alpine des Préalpes supérieures. Mais des recherches détaillées sur le terrain, soit personnelles, soit avec des étudiants de l'Institut de géologie de Fribourg, m'ont bientôt conduit à abandonner cette interprétation pourtant classique des géologues suisses. En particulier, lorsque passant des Externes on poursuit les recherches dans les Médiannes, sans aucune idée préconçue, on se heurte à trop d'analogies lithologiques et stratigraphiques entre ces deux unités préalpines pour imaginer que leurs bassins réciproques de sédimentation sont séparés par tout le vaste domaine de la zone pennique. Dans les pages qui vont suivre, je ne puis donner qu'un faible résumé de constatations résultant de ces recherches.

Analogies et différences

des Préalpes médianes et des Préalpes ultrahelvétiques.

Cas des séries crétacées et tertiaires.

Les différences de faciès sont vraiment frappantes lorsqu'on passe par exemple de la région de la Veveyse ou de Montsalvens dans le domaine immédiatement voisin des Médiannes.

En effet le Flysch banal et fortement calcaire des Médiannes diffère profondément du Flysch ultrahelvétique avec ses puissantes séries de grès, de schistes et de conglomérats. Il est vrai qu'on ne connaît guère le Flysch des Médiannes en bordure des Externes. J'ai cependant décrit, il y a quelques années, le cas de roches à Discocyclines affleurant près d'Estavannens, dans le synclinal gruyérien, et où on retrouve un faciès qui n'est pas sans analogies avec ceux qu'on observe dans les Externes (Bibl. 18).

Une étude comparative entre le Crétacé supérieur des Médiannes et des Externes ou des Internes fait encore défaut. Dans les deux cas, il s'agit de calcaires et des calcschistes à Rosalines, en apparence assez semblables mais en fait bien peu démonstratifs. Si dans l'ensemble le Crétacé supérieur des Externes rappelle plutôt le type helvétique, on trouve également des complexes tout à fait analogues aux Couches rouges des Médiannes. C'est le cas avec certaines lames de Crétacé supérieur formées de calcschistes rouges et que j'ai découvert dans la région du Gurnigel.

Par contre toute la série Berriasien-Aptien des Externes, avec ses étages et sa faune abondante diffère nettement de la série monotone du Néocomien des Médiannes.

Cas du Jurassique.

L'abondance des fossiles dans le Malm supérieur (Séquanien-Portlandien) des Externes permet une subdivision précise des étages, ce qui n'est aucunement le cas dans les Médiannes, bien que lithologiquement les différences soient assez minimes. Entre l'Argovien des Externes et celui des Médiannes commencent par contre à se faire sentir des ressemblances évidentes, aussi bien dans la nature

des roches (types des calcaires noduleux) que dans la nature des fossiles (abondance et similitude des faunes).

Ces ressemblances se précisent sitôt qu'on aborde les faciès du Dogger et du Malm des deux unités tectoniques. Entre certains Dogger et Lias du Gurnigel ou Dogger de la région de Bulle et le Lias-Dogger de la zone la plus externe des Médiannes, les ressemblances sont évidentes. Sans vouloir entrer dans trop de détails, je signalerai que certains horizons du Lias inférieur et de la série Rhétien-Hettangien trouvés dans la région du Gurnigel (Préalpes Externes) et dans l'anticlinal voisin des Médiannes (Anticlinal Lys-Ganterist) sont exactement les mêmes dans les deux régions.

En fait l'opposition entre les séries Lias-Dogger n'existe pas entre les Externes et les premières zones des Médiannes, mais se situe à l'intérieur même des Médiannes, par l'opposition du faciès à Zoophicos vis-à-vis du faciès des couches à Mytilus, propre surtout aux Préalpes rigides.

Un dernier fait mérite aussi d'être mentionné. Si les Préalpes externes semblent au premier abord se différencier par l'abondance de leur faune des Préalpes médianes, il faut rappeler une constatation déjà notée par les anciens géologues et que les études récentes confirment pleinement: alors que dans les premières zones des Médiannes (zone Lys-Ganterist), les faunes sont encore abondantes, elles deviennent de plus en plus rares à mesure qu'on avance à l'intérieur de la puissante série du Lias et du Dogger à Zoophycos (Zone Tinière-Jaun-Stockhorn).

