



HAL
open science

Géologie de la région de Chambéry

Paul Gidon

► **To cite this version:**

Paul Gidon. Géologie de la région de Chambéry. Stratigraphie. Université de Grenoble, 1954. Français. NNT: . tel-00852093

HAL Id: tel-00852093

<https://theses.hal.science/tel-00852093>

Submitted on 20 Aug 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

GEOLOGIE GRENOBLE UJF



D

050 031125 0

Bizon (P.) B

Geologie de la région de Chambéry

Thèse. 2^e sujet. 1956.

FACULTÉ des SCIENCES
LABORATOIRE
de GÉOLOGIE
de GRENOBLE

Paul G I D O N

GEOLOGIE DE LA REGION DE C H A M B E R Y



40445887

LE CADRE GEOGRAPHIQUE

Chambéry possède, pour le Géologue, un privilège enviable : construite en bordure de la zone molassique miocène, et dans sa partie la plus rétrécie, la ville se trouve presque aussi proche du Jura, vers l'Ouest, que des massifs subalpins. Entre Bauges et Chartreuse, une large cluse, à travers laquelle apparaissent en fond de tableau les sommets cristallins de Belledonne et des Grandes Rousses lui a permis de se développer.

C'est dire que la variété des faciès, aussi bien que des tectoniques, sera un des grands attraits de la région. Par suite, une description quelque peu synthétique de cette géologie, va être dominée par l'étude et la comparaison des intrications de faciès, ou de structures, entre les diverses zones.

C'est sans doute à cette situation, et aussi à la beauté des coupes naturelles, que Chambéry doit le développement et la persistance d'une école savoyarde de Géologues. Plusieurs d'entre eux se firent une réputation qui passa les limites de la Savoie, et même de la France.

Pour ne citer que les plus célèbres parmi les disparus, nommons Mgr Louis Rendu, grand précurseur des idées modernes en Glaciologie; le Cardinal Billet; les Chanoines Chamousset et Vallet; Hippolyte Lachat, modeste et discret, dont Pierre Termier sut faire miroiter les mérites; Louis Pillet, avocat, mais surtout géologue : ses intuitions remarquables, soumises à un contrôle rigoureux, lui permirent des découvertes qui, après un siècle écoulé, conservent toute leur valeur. D. Hollande, intuitif lui aussi, et dont les intuitions avaient parfois l'éclat du génie. Malheureusement, l'immense étendue du terrain qu'il étudia, ne lui laissa que de loin en loin l'occasion de vérifier sur le terrain l'exactitude de ses idées. Joseph Revil enfin, ardent au travail, passionné pour sa géologie et pour sa Savoie, dont un maître comme W. Killian avait fait plus qu'un collaborateur : un ami. Sa large érudition lui permit de publier, en 1911, les deux volumes d'une thèse sur la Géologie des chaînes jurassiennes et subalpines de Savoie : travail exhaustif, auquel pendant longtemps encore, tout géologue parcourant la région chambérienne, devra se référer.

Dès lors, la géologie chambérienne était codifiée en un ensemble de connaissances homogènes, harmonieusement groupées en un tout synthétique. Les travaux parus ultérieurement ne furent plus que des mises au point ou des corrections de détail, voire de simples adaptations de faits déjà connus, à des hypothèses plus modernes. Ils ne modifient pas les conceptions d'ensemble.

La partie de la Savoie qui va être étudiée ici, se limitera vers l'Ouest et vers le Nord aux vallées du Rhône et du Fier. Au Sud, le Guiers Vif, qui coule en Chartreuse, ne sera pas dépassé. Le bord subalpin près de Chapareillan, puis, à partir de Montmélian, les chaînons les plus méridionaux et occidentaux des Bauges, jusqu'au Chéran formeront notre limite, qui rejoindra le Fier au Nord de Rumilly.

2.

Entre le Rhône et la dépression Chambéry-Albens-Rumilly se dressent de longues croupes en pente douce vers l'Est, mais abruptes vers l'Ouest. Toutes s'affaissent à leurs extrémités méridionale et septentrionale, et disparaissent sous les collines ou les dépressions molassiques. Ces chaînes appartiennent au Jura.

En partant du Rhône, nous trouverons d'abord la Chaîne du Mont Tournier, allongée de Saint Béron à Yenne, et se prolongeant au Nord de la cluse du Rhône, par la Montagne de Parves. Une longue dépression où se loge le Lac d'Aiguebelette, passe par Novalaise et Yenne, et se prolonge par la vallée du Rhône et les marais de Lavours. Elle sépare ce premier chaînon jurassien de la Chaîne du Mont du Chat.

Franchie par le Guiers Vif en des gorges pittoresques, à proximité des Echelles, cette haute muraille, longue de 40 kilomètres, va s'affaisser au Nord sous la Chautagne. Un ressaut de la chaîne, le Mollard de Vions, pointant au-dessus des alluvions, forme un jalon témoignant de la continuité du Mont du Chat et du Grand Colombier de Culoz.

Nous parvenons maintenant à la dépression du Lac du Bourget et de Chambéry, grossièrement parallèle à celle de Novalaise. Cette dépression se ramifie à Aix-les-Bains, et tandis que sa branche occidentale suit la vallée du Rhône vers Seyssel, son rameau oriental s'étale largement entre Albens et Cusy, Rumilly et Alby-sur-Chéran. Entre ces deux rameaux surgit un dernier chaînon jurassien : la chaîne de La Chambotte - Montagne des Princes, coupée par la splendide cluse du Fier.

Vers le Sud, la dépression chambérienne se rétrécit au maximum dans la vallée de l'Hyère, et les chaînons occidentaux de la Chartreuse (Corbelet - Outheran) ne sont plus séparés de la chaîne du Mont du Chat que par une étroite vallée. Mais, nous le verrons, cette chaîne de l'Outheran, bien que géographiquement cartusienne, appartient elle aussi au Jura.

Nous entrons désormais dans les Chaînes subalpines. Au Sud, la Chartreuse, dominée ici par la masse du Granier et sa menaçante paroi Nord, s'affaisse peu à peu sous la cluse de Chambéry. Mais ses chaînons s'ennoient fort peu sous les alluvions quaternaires, et bientôt reparaissent à la célèbre colline de Lémenc, base du Nivolet et premier contrefort du massif des Bauges.

Enfin, par delà la Cluse, vers le Sud-Est la longue et ample vallée de l'Isère nous sépare des collines liasiques de sa rive gauche, et de la Sierra neigeuse de Belledonne.

LES TERRAINS

La puissance de chacune des formations sédimentaires qui seules apparaissent dans la région chambérienne, est beaucoup plus grande dans la zone sub-alpine que dans le Jura. Il s'en suit que le Jura, encore qu'il soit entamé par l'érosion à une bien moins grande profondeur, nous montre les terrains de beaucoup les plus anciens. On peut en effet y observer l'Aalénien, tandis que dans les Bauges, comme en Chartreuse, tous les étages inférieurs au Séquanien sont cachés dans la profondeur.

Par contre, la série secondaire des chaînes jurassiennes ne monte pas, à une exception près, au-dessus de l'Urgonien, sur laquelle transgressent les formations tertiaires. Au contraire le Crétacé moyen et le Senonien sont bien représentés dans les massifs subalpins.

Ces différences, en rapport avec la Paléogéographie, témoignent, on le sait depuis longtemps, de conditions de sédimentation néritiques, parfois littorales et même continentales à l'Ouest; géosynclinales à l'Est. Une étude détaillée viendra confirmer et nuancer en même temps ces conclusions.

Les formations tertiaires nous montreront, elles aussi, des différences tranchées entre les parties alpine et jurassienne de la région. Ces différences seront plus complexes qu'à l'Ere secondaire. Cette complexité accrue résulte du fait que nous avons affaire ici à des dépôts dont l'accumulation a été en partie contemporaine des phases paroxysmales de la surrection des Alpes.

Ce n'est qu'au Quaternaire qu'apparaîtront des dépôts uniformes dans toute l'étendue de notre territoire. L'uniformité des conditions continentales régnant sur toute la région chambérienne, au cours de cette brève période post-tectonique, ne permettait pas d'autres variations de nature des dépôts, que celles qui résultaient du relief : en plus des formations glaciaires, les vallées vont s'enrichir d'alluvions fluviatiles ou lacustres.

Nous allons passer brièvement en revue les terrains des différents étages géologiques représentés ici, ne nous étendant que sur ceux pour lesquels, depuis le gros travail de Révil, se sont fait jour des idées nouvelles.



Les Terrains Secondaires

Jurassique

AALENIEN --

Les terrains de cet étage n'existent que sur le versant occidental du Mont du Chat, où ils affleurent grâce à la présence d'une faille longitudinale. La connaissance de leur âge résulte de la découverte faite par J. Révil, d'une Ammonite rapportée par L. Pillet à Harpoceras Murchisonae Sow. Ce sont des calcaires

grenus, spathiques, noir bleuâtre, parfois tâchés d'oxyde de fer. Entremêlés de lits marneux à la partie supérieure de l'étage, seule connue de Révil, ils sont un peu siliceux plus bas, mais toujours très durs.

On peut les observer non seulement au bord de la route descendant du col du Mont du Chat vers Yenne, où ils n'ont guère que 15 mètres d'épaisseur visible, mais encore dans la gorge qui, du col, descend au lac de Chevelu. Là leur puissance observable dépasse 40 mètres. Leur formation disparaît au Nord de cette gorge par le jeu d'une faille transversale.

BAJOCIEN -

C'est encore le Mont du Chat qui va nous montrer les seuls affleurements bajociens compris dans le périmètre de notre étude.

Au-dessus de l'Aalenien, on voit des calcaires bleuâtres, spathiques, contenant de rares fragments d'Enarines, et où a été trouvée avec un Obeloceras d'espèce indéterminable, Bolemites Sulcatus Milles. Ces calcaires sont faciles à identifier grâce aux nombreux silex, allongés perpendiculairement à la surface des couches, qui les parsèment. Ils sont surmontés par des calcaires brun grisâtres, très spathiques, riches en débris de Crinoïdes.

La puissance de cet ensemble est assez variable : elle n'atteint pas 30 mètres sur la route du Col du Chat, alors que j'en ai rencontré 60 mètres plus au Sud, au-dessus de Vernatel, où les assises supérieures m'ont procuré un bon échantillon de Parkinsonia Subarictis Wetz. J.M. Aymé (1) en a observé 45 mètres près de Chanaz. On peut également les observer vers 560 mètres d'altitude sur la route de Monthoux, et entre 250 et 270 mètres seulement, au bord de la route de Chanaz à Lucey. Ces deux derniers affleurements sont, nous le verrons, séparés par un accident tectonique. L'affleurement inférieur se termine par un hard ground témoignant de changements des conditions de sédimentation (1)

BATHONIEN -

Cet étage a la même répartition géographique que le Bajocien. Les meilleures coupes se voient sur la route du col du Mont du Chat, et aussi entre Lucey et le calvaire qui domine ce village.

Peu variable d'un gisement à l'autre, ce Bathonien débute par des alternances de calcaires grésoux gris, et de marnocalcaires gris bleuâtres. Ces couches sont lumachelique à la base avec Ostrea Acuminata Sow. Vers le sommet, ce Bathonien inférieur contient Pholadomya Murchisonae Sow. Il est surmonté par des marnes bleues et des calcaires grossiers, grumeleux, contenant des fragments de Parkinsonia à Lucey. Le tout a une puissance de 60 mètres.

(1) J.M. Aymé, D.E.S., Lyon, 1950.

Ces derniers bancs passent progressivement à des calcaires plus fins, durs, très siliceux, creux en surface, gris bleu en profondeur. Ils contiennent en abondance des rognons de calcaire siliceux bicornus, de composition très voisine de la roche encaissante. Les 15 derniers mètres de l'étage, dont les 50 mètres peuvent être rapportés au Bathonien supérieur, redeviennent marneux, et se terminent par un banc très dur de calcaire siliceux, brun en surface, gris bleu à points rouges en profondeur.

CALLOVIEN -

Les couches colithiques et ferrugineuses, jadis utilisées comme castine, ont acquis la célébrité dans leur gisement du Mont du Chat, par leur richesse en fossiles et la bonne conservation de ceux-ci. Les affleurements, difficiles à trouver sous les prairies qui les recouvrent, sont cependant encore observables en plus d'un point. Deux affleurements sont d'accès particulièrement facile près du Col du Chat, l'un à 50 mètres au Sud de la route d'Yenne, l'autre au-dessus de la route de Monthoux. Deux autres donnent de bonnes coupes plus au Nord : sur le talus de la route Lucey-Les Puthod d'une part et d'autre part à 300 mètres au Nord-Ouest de Landard.

La puissance totale de ce Callovien varie entre 0,5 et 2,2 mètres suivant les points. C'est dire que pendant cette période la sédimentation a été extraordinairement réduite, ce qui contraste avec la surabondance des fossiles, et notamment des Ammonites. La richesse des couches en oxyde de fer, l'abondance des colithes le fait que la surface supérieure de ce Callovien a un aspect bosselé, tous ces caractères suggèrent un sédiment formé dans des eaux agitées, et fortoment oxygénées, interdisant l'accumulation des vases fines. Ce remaniement constant, contemporain du dépôt, devait réaliser un mélange des faunes coralliennes, et surtout des Ammonites, dont les coquilles venaient s'entasser là.