En réalité, s'il y a des analogies évidentes entre le Crétacé des Externes et celui de la région helvétique, il n'en est plus de même avec la série jurassique ultrahelvétique, qui rappelle beaucoup plus le Mésozoïque des Préalpes plastiques (zone externes des Médiannes) que celui bien connu des nappes helvétiques.

Cas du Trias.

Ici également le Trias ultrahelvétique est profondément différent du Trias de la région helvétique. Par contre, le Trias ultrahelvétique ne se différencie aucunement du Trias des Préalpes plastiques, l'un et l'autre caractérisés par le type lagunaire franc à gypse, corgneule, dolomie grise et argillites bigarrées. Comme

avec le Dogger, et le Lias, une différenciation du Trias ne se fait sentir que progressivement, à mesure qu'on pénètre dans des portions plus méridionales des Médiannes. A partir de la zone des Gastlosen apparaissent les calcaires dolomitiques foncés qui assurent le passage vers le Trias marin du type des Rochers de Château-d'Oex, de St-Triphon et de Tréveneuse.

Rappelons que le Trias à Diplopores est largement développé dans la zone du Briançonnais, qui pour les géologues français correspond à une zone sédimentaire située primitivement en avant de la zone pennique ou zone des Schistes lustrés (Nappe du Grand-St-Bernard).

Origine des nappes de la Simme et de la Brèche.

La situation réciproque de ces deux nappes n'est pas encore entièrement résolue. Toutefois des observations récentes parlent en faveur d'une origine plus méridionale pour la nappe de la Brèche (Bibl. 10, p. 63, Bibl. 14, p. 88, Bibl. 1, p. 60). Des considérations de nature paléogéographiques semblent pareillement appuyer cette interprétation.

Dans la *nappe de la Simme*, les radiolarites et d'autres roches à faciès profond, calcaires à Radiolaires, roches siliceuses verdâtres, quartzites vertes, restent encore les roches les plus caractéristiques. Ce sont elles tout spécialement qui ont servi à étayer l'interprétation austro-alpine des Préalpes supérieures. Toutefois ces roches à Radiolaires ne sont nullement absentes dans les Préalpes médianes. Si les véritables radiolarites y font défaut, par contre les calcaires à Radiolaires sont assez communs dans certains horizons de l'Oxfordien-Argovien des Médiannes (calcaires noduleux rouges et calcaires à lits de silex). On en connaît pareillement dans l'Argovien des Externes. De même dans les Couches rouges des Médiannes, on trouve des complexes à Radiolaires et qui rappellent à s'y méprendre, par leur faciès, des horizons à radiolarites et à calcaires à Radiolaires de la région de la Breggia, dans les Dinarides. Il s'agit ici naturellement que de pures analogies de faciès, sans aucun lien paléogéographique quelconque, ceci indépendamment de la différence complète d'âge des niveaux comparés. Quant au Néocœmien de la Simme, il rappelle bien peu le type « Biancone » des

Dinarides, avec lequel on a tenté de le rapprocher. En fait il ne diffère guère, soit par son faciès, soit par sa faune, du Néocomien normal des Médiannes et, sur le terrain, il est souvent assez difficile de les séparer. Il est inutile de vouloir comparer le Flysch de la nappe de la Simme avec celui des Médiannes, car ils sont d'âge et de faciès tout différents. Mais peut-être que la question peut se poser autrement. N'y a-t-il pas certaines relations paléogéographiques entre les Couches rouges des Médiannes et le Flysch céno-manien, éventuellement aussi d'âge un peu plus récent, de la nappe de la Simme. Autrement dit, le Flysch de la nappe de la Simme ne représenterait-il pas une sorte de faciès de cordillère par rapport aux Couches rouges, essentiellement bathyales, de la nappe des Préalpes médianes ? La série de la Manche, niveau inférieur du Flysch de la Simme, a des analogies encore très marquées avec certains complexes de la base des Couches rouges des Médiannes : ici aussi, sur le terrain il est souvent presque exclu de bien pouvoir les séparer. C'est le cas, par exemple dans la vallée des Sattels, entre Jaun et le Petit-Mont, où la nappe de la Simme chevauche directement les Couches rouges des Préalpes médianes. Des phénomènes semblables ont été observés lors d'un levé géologique détaillé effectué dans la région de la Hochmatt par un jeune géologue de Fribourg, C. SCHWARTZ.

La *nappe de la Brèche*, avec ses séries surtout détritiques, à éléments bréchiques sédimentaires, fait un contraste bien marqué vis-à-vis des séries nettement plus profondes de la nappe de la Simme. Toutefois on trouve des analogies évidentes par exemple entre certains niveaux inférieurs à éléments calcaires et dolomitiques des Couches à *Mytilus* des Médiannes et la Brèche inférieure.