Pourtant E. Lemoine (67) a cru devoir définir dans cet étage une succession stratigraphique de 7 zones, englobant les 3 zones paléontologiques à Macrocephalites Macrocephalus ; Roeneckeia anceps ; Pelliceras athleta. Il étaye ses conclusions sur une abondante liste d'espèces, dont il donne la répartition dans les diverses zones. Or, des tableaux de répartition de cet auteur, se dégage de prime abord l'impression que la plupart des espèces citées s'étendent à un grand nombre de ses zones. C'est là une constatation favorable à l'idée d'un remaniement sur place.

Désireux de serrer de plus près la question, je me suis livré à une statistique comparée du nombre des individus déterminés dans chaque espèce citée, et du nombre de zones contenant chaque espèce.

Sur les 50 espèces d'Hecticoceras étudiées par E. Lemoine, à partir des 500 échantillons recueillis, dix espèces seulement sont limitées à une seule zone. Neuf d'entre elles n'étant représentées que par un échantillon, il est impossible de savoir si ces espèces ne s'étendaient pas aux autres zones. Quant à la dixième, elle n'est connue que par 2 échantillons. Dès qu'une espèce est représentée par 5 échantillons, on la trouve au moins dans 4 zones. Quant aux espèces à nombreux individus, elles s'étalent toutes dans au moins 5 zones, souvent 6, et parfois 7.

Ainsi donc s'il arrive que des espèces connues par des échantillons peu nombreux aient une grande extension dans le temps, jamais par contre on ne voit de nombreux échantillons d'une même espèce se cantonner dans une zone limitée. Mieux encore, Hecticoceras bituberculatum Tayt., qui n'est représenté que par 2 échantillons, apparaît néanmoins dans 4 zones.

Ce sont là des faits qui traduisent une répartition uniquement due au hasard. Tout se passe comme si dans un même tas de coquilles, on avait mélangé des espèces, les unes riches, les autres pauvres en individus. Le fait que les Cardioceratidés apparaissent à Chanaz, dans la zone à R. Anceps, signifie simplement que les conditions de sédimentation du Callovien, les remaniements sous-marins contemporains du dépôt, ont pu persister jusqu'au début de l'Oxfordien, si toutefois ces Cardioceratidés n'appartiennent pas à la zone à Peltoceras athleta.

Cet aspect du Callovien s'accorderait assez bien avec les conditions de sédimentation qui peuvent se produire dans une région maritime, peu profonde, où des courants de sens contraire viendraient se rencontrer. Ces courants, balayant le fond marin de tous les sédiments fins, créeraient par leur rapprochement, des zones de remous, à la fois favorables à la formation et à l'oxydation des colithes, et à l'accumulation des coquilles flottantes. Ainsi, tandis que les Brachiopodes pourraient avoir vécu sur place, dans ce biotope spécial, les Ammonites s'y seraient rassemblées à la suite d'un transport post-mortem. L'idée de remous entre des courants relativement peu rapides, soulevant parfois et laissant retomber les éléments du fond sous marin, s'accorde avec le fait que les fossiles ne sont pas roulés, et n'ont donc pas subi de long transport autrement qu'en flottant.

o
o

Pour trouver un point où le Callovien soit représenté dans la zone subalpine, il faudrait aller au Sud de Chapareillan, au-dessous de Fort Barraux. On trouve là en effet des schistes noirs, à Posidonomyes qui peuvent être rapportés à cet étage.

Comme on le voit, dès que le même étage est représenté à la fois dans le Jura et à la base des massifs subalpins, c'est avec des faciès tout à fait différents. Les schistes monotones de Fort Barraux témoignent d'une sédimentation tranquille, vaseuse et assez profonde, qui s'oppose aux hauts fonds sillonnés de courants de la mer jurassienne.

OXFORDIEN -

Je serai très bref en ce qui concerne cet étage. S'il est réellement représenté en effet, dans la zone subalpine, au-dessus de Fort Barraux, je ne crois pas à son existence dans la partie du Jura qui m'intéresse ici.

A Fort Barraux il a le faciès caractéristique des schistes à niches, comme sur toute la rive droite du Grésivaudan.

Nous avons vu qu'au Mont du Chat, quelques *Cardioceratidés* se montraient dès la zone à *Reineckeia anceps*. Il est probable qu'ils proviennent du sommet du Callovien. Si toutefois ils appartenaient à l'Oxfordien, l'absence de toute faune des zones à *C. Mariae* et *C. Cordatum* dans les sédiments surmontant le Callovien, nous ferait conclure à une destruction totale de l'Oxfordien. Ce sont en effet des fossiles caractéristiques de l'Argovien qu'on rencontre dans ces sédiments.

Il est plus vraisemblable de penser qu'au Callovien déjà si réduit, a succédé une période non pas d'émergence, mais d'arrêt de la sédimentation. J'y verrais volontiers le résultat d'un changement du régime des courants marins, avec prédominance nette d'un courant pauvre en oxygène, suppression des remous et balayage continu d'un fond en cours d'affaissement.

LUSITANIEN-

Car un affaissement s'est produit avant le début du Lusitanien et les masses voisines de marnes et marno-calcaires alternant sur une épaisseur de 300 mètres, forment un saisissant contraste avec les 2 mètres au maximum du Callovien.

Ces roches, de teinte assez claire, gris bleuté, fournissent au Mont du Chat, des faunes allant de l'Argovien au Séquanien, mais il est impossible d'y caractériser un étage Rauracien. L'allure plus profonde des sédiments, due très certainement à un affaissement épirogénique de la région, va rapprocher leur faciès de ceux des massifs subalpins. C'est qu'en effet simultanément, la fosse dauphinoise s'est remplie et les sédiments de son bord Occidental ont pris une teinte plus claire en s'enrichissant en calcaire. On ne peut donc pas s'étonner de voir extraire le Lusitanien en qualité de pierre à ciment, dans les carrières du col du Chat aussi bien que dans les exploitations de Vif. Notons cependant que c'est le Séquanien qui est exploité ici, et non pas l'Argovien comme à Vif.

Hors du Mont du Chat, nous trouverons le Lusitanien au pied du "Bord Subalpin" près de Chapareillan. Sa base, recouverte par les moraines, ne devient visible que plus au Sud, vers Barraux, et seul affleure le Séquanien dans les limites de notre région.

Deux autres points montrent également le Séquanien dans les contreforts du massif des Bauges, l'un très réduit, près du hameau des Barrandiers, 3 kilomètres environ au Nord de Chambéry. Les plus grands affleurements de cet étage se trouvent à la base du petit massif du Mont Saint-Michel, près de Challes. On sait que l'eau hypersulfurée de cette station provient des fissures des marnocalcaires séquaniens. Ces derniers n'ont pas ici les teintes relativement claires qu'on leur connaît partout ailleurs : souvent gris sombres, presque noirs, sauf au sommet de l'étage, leurs éboulis, toujours de petit calibre, ont des formes prismatiques, qui complètent leur ressemblance avec les marnocalcaires berriasiens.

KIMMERIDGIEN -

Cet étage est bien représenté, tant dans la zone subalpine que dans les chaînes jurassiennes, mais avec des faciès notablement différents.

La chaîne du Mont Tournier, et notamment la partie aval de la cluse du Rhône, à la Balme, et sous la Chartreuse fortifiée de Pierre Chatel, en donne de belles coupes. Le pterocerien y est représenté par des calcaires de teinte claire, à petits Bivalves, Brachiopodes et Echnides au sommet. La partie moyenne de ces calcaires est extrêmement riche en nodules de silex zonés, où les zones concentriques alternativement claires et brunâtres, devenant de plus en plus étroites vers la périphérie, traduisent les phénomènes colloïdaux qui ont présidé à leur formation.

Séparé de cette formation par un mince niveau dolomitique jaunâtre (2 mètres) et des calcaires grenus et même spathiques, on rencontre ensuite un énorme récif compact, dont l'épaisseur atteint certainement au moins 140 mètres, notamment sous la Chartreuse de Pierre Chatel. Il est formé de calcaires souvent très blancs, parfois un peu rosés, pas du tout stratifiés et où les polypiers sont fréquents.

Les calcaires à la base du Pterocerien avaient montré des fragments indéterminables de Perisphinctidés. Ils m'ont fourni, à 1 kilomètre environ au Sud de La Balme un bon exemplaire d'Ammonite : Ataxioceras Inconditum Font. Ce complexe de calcaires à silex peut donc être synchronisé avec la zone à Streblites tenuilobatus, alors que J. Revil et plus tard J. Favre et A. Richard, y voyaient le niveau immédiatement supérieur à cette zone.

Près de la Maladière, au bord du Rhône, des calcaires extrêmement riches en Nérinées recouvrent ce Kimmeridgien et constituent le passage au Portlandien.

Les calcaires à silex de même faciès qu'à la Balme sont bien représentés à la base de l'anticlinal de Lierre, au bord de la route d'Yenne à Lucey, près d'Étain. Le récif supérieur est à peine observable, dans cette région intermédiaire entre l'anticlinal Mont Tournier-Montagne de Parves et la chaîne du Mont du Chat.

Des traits caractéristiques du Kimméridgien du Mont du Chat vont le différencier de celui de La Balme. Notons tout d'abord la plus grande puissance de cet étage, qui varie entre 400 et 450 mètres, alors qu'elle n'atteint pas 200 mètres à La Balme. La partie inférieure de la formation est constituée par des calcaires marneux en petits bancs de teinte assez foncée. Ils ont de tout temps attiré l'attention par leurs remarquables plissements. Une faunule d'Ammonites de la zone à St. tenuilobatus permet de préciser leur âge.

Cette formation de base est surmontée par des calcaires le plus souvent sublithographiques, parfois oolithiques (Montagne de la Charvaz) d'épaisseur assez variable. Ils ont 70 mètres de puissance au Col du Chat, et il est curieux de constater que Révil n'en parle pas dans la coupe qu'il a décrite là. L'explication de cet oubli tient à la présence d'une faille transversale, qui au bord de la route suivant laquelle cet auteur a fait ses observations, amène les calcaires plissottés de la zone inférieure, au contact avec les dolomies surmontant les calcaires sublithographiques. Ces derniers se sont ainsi trouvés escamotés.

Les dolomies grenues et jaunâtres, sensiblement synchrones de celles de La Balme, atteignent ici une puissance de 20 à 30 mètres, décroissant vers le Sud. Elles forment un intéressant niveau repère dans le versant Ouest de la Chaîne. Plus tendres que les calcaires entre lesquels elles affleurent, elles déterminent un replat qui est utilisé sur une bonne partie de son trajet par le sentier montant du col à la Dent du Chat.

Le Kimmeridgien se termine par la masse des calcaires récifaux tout à fait semblables à ceux de La Balme, et qui forment notamment la Dent du Chat. Ces calcaires m'ont procuré de beaux échantillons de Polypiers branchus et aussi des formations d'aspect finement zoné, d'origine probablement végétale.

Avant de quitter le Mont du Chat, rappelons que son prolongement méridional, la Chaîne de l'Épine, a montré à P. Donze (23), à la base du Virgulien, des calcaires lacustres à gyrogonites de Chara. Il s'est donc produit une émergence dans cette partie du Jura, et ce fait devra être rapproché de certaines observations que j'ai pu faire dans la zone subalpine.

Nous retrouvons le Kimmeridgien dans la Chaîne de la Chambotte, au lieu dit le Grand Rocher, au bord du Lac du Bourget. Là, au-dessous du Portlandien bien caractérisé, se montrent des calcaires marneux, gris bleuté, en petits bancs. Ils ne contiennent pas de fossiles, et seule leur situation sous le Portlandien conduit à les dater du Kimmeridgien. Ils ne présentent, comme on le voit, aucune ressemblance avec les couches supérieures de cet étage dans les autres chaînes jurassiennes. Par contre, nous allons constater que leur faciès se rapproche beaucoup de celui du Kimmeridgien subalpin.

La zone subalpine montre un Kimmeridgien bien développé en de nombreux points. On peut l'observer facilement au bord de la route qui monte de Chapareoillan à la Pallud et Belle Combe. Il est aussi représenté dans le massif de Curienne-La Thuile, ainsi qu'à l'Ouest de Challes-les-Eaux, aux rochers kazard. Mais c'est près du village de la Croix-Rouge, au Nord de Chambéry, qu'il s'est montré le plus intéressant. C'est dans les carrières ouvertes dans le flanc Ouest de l'anticlinal de Lémenc que L. Pillot y a trouvé les éléments de ses mémoires.

Le kimmeridgien y est formé de calcaires plus marneux et plus sombres à la base, toujours d'un gris bleuté, subdivisés en bancs de quelques décimètres d'épaisseur, et recoupés par des diaclases très nombreuses. C'est à cette disposition, qui en permet une extraction facile, et à l'excellente résistance de la roche, dure, peu altérable et prenant à l'air une patine gris claire, que l'on doit l'ouverture de nombreuses carrières d'où sont sortis presque tous les matériaux de construction du vieux Chambéry.

La puissance totale de l'étage varie de 280 à 300 mètres, dans lesquels les 250 mètres de la base représentent la zone à St tenuilobatus, le Kimmeridgien supérieur, formé de gros bancs, n'ayant qu'une épaisseur moyenne de 30 mètres.

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GÉOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 63 54 27 - Fax 04 76 51 49 58
Mail: ptalour@ujf-grenoble.fr

Une carrière récemment remise en exploitation près de La Croix-Rouge Dessous, montre à la limite supérieure du Kimmeridgien inférieur, une couche marneuse, épaisse de 30 à 40 centimètres suivant les points, et très fossilifère. Les fossiles y sont assez souvent tachés de vert, et ces macules vert sombre peuvent aussi s'observer à la surface des feuillets de marne. Beaucoup de ces fossiles sont déformés par pression ; un bon nombre sont usés, ce qui a fait disparaître en grande partie leur ornementation. Parmi ceux dont le bon état permettait une détermination (I), citons :

Holactypus depressus Lmk

Simaspidoceras septemfinale Qu.