En résumé, les faciès de la nappe de la Simme jusqu'au Crétacé moyen correspondent essentiellement à des dépôts de fosses profondes, ceux de la Brèche caractérisant surtout des zones de cordillères et de hauts fonds marins soumis à une sédimentation très spéciale. Dans l'ensemble la zone de la Brèche paraît se comporter, du point de vue paléogéographique, vis-à-vis de la zone de la Simme, un peu comme la région des Préalpes rigides, avec ses Couches à *Mytilus*, se comporte par rapport aux séries essentiellement bathyales des Préalpes plastiques.

Mais — et ceci paraît très important — tous ces faciès variés, tantôt de fosses, tantôt de cordillères, se retrouvent dans les Alpes françaises, dans les zones subbriançonnaises et briançonnaises. Ils ont été tout particulièrement bien décrits dans l'important mémoire de M. GIGNOUX et L. MORET, paru en 1938 (Bibl. 5, p.113 et suivantes). Dans les zones internes du Briançonnais, D. SCHNEEGANS a signalé divers niveaux de radiolarites rouges (Bibl. 13). Il en est de même dans la « digitation des Séolanes » où GIGNOUX et MORET mentionnent une série sédimentaire bien spéciale, avec des calcschistes à Zoophycos, des brèches et des schistes oxfordiens que surmontent des radiolarites rouges, enfin des calcaires blancs massifs, souvent coralliens et datant du Malm (Bibl. 5, p. 124). Et dans ces régions la série crétacée supérieure paraît tout aussi complexe que dans les Préalpes suisses, avec faciès de Couches rouges, souvent transgressives, dépôts de cordillères et apparition du faciès Flysch.

Origine de la nappe du Niesen.

Le lieu d'origine de cette unité est certainement l'un des problèmes les plus délicats dans l'origine des Préalpes et la situation des racines. Déjà sa série stratigraphique est particulière. Le Flysch paraît bien y jouer le rôle prédominant. Mais si on s'en rapporte à M. LUGEON (Bibl. 9, p. 16), toute cette énorme masse de Flysch essentiellement d'âge maestrichtien reposerait stratigraphiquement sur un substratum qui peut aller du Trias au Turonien. Il est vrai qu'il est souvent bien difficile de nettement différencier les formations triasiques, jurassiques et crétaciques inférieures du Niesen de celles appartenant aux Préalpes internes. D'un autre côté, la succession des niveaux progressivement établis dans la masse même du Flysch, telle qu'elle apparaît en particulier dans un profil donné par E. GAGNEBIN (Bibl. 4) n'offre que des analogies bien précaires avec tout ce que nous savons des autres Flysch préalpins.

Il apparaît cependant de façon bien claire qu'il est illusoire de vouloir ranger dans une unique « Sandsteinflyschdecke », comme le propose W. LEUPOLD (Bibl. 8, p. 286) le Flysch ultrahelvétique (Voirons-Berra-Gurnigel), le Flysch des Schlieren, le Flysch du Wäggital, le Flysch du Niesen et le Flysch des Préalpes supé-

rieures. La notion de Flysch n'est pas une notion tectonique, et « pas plus en Autriche qu'en Suisse, on n'a, dans le sens absolu du mot, des nappes de Flysch, ce dernier n'étant que le terme supérieur d'une série stratigraphique beaucoup plus complète » (Bibl. 16, p. 236).

Il y a d'ailleurs une question d'âge. Le Flysch ultrahelvétique est essentiellement tertiaire, celui du Niesen crétacé supérieur. Et il faut attendre des résultats plus précis concernant l'âge, la succession stratigraphique et la position tectonique du Flysch des Schlieren avant de l'homologuer à une unité tectonique déterminée.

Il faut pareillement tenir compte de la composition pétrographique de ces divers Flysch. Sur le terrain on ne les confond aucunement. En particulier les brèches, les grès, les divers calcaires intercalés dans la série du Niesen sont nettement différents des roches similaires qu'on observe aussi bien dans les Préalpes externes que dans les Préalpes internes (Adelboden).