Aspidoceras cf. Pipini Opp. assez usé avec aptychus en place.

Perisphinctes Sautieri Font.

P. Unicomptus Font.

P. Achilles d'Orb

P. Capillaceus Font.

Ataxioceras sp. aff. desmoïdes. Weg très voisin du type.

A. Guentheri Opp.

Oocotraustes dentatus Rein.

Taramelliceras compsum Opp.

T. cf. Pugile Neun.

T. disceptandum Font.

T. gr. callicerum Opp.

Streblites tenuilobatus Opp.

Haploceras (Hypolissoceras) caracteis Zeusch

Physodoceras polysarcum Font.

Amoeboceras Cricki Salf.

Aptychus latus Woltz

Aptychus inbricatus V. Meyer.

(I) Ces déterminations sont dues à Monsieur le Général M. Collignon, qui, avec beaucoup d'amabilité, a bien voulu mettre à mon service sa grande compétence.

On peut constater que cette liste comporte une majorité d'espèces de la zone à St tenuilobatus. Toutefois certaines d'entre elles se situent plutôt à la partie supérieure du Kimmeridgien, notamment Taramelliceras Pugile et Haploceras carathénais, de sorte qu'on a l'impression d'un mélange de formes appartenant à plusieurs zones de l'étage. Cette impression s'accorde avec l'observation déjà faite, de l'usure d'un bon nombre de fossiles, qui semblent avoir été roulés. Par ailleurs, la présence de tâches vertes est un caractère assez fréquent dans les couches remaniées sans émergence, par action de courants sous-marins.

On voit donc que la limite entre Kimmeridgien inférieur et supérieur présente des caractères comparables à ceux que nous avons notés au Mont du Chat pour le Callovo-Oxfordien. Là encore il y aurait eu un arrêt de sédimentation assez prolongé, dû à des courants balayant le fond. Il est à présumer que ces conditions résultaient d'un exhaussement de ce fond marin, exhaussement confirmé par des observations faites dans des régions voisines. Dans un récent Diplôme d'Etudes Supérieures, R. Machabert signale en Chartreuse la présence d'un niveau d'Ammonites roulées entre le Kimméridgien et le Portlandien.

Si nous nous rappelons l'émergence notée par P. Donze au début du Virgulien dans le Jura méridional, on arrive à concevoir le Kimmeridgien supérieur comme une période où notre région avoisinait un littoral, probablement une série d'îles ou d'îlots entourés d'une mer peu profonde.

o
o o

Finalement, cette rapide étude du Kimmeridgien nous montre clairement le passage progressif, d'Ouest en Est, des faciès littoraux, récifaux au sommet, à des faciès de plus en plus vaseux. Ces derniers gagnent progressivement de la base vers le sommet à mesure qu'on s'éloigne du Jura vers l'Orient. Il n'est pas indifférent de noter l'apparition de faciès de type subalpin dans un chaînon nettement jurassien (La Chambotte). Enfin des mouvements de surélévation vont se manifester avec émergence locale dans les périodes terminales de l'étage.

PORTLANDIEN -

Nous rencontrerons les dépôts portlandiens dans toutes les zones de notre région, mais avec des faciès très différents, surtout dans la partie supérieure de l'étage : tandis que les chaînes jurassiennes nous montrent des calcaires à Nérimées, Diceras et Itiera, et passent à leur partie supérieure aux couches lacustres du Furbeckien, les massifs subalpins possèdent un Portlandien qui a le faciès à Cephalopodes du Tithonique.

La cluse de la Balme permet de constater, dans les carrières de La Maladière, près de Yenne, une alternance de calcaires sublithographiques et de calcaires dolomitiques jaunâtres dans la partie inférieure du Portlandien. En outre, quelques lits, d'épaisseur centimétrique, de marnes vertes contenant parfois, même de petits cailloux noirs, viennent s'intercaler entre les bancs. On note alors l'aspect corrodé et une légère rubéfaction de la surface des calcaires sous jacents.

Il s'agit là d'une première ébauche, très précoce, des faciès Purbeckiens. Il serait hasardeux d'adopter ici les conclusions de certains spécialistes modernes du Purbeckien qui veulent faire débiter cet étage dès les premières apparitions de marnes lacustres. Ce serait intégrer au Purbeckien les neuf dixièmes du Portlandien S.L.

Je ne ferai que rappeler le mémoire fondamental de G. Maillard qui a rendu classique la coupe du Purbeckien.

Si des bancs dolomitiques existent également dans le Portlandien inférieur de la Chambotte, ils font par contre défaut dans la chaîne du Mont du Chat. Mais dans ces deux chaînons existent également les dépôts purbeckiens. Notons que les alternances de couches marines et saumâtres y débutent plus tardivement qu'à Yenne. Dans un travail récent (21-22), P. Donze a donné une analyse très poussée de ce Purbeckien entre La Chambotte et le Val de Fier.

Les mémoires de L. Pillet ont rendu classique le Portlandien de la colline de Lémenc. Nous sommes ici dans la zone subalpine, les faciès à Céphalopodes se développent, tandis que le Purbeckien n'existe plus. Cependant, au-dessus des gros bancs à Oppelia lithographica de la base du Tithonique, une pseudobrèche très fossilifère est un indice de relèvement du fond, que confirme, au-dessus, l'apparition de calcaires où une riche faune de polypiers s'associe aux Ammonites. On observe donc là un terme de passage entre le Portlandien littoral ou même continental du Jura, et le Tithonique franchement géosynclinal de Charbreuse, où la pseudobrèche disparaît, tandis que les faciès à polypiers du sommet ne persistent que dans l'extrême nord de ce massif.

Pour en terminer avec le Portlandien, rappelons que J. Révil avait classé dans cet étage les calcaires organogènes dits "calcaires grossiers de Montagnole", séparés du sommet des calcaires sublithographiques vraiment tithoniques, par des marnes d'aspect berriasien. Nous verrons bientôt que les calcaires grossiers de Montagnole appartiennent en fait au Berrias.

o
o o
C R E T A C E

Le début du Crétacé est marqué, dans la région chambérienne, par un affaissement général, qui va ramener sur toutes les zones des conditions marines. Il ne semble pas toutefois que cet affaissement ait été très considérable, même dans les chaînes subalpines.

VALANGINIEN -

Le retour des conditions marines, après l'émergence purbeckienne, va produire dans le Jura, le dépôt des calcaires à Nérinées et Natices, accompagnées de Brachiopodes et de Miliolidés. C'est le "Marbre bâtard" bien connu. Ce calcaire assez littoral, va faire place dans les chaînes subalpines à des faciès vasseux à Céphalopodes, les marnes berriasiennes, le passage latéral entre les deux formations pouvant d'ailleurs s'observer, ainsi que l'avait déjà noté J. Révil, dans le Chaînon de l'Outheran, en Chartreuse occidentale.

Toutefois, Révil manque un peu de nuances lorsqu'il écrit : "là où se montrent les couches Berriasiennes, n'existent pas les "Marbres bâtards". Si cette affirmation est généralement vraie, j'ai cependant trouvé une exception à cette règle en étudiant le versant Nord-Ouest du Revard.

Dans ce versant, beaucoup plus complexe du point de vue tectonique qu'on ne le croyait jusqu'ici, j'ai observé à deux niveaux tectoniquement superposés, une succession anormale des assises. Sur des marnes et marnocalcaires berriasiens bien typiques, et dont l'épaisseur, de l'ordre de 80 mètres est parfaitement normale, se superposent des calcaires blancs jaunâtres ayant exactement le faciès des "Marbres Bâtards". Ces calcaires, puissants d'une bonne centaine de mètres, sont séparés par des intercalations marneuses alternant avec des bancs calcaires de plus en plus jaunes, des calcaires bicolores classiques du Valanginien supérieur.

On voit que le faciès "Marbres Bâtards", s'il est bien, en général, contemporain de la faune de Berrias, a pu se prolonger, ou plutôt apparaître plus tardivement, pendant la partie inférieure du Valanginien moyen, dans certaines des portions les plus occidentales des chaînes subalpines.

Il faut remarquer d'ailleurs que le Revard prolonge au Sud, par l'intermédiaire de la Montagne de Banges, l'anticlinal du Semnoz, où L. Moret a montré l'existence du Purbeckien. Il semble donc que cette partie Nord-Ouest des Bauges ait eu à des époques quelque peu variables suivant les points, des vicissitudes de sédimentation à peu près calquées sur celles du Jura méridional.

Les calcaires zoogènes qui occupent la presque totalité du Valanginien moyen au Revard, passent d'ailleurs latéralement, au Sud, aux marnes valanginiennes typiques, dans le même chaînon, quand on arrive dans les contreforts du Nivolet.

Les couches berriasiennes montrent des formations assez particulières dans la région chambérienne ; ce sont les "Calcaires Grossiers de Montagnole". L'âge de ces calcaires paraissait portlandien à J. Révil, qui y avait déterminé de nombreux fossiles Jurassiques, tous très fragmentaires d'ailleurs. Un galet trouvé par A. Pachoud dans cette formation, permit à L. Moret d'y découvrir des Oogones de Chara (78). Le galet provenait donc de l'érosion des dépôts purbeckiens du proche Jura, et les "calcaires grossiers" qui le contenaient, et qui étaient inclus entre des bancs marneux de type Berrias ne pouvaient être que Berriasiens.

Ces mêmes "Calcaires grossiers de Montagnole", très souvent bicolores et ressemblant beaucoup au Valanginien supérieur, avaient été considérés comme tels par J. Révil qui les avait observés au Nivolet. J'ai pu constater (26) que ces calcaires roux du Nivolet contenaient des Calpionelles. Comme ces Protozoaires ne dépassent pas le Berrias dans nos régions (69), j'avais une preuve que le Valanginien supérieur de Révil était en fait du Berrias.

Une nouvelle preuve plus convaincante encore, me fut fournie dans les pentes occidentales de la même chaîne, sous le col du Pertuiset, par un nouvel affleurement de ces calcaires, qui là aussi, étaient pris par Révil pour du Valanginien Supérieur. Or une belle faune d'Ammonites que j'eus la chance d'y découvrir, permit encore de ramener au Berrias l'âge de ces calcaires (27).

Ces "calcaires grossiers de Montagnole" constituent des dépôts organogènes probablement formés dans des fonds marins relativement peu profonds et agités par des courants. Ils se présentent en grandes lentilles aplaties, passant sur leurs bords aux marnes berriasiennes par intrication de feuillets superposés alternant avec des feuillets de marnes. Ces lentilles montrent à différents niveaux, et surtout sur leurs bords, d'assez fréquents "Hard grounds" qui confirment l'influence des courants dans leur mode de formation, ce qui explique l'abondance, à Montagnole, des débris de fossiles portlandiens. Ceux-ci proviennent très certainement de l'érosion sous-marine ayant attaqué les dépôts du Jurassique Supérieur dans une région voisine, et probablement occidentale (Jura).

J'ai pu retrouver des "Calcaires grossiers de Montagnole" jusque dans la forêt de Malissard, en Chartreuse, assez près du Col de Saulce. Il me semble que ce point représente la limite de l'extension méridionale de ce faciès.

o
o

Le Valanginien Supérieur m'a peu révélé de nouveautés, si ce n'est qu'au Nivolet, les calcaires à silex, au lieu de représenter les assises terminales de l'étage, sont recouverts par 6 à 10 mètres de calcaires bicolores. D'autre part, le niveau à Valletia Tombecki atteint le sommet de cet étage au col du Sapenay, dans la chaîne de la Chambotte.

HAUTERIVIEN -

Il est curieux de constater que J. Révil n'a vu aucune différence de faciès entre l'Hauterivien jurassien et l'Hauterivien subalpin. Pas davantage il n'a observé la présence, qu'il nie même, d'une couche glauconieuse à la base de cet étage.

Il faut d'ailleurs convenir que les marnes hauteriviennes du Jura ont un aspect très voisin de celles de Chartreuse ou des Bauges occidentales. Par contre, la partie supérieure de l'étage est beaucoup plus calcaire dans le Jura, où elle montre un faciès comparable à celui des calcaires de Neuchâtel : calcaires un peu marneux, jaunes roussâtres, très siliceux. Ces calcaires contiennent de gros Nautilus, généralement en mauvais état, et d'assez nombreux échantillons d'Exogyra Couloni.

La grande richesse en silice, due probablement comme me l'a suggéré L. Moret, à la présence de spicules de spongiaires, se manifeste par des concrétions de cette substance, à la fois dans les marnes et surtout dans les calcaires de Neuchatel. La silice s'y présente sous forme de calcedonite, et il est fréquent que ce soit une coquille d'Exogyre qui ait servi de centre d'attraction pour ce minéral, aussi beaucoup de ces nodules conservent-ils grossièrement la forme générale du fossile. Je n'ai jamais rien observé de semblable dans l'Hauterivien des chaînes subalpines.

Quant à la couche glauconieuse, elle existe effectivement dans le Nord de la Chartreuse, en particulier dans les pentes septentrionales du Corbelet, et au sommet du Mont Joigny. Cette assise est d'ailleurs bien différente d'aspect, de son homologue dauphinois. Ce sont des bancs marnocalcaires très sombres, presque noirs, où les grains de glauconie sont invisibles sans un examen attentif, masqués qu'ils sont par la teinte foncée de la roche. Comme en Dauphiné pourtant, cette assise est très fossilifère, notamment au Corbelet où, dans le lit du ruisseau descendant de ce sommet vers le village de la Combaz, j'ai recueilli de nombreuses Ammonites ; Acanthodiscus radiatus ; Leopoldia leopoldi ; Leopoldia castellanensis et Nautilus néocomiensis.