Enfin il reste la question de la situation primitive de ce Flysch du Niesen. On admet généralement qu'il est d'origine pennique. Toutefois, alors que l'extension de la zone pennique est continue, il n'en est pas de même avec le Flysch du Niesen, localisé entre le lac de Thoune et les Ormonts. M. LUGEON et E. GAGNEBIN écrivent à ce sujet : « Le Flysch du Niesen se serait déposé dans une fosse sédimentaire étroitement localisée, comme se présentent, dans les mers actuelles, certaines fosses de la Méditerranée ou de l'Insulinde » (Bibl. 10, p. 51). Ces mêmes géologues attirent de même l'attention sur la localisation très stricte de cette nappe, liée aux Préalpes et bien plus, à une région des Préalpes. Ils mettent pareillement en doute, malgré certaines analogies stratigraphiques, la liaison tectonique avec le Flysch du Prætigau, alors que R. STAUB demeure convaincu d'une liaison primitive du Flysch du Niesen avec celui du Prætigau, de la Lenzerheide et de l'Oberalpstein (Bibl. 15, p. 52).

En résumé, la zone du Niesen paraît devoir se situer primitivement non pas entre la zone ultrahelvétique et la zone complexe des Préalpes supérieures (Médianes, Simme, Brèche), mais plutôt en arrière de ces zones, en tant que bassin localisé.

L'hypothèse sédimentaire.

A l'hypothèse basée sur le rattachement des nappes préalpines supérieures aux nappes austro-alpines et qui repose sur certaines analogies de faciès qu'on a cru observer entre la série mésozoïque des Préalpes et la couverture sédimentaire d'unités austro-alpines dans les Grisons, on peut opposer une autre hypothèse, d'ordre paléogéographique ou sédimentaire, établie elle aussi sur des analogies de faciès. Mais ici s'additionne un argument d'ordre géométrique qui me paraît capital. Car les analogies sont en Suisse occidentale et dans les Alpes françaises entre des régions immédiatement voisines encore aujourd'hui. Vouloir intercaler tout l'espace pennique entre la région ultrahelvétique et le front de la nappe des Médiannes me semble difficilement explicable, tellement grandes sont les analogies entre la plupart des terrains constitutifs de ces régions. Il y a bien des différences, mais comme je l'ai déjà dit, tout compte fait, ces différences sont moindres que celles qui se manifestent entre les terrains des Préalpes plastiques et ceux des Préalpes rigides, donc à l'intérieur d'une même nappe. Et dans les Médiannes il y a encore de multiples différences de faciès et de successions des formations. Il suffit de souligner le cas bien connu de la série jurassique et la nature des faciès dans la région des Tours d'Aï. Des analogies très marquées se retrouvent entre les diverses nappes des Préalpes supérieures de sorte qu'on est finalement conduit à envisager pour l'ensemble des Préalpes une localisation primitive en avant de la région pennique.

Il y a aussi des différences de faciès. Mais tout semble indiquer qu'entre la zone helvétique et la zone pennique, on passe à des zones sédimentaires de plus en plus profondes dans leur ensemble, bien que coupées par des faciès de cordillères et de hauts-fonds marins. Fosses et cordillères se succèdent mais en devenant de plus en plus accentuées. Car le plus souvent la zone ultrahelvétique accuse des faciès plus profonds que ceux de la zone helvétique, bien que dans le sud-helvétique, on assiste déjà à un approfondissement. De même les faciès des Médiannes plastiques sont généralement plus profonds que ceux des Ultrahelvétiques, ceux de la Simme accusent les maximas bathimétriques. Evidemment, ce n'est pas

uniforme, dans le détail il y a de multiples exceptions. En outre, chaque fosse paraît plus ou moins être accompagnée d'un faciès de cordillères ou de haut-fond sous-marin, assez confus dans la zone ultrahelvétique, très net dans les Médiannes avec les Préalpes rigides (Couches à *Mytilus*, Malm coralligène), encore plus marqué avec la zone de la Brèche faisant suite à la zone de la Simme ou représentant un haut-fond localisé par rapport à la zone de la Simme beaucoup plus continue.

Géométrisation et extension réelle des zones sédimentaires.

Aujourd'hui, de plus en plus, on perçoit dans l'histoire des sédiments, dans la répartition mutuelle des faciès dans le sens vertical et horizontal, une autre histoire, plus complexe que celle engendrée par les mouvements tertiaires. C'est celle des multiples mouvements précurseurs qui à travers tout le Secondaire, en particulier à partir du Lias, ont joué un rôle important bien que souvent localisés et qui représentent cette « tectonique en mouvement » dont parlait EMILE ARGAND. C'est toute la stratigraphie qui s'anime.