Plus au Sud, dans les contreforts Sud-Est de l'Outheran, près des granges du Nantet, cette même couche devient plus claire, formant un terme de passage à l'Hauterivien dauphinois.

Dans le Jura, je n'ai observé nettement une couche analogue que dans la chaîne de la Chambotte, où elle semble très constante jusqu'au Val de Fier. Elle se présente alors sous l'aspect d'un calcaire gris clair, spathique, très dur, à nombreux grains de glauconie. Je n'y ai jamais rencontré de fossiles. Il se produit d'ailleurs, vers le milieu de l'Hauterivien, et sensiblement à la limite entre les marnes inférieures à Céphalopodes et les marnes supérieures à Toxaster et Exogyra, une récurrence de ce faciès glauconieux, avec les mêmes caractères et une épaisseur comparable.

Signalons pour terminer que dans le Jura, l'Hauterivien contient assez fréquemment des dents de Pycnodontes, malheureusement à peu près toujours isolées.

URGONIEN

Ce faciès du Barrémien et de l'Aptien est bien connu et je n'aurai à signaler que quelques particularités.

L'épaisseur de cet Urgonien est bien plus grande dans les chaînes subalpines que dans le Jura, où il dépasse rarement une cinquantaine de mètres, sauf à la Chambotte, chaînon le plus oriental, où il atteint cent mètres. Il subit une variation analogue du Sud au Nord dans les chaînes subalpines. En effet, s'il ne dépasse guère cent mètres au Nivolet, il atteint par contre et peut même dépasser une puissance de 350 mètres en Chartreuse, notamment dans la chaîne du Granier. A cet égard, le chaînon de l'Outheran, bien qu'appartenant tectoniquement au Jura, conserve un caractère cartusien.

La couche à Orbitolines inférieure est bien développée en Chartreuse, sous un faciès marneux grumeleux, qui détermine une vire bien connue des géologues et des alpinistes. Elle m'a fourni, au-dessus du cirque de Saint Môme le seul Céphalopode connu dans ces terrains et dans nos régions, Ancylloceras gr. Matheronianum qui confirme l'âge Barrémien supérieur ou Aptien inférieur admis pour cette couche.

La couche à Orbitolines supérieure ne se rencontre nulle part dans la partie de la Chartreuse qui m'occupe ici. Par contre j'ai eu l'occasion de l'observer dans les Bauges, sur le versant Est du Nivolet, au-dessus du col de Plaimpalais. Elle se présente sous la forme d'une alternance de bancs calcaires, et de niveaux marneux à nombreux galets d'Urgonien. Ces niveaux marneux, outre les Orbitolines, contiennent d'assez abondants débris et aussi des coquilles entières de Pterocera (Harpagodes) Pelagi et de Toucasia carinata.

Les galets contenus dans ces marnes témoignent probablement de l'action érosive d'assez violents courants sous marins. Ils sont parfois rubéfiés en surface et j'ai noté dans l'épaisseur des assises qui les contiennent, plusieurs niveaux de "Hard Ground". L'absence totale, dans cette partie des Bauges, du Crétacé moyen et supérieur, me porte à penser que cet aspect du sommet de l'Urgonien peut être interprété comme un prélude à une émergence, plus précoce à l'Ouest que dans les parties centrales des Bauges ou qu'en Chartreuse.

Dans la chaîne du Granier et de l'Alpette, on voit l'Urgonien très blanc à son sommet, passer au jaune, puis au brun roux tout en restant de grain très fin. Les couches deviennent ensuite et progressivement finement cristallines, puis largement spathiques et à Entroques. Leur teinte vire peu à peu au brun verdâtre, puis au gris verdâtre et l'on arrive ainsi à la "lumachelle du Gault". Cette dernière prolonge donc ici insensiblement l'Urgonien supérieur, et ce Clansayésien, suivant la dénomination de M. Broistoffer, semble bien par suite représenter un Aptien tout à fait supérieur. Pourtant, dans le versant Est de la Roche Véran, cette continuité n'existe plus, et la "lumachelle du Gault", contenant des "Hard grounds" dans son épaisseur, repose sur une surface urgonienne ravinée.

Le seul point du Jura où se peut observer un terrain correspondant à la "lumachelle du Gault" a été découvert par J. Révil et étudié par Ch. Jacob sur les pentes orientales de la Chambotte, au sud de Cessens, près du hameau de Laval.

A titre de curiosité, je signale ici une origine un peu spéciale d'une partie du minerai de fer utilisé jadis par les Chartreux, j'ai rencontré sur la vire de la couche à Orbitolines inférieure, sur le versant Ouest des crêtes de Malissard, des accumulations de nodules d'oxyde de fer. Tout indique qu'il s'agissait là de points de repos sur le trajet parcouru par les exploitants d'un gisement. Or l'Urgonien de ces crêtes contient, au-dessus de cette vire, de nombreux nodules d'oxyde de fer disséminés dans sa masse assez fissurée. Il est probable que

des phénomènes d'éluvion ont permis l'accumulation de ce minéral dans les poches ou les fissures de l'Urgonien, qui ont donné lieu par suite à une petite exploitation.

CRETACE MOYEN ET SUPERIEUR -

L'Albien et le Senonien n'existent qu'en Chartreuse, où ils se présentent, celui-là sous forme de bétons à fossiles, phosphatés et glauconieux, celui-ci; plus puissant, comme une craie marneuse à Inocerames et Ananchytes. Comme je n'apporte rien de nouveau au sujet de ces étages, je m'abstiendrai d'en parler plus longuement.



Les Terrains Tertiaires

Nummulitique.

Les mers nummulitiques n'ont jamais atteint Chambéry ni la Chartreuse, et à fortiori le Jura. Seul dans notre région, un golfe oligocène atteint, au Sannoisien, le versant oriental du Nivolet dans la région des Déserts.

Une érosion prolongée des régions jurassiennes avait permis à l'érosion d'attaquer profondément les sédiments secondaires, et en certains points ce décapage a dû atteindre jusqu'au Portlandien, voire même au Kimmeridgien. On constate, en effet, dans la cluse du Rhône, près de La Balme, l'existence de nombreuses fissures du Jurassique supérieur remplies d'argiles rouges, et qui représentent à coup sûr un très vieux Karst. Mais en l'absence de fossiles, il est impossible de dater ce siderolithique.

Un régime karstique analogue existait dans les plateaux urgoniens. Les cavités et galeries qui tarraudaient ces plateaux ont été remplies, de même que les dépressions superficielles, par des sables siliceux, continentaux. On peut les affirmer éocènes, après la découverte faite aux Echelles, dans l'une de ces poches de sable, de Lophiodon Lartetii. Aux sables s'associent à cette période des argiles réfractaires.

Si en général ces formations continentales éocènes s'observent surtout dans la zone jurassienne, elles existent cependant aussi dans les Bauges, au voisinage des Déserts.

OLIGOCENE -

Cet étage ne montre dans la zone jurassienne, jusque dans les chaînons jurassiens de Chartreuse, et dans la zone molassique que des formations d'eau douce. Elles débutent assez souvent par des conglomérats, dont les éléments sont empruntés aux terrains secondaires de l'environnement immédiat. Au-dessus apparaissent des marnes et des calcaires riches en mollusques terrestres ou dulçaquicoles, parmi lesquels Holix Ramondi, très abondant, qui permet de dater ces couches du Chattien.

Il est remarquable que les marnes à H. Ramondi ont des teintes passant du rouge vif au gris clair, parfois verdâtre, ou au blanc mat. J'ai montré (31) que ces teintes dépendaient essentiellement de la profondeur atteinte par l'érosion post-crétacée. Les marnes rouges s'observent en effet dans les régions où ces formations reposent sur, ou au voisinage immédiat de l'Hauterivien supérieur ou du Barrémien inférieur, fortement colorés, tandis que sur un Urganien encore épais, l'Oligocène est formé de marnes ou calcaires blancs.

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tél. 04 76 93 54 27 - Fax 04 76 51 40 50.
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

Il est juste de remarquer d'ailleurs que les couches rouges s'éclaircissent parfois vers leur sommet, et passent insensiblement à des calcaires blancs. Rappelons que ces calcaires lacustres sont parfois imprégnés d'asphalte. Il en est ainsi près du hameau de Montagny, au pied de la retombée occidentale de l'anticlinal du Gros Foug, dans la chaîne de la Chambotte.

o
o

N'ayant apporté aucune contribution personnelle à la connaissance de l'Oligocène marin du golfe des Déserts, je rappellerai simplement l'essentiel de la disposition des terrains.

Un très beau conglomérat de transgression, riche en fossiles, vient empâter la surface de l'Urgonien, corrodée et perforée par les organismes lithophages. Il supporte des grès à petites Nummulites représentant le Sannoisien.

Le Stampien débute par des calcaires bleus et des marnes schistoïdes à écailles de poissons (Meletta). Un faciès latéral de ce niveau est constitué par les sables et grès de Plaimpalais, à Pecten, où L. Moret a décrit des restes nombreux d'Acerotherium Filholi. L'étage se termine par les Grès verts, micacés, des Déserts.

Ces faciès les plus souvent littoraux, et la présence de débris de grands Mammifères terrestre dans des sables marins, nous montrent clairement que cette région n'était qu'une pointe occidentale avancée de la mer alpine.

L'Aquitainien qu'on peut observer au Nord du Col de Plaimpalais est en dehors de la région considérée ici.

NEOGENE -

Ce n'est qu'avec le Burdigalien supérieur que débutent les dépôts de cette période. Il est je pense, à peine utile de rappeler le mouvement de bascule qui, à la fin de l'Oligocène a fait émerger les Alpes, tandis que les zones externes s'enfonçaient en un sillon marin périalpin. Ce sillon va se combler peu à peu, par une prodigieuse accumulation de matériaux détritiques.

Ces molasses, formées au cours du Burdigalien supérieur et du Vindobonien sont essentiellement gréseuses. Elles contiennent assez fréquemment des bancs caillouteux pouvant former de vrais conglomérats. Des lits de marnes n'y sont pas rares, et les vases qui les ont constitués, ont donné dans les grès d'abondants galets mous. Il est fréquent que ces molasses deviennent plus sableuses et plus riches en cailloux vers le sommet, dans l'Helvétien, car le Tortonien n'existe qu'au delà de notre région vers l'Ouest.

Quelques lits de lignites peuvent s'observer, non seulement dans l'Helvétien, mais aussi, plus rarement, dans le Burdigalien.

Le Pontien, continental, n'existe que près de Novalaise. Il repose en discordance angulaire sur le Burdigalien ou l'Helvétien. Les poudingues qui en constituent la masse principale, présentent des intercalations de marnes à lignites qui ont pu être exploités.

Ce Miocène débute par un splendide conglomérat de base, observable en de nombreux points des contreforts orientaux du Mont du Chat. Une coupe fraîche y a été pratiquée il y a quelques années, lors de la construction d'une route longeant le lac du Bourget, entre le Bourget et Bourdeau.

L'étude des matériaux de ce conglomérat m'a montré une évolution de la nature des galets de la base au sommet. Ces matériaux proviennent de formations de plus en plus anciennes à mesure qu'on s'élève dans l'épaisseur du conglomérat. Des silex senoniens, reposant sur les brèches d'écroulement urgoniennes, on passe finalement au sommet à une dominante d'éléments valanginiens. Ces faits de sédimentation traduisent les progrès de l'érosion dans les massifs émergés voisins, de la Chartreuse et des Bauges.

Les conglomérats intercalés dans l'épaisseur du Burdigalien, dans le lit du Forezan près de Cognin, m'ont fourni de nombreux galets de Variolite de la Durance. Ces roches, découvertes là par L. Moret qui me les avait signalées, témoignent peut être d'anciennes communications entre la région Briançonnaise et Chambéry, des courants littoraux ayant pu amener jusqu'à Chambéry les variolites briançonnaises entraînées par une ancienne Durance.

Toutefois L. Moret m'a montré d'autres variolites, d'aspect assez différent et de type Variolite du Drac ou Spilite, qu'il a découvertes dans l'Helvétien de la région de Saint-Offenge, au Nord du Revard. Leur position plus élevée dans la série stratigraphique, leur aspect inhabituel, laissent présager une origine triasique non briançonnaise.

Un faciès particulier du Burdigalien se montre sur le versant oriental du Mont Tournier. Là, les assises qui ont été qualifiées de molasses par tous les auteurs, sont formées d'un calcaire zoogène gris foncé, où abondent les débris d'échinodermes et d'assez fréquents bivalves : Lucina, Venus et surtout Pecten Proescabriusculus. Cette zone de sédimentation zoogène isolée au milieu des dépôts détritiques fait songer aux molasses calcaires du Royans et à la "pierre du midi". Elle semble due à ce qu'un accident du fond, peut être une ride émergée, la mettait à l'abri des courants vecteurs des sables.

Les Terrains Quaternaires

Deux périodes glaciaires seulement ont laissé des traces observables dans la région de Chambéry. Les moraines de fond rissiennes y sont rarement accessibles. L'exploitation des lignites à Voglans et Sonnaz a permis cependant de les identifier, en 1895, à la base des dépôts lignitifères. D'autre part, F. Bourdier les a observées au Sud de Chapareillan, à la base des sablières de La Gache.

Cette glaciation est surtout représentée, dans les Bauges, ainsi que l'a montré P. Combaz, par les blocs erratiques qu'on rencontre sur l'épaulement supérieur des vallées de ce massif. Ces blocs se trouvent