Cette histoire se complique encore si l'on sort du schéma primitif donné tout d'abord par ARGAND — qui a été combien profitable, mais qui reste un schéma, une approximation première — et qu'on essaie de situer la sédimentation alpine à la lumière de la sédimentation actuelle. La sédimentation qu'il faut invoquer, c'est celle des régions d'archipels, du type de la sédimentation géosynclinale, qui ne se ramène pas à la succession rigoureuse de fosses et de cordillères parallèles, mais bien à des cordillères, des hauts-fonds, des fosses discontinues, coupés de larges bassins limités et nettement circonscrits, avec intercalation d'anciens massifs isolés. L'image actuelle de l'archipel des Mollusques, avec ses multiples îles discontinues, ses fosses, tantôt étroites, tantôt élargies, avec des bassins parfois très larges comme ceux de la Mer de Sulu ou la Mer de Célèbes, avec des îles diversement articulées, suggère que probablement dans le domaine alpin mésozoïque et tertiaire, les conditions palogéographiques ont dû offrir des conditions beaucoup plus complexes qu'on ne les a d'abord imaginées et qu'on ne peut pas réduire à un schéma uniforme (Bibl. 17).

Dans le domaine alpin, cette histoire n'est qu'à ses débuts. Dans le domaine des Alpes suisses en particulier, l'histoire des sédiments a été essentiellement ajustée à des unités tectoniques déterminées. On a lié à la « géométrisation des nappes » dont parlent GIGNOUX et MORET (Bibl. 5, p. 273) une géométrisation des zones sédimentaires qu'on a cru souvent pouvoir retrouver à travers tout le corps alpin et parfois au delà.

Souvent, les grandes zones sédimentaires ont une continuité beaucoup plus grande que certaines nappes et il est des cas où les recouvrements n'affectent qu'une portion d'une zone sédimentaire. Car pour reprendre une phrase de GIGNOUX et MORET, « il faut bien que les nappes se terminent quelque part » (Bibl. 5, p. 58). C'est par exemple le cas avec la zone ultrahelvétique développée en nappes complexes dans la partie suisse, mais qui se simplifie considérablement dans les Alpes françaises et comme à l'E. du Rhin (Bibl. 16). Toutefois, pas plus que les nappes, les zones sédimentaires, à faciès plus ou moins analogues, ne doivent pas être envisagées comme des ensembles s'étendant nécessairement le long de toute une chaîne de montagnes. Il en est de très étendues, en particulier en bordure des avants et des arrières pays (zone helvétique et partiellement ultrahelvétique, zone dinarique) mais il en est d'autres dont l'extension était certainement limitée.

Pour en revenir aux Préalpes, j'estime qu'on aurait tort de vouloir à tout prix, sur de simples considérations de faciès, souvent encore bien fragiles et surtout en l'absence de toute liaison directe, homologuer des unités tectoniques bien déterminées avec d'autres situées dans les Grisons et jusque dans les Carpathes ou dans les Apennins. Je continue de douter qu'il soit possible d'identifier avec certitude une extension des Médiannes dans les nappes de la Sulzfluh et du Falknis. Et lors de la très belle excursion dirigée par R. STAUB en septembre 1944 dans la région de la Bernina et dont l'intérêt était encore augmenté du fait de disposer de la nouvelle carte géologique de cette région admirablement levée, je n'ai nullement reconnu des éléments suffisants permettant de rattacher les Préalpes Médiannes à la zone Bernina-Dent-Blanche. Evidemment le métamorphisme souvent poussé très loin dans les séries sédimentaires ne facilite pas les comparaisons. Mais ni le Trias tout différent de celui des Médiannes, ni le Lias ni les autres comple-

plexes mésozoïques en fait bien restreints de la région de la Bernina ne me paraissent comparables aux séries diverses et cependant bien caractéristiques des Médiannes.

Je ne considère pas que le problème de l'origine des Préalpes soit résolu par mon hypothèse. Mais ce problème apparaît cependant avec une insistance nouvelle si on le situe dans le cadre de la sédimentation géosynclinale étudiée non pas de façon théorique, mais à la lumière de la sédimentation géosynclinale actuelle. Je crois bon à ce propos de citer un passage du travail de M. LUGEON et E. GAGNEBIN, paru en 1942. « Où s'enracinent exactement les diverses nappes des Préalpes ? C'est un problème que nous n'aborderons pas ici. Nous nous bornerons à remarquer qu'il se pose aujourd'hui dans d'autres conditions que naguère. En effet, tant qu'on assimilait, par exemple, le Flysch du Niesen à celui du Prætigau, tant qu'on les tenait pour une seule et même unité tectonique, la conclusion s'imposait que les Préalpes médianes ne pouvaient s'enraciner que dans les éléments internes des Penniques, ou même dans les nappes austro-alpines. Mais les conceptions nouvelles nous amènent à considérer, pour les nappes préalpines, des cordillères et des fosses de sédimentation beaucoup plus localisées » (Bibl. 10, p. 64).

Mais déjà en 1939, j'ai insisté sur les conditions sédimentaires des Préalpes, utilisant justement le cas du Flysch et des formations mésozoïques des Préalpes pour caractériser dans les séries géologiques la sédimentation géosynclinale dans les Alpes (Bibl. 17, p. 91-92). Ce sont ces considérations jointes à des observations sur le terrain et les résultats très précieux des géologues français qui me permettent d'apporter une certaine contribution au problème de l'origine des Préalpes et qui diffère nettement de l'interprétation essentiellement tectonique donnée par la plupart des géologues suisses.

Bibliographie.

1. CAMPANA, B.: *Géologie des nappes préalpines au Nord-Est de Château-d'Œx*. Matér. Carte géol. Suisse. N. S. livr. 82, 1943.
2. E. GAGNEBIN, E.: *Les Préalpes et les « klippes »*. Guide géolog. de la Suisse, publié par la Soc. géol. suisse, fasc. II. Bâle, 1934.
3. — *Le problème des racines des nappes des Préalpes*. C. R. somm. Soc. géol. France, p. 260-262, 1938.
4. — *Les idées actuelles sur la formation des Alpes*. Actes Soc. Helv. Sc. nat. Sion, 1942.
5. GIGNOUX, M. et MORET, L.: *Description géologique du Bassin supérieur de la Durance*. Trav. du labor. de géologie, Univ. Grenoble, T. 21, 1938.
6. HAUG, E.: *Contribution à une synthèse stratigraphique des Alpes occidentales*. Bull. Soc. géol. France. 4^e série, T. 23, 1925.
7. HEIM, A.: *Geologie der Schweiz*. Bd. I et II. Leipzig, 1919-1922.
8. LEUPOLD, W.: *Neue Beobachtungen zur Gliederung der Flyschbildungen der Alpen zwischen Reuss und Rhein*. Eclogae geol. Helv. vol. 35, 1942.
9. LUGEON, M.: *Quelques faits nouveaux dans les Préalpes internes vaudoises (Pillon, Aigremont, Chamossaire)*. Eclogae geol. Helv., vol. 31, 1931.
10. LUGEON, M. et GAGNEBIN, E.: *Observations et vues nouvelles sur la géologie des Préalpes romandes*. Bull. labor. de géol., etc. de l'Univ., Lausanne, n^o 72, 1941.
11. PETERHANS, E.: *Etude du Lias et des géanticlinaux de la nappe des « Préalpes médianes » entre la vallée du Rhône et le lac d'Annecy*. Mém. Soc. helv. Sc. nat., vol. 62, mém. 2, 1926.
12. RENZ, H.H.: *Zur Stratigraphie und Paläontologie der Mytilus-Schichten der Préalpes romandes*. Eclogae geol. Helv., vol. 28, 1935.
13. SCHNEEGANS, D.: *Sur la présence de radiolarites dans la nappe du Briançonnais*. C. R. Acad. Sc. t. 129, 13 janv. 1930.
14. SCHROEDER, W.-J.: *La Brèche du Chablais entre Giffre et Drance et les roches éruptives des Gets*. Thèse Sc. Genève, Arch. Sc. phys. et nat. 5^e pér., vol. 21. Genève, 1939.
15. STAUB, R.: *Gedanken zum Bau der Westalpen zwischen Bernina und Mittelmeer*. 1. Fortsetz. — Viertelj. Naturf. Ges. Zürich, Bd. 87, 1942.
16. TERCIER, J.: *Sur l'extension de la zone ultrahelvétique en Autriche*. Eclogae geol. Helv., vol. 29, 1936.
17. — *Dépôts marins actuels et séries géologiques*. Eclogae geol. Helv. vol. 32, 1939.
18. — *Sur l'âge du Flysch des Préalpes médianes*. Eclogae geol. Helv. vol. 35, 1942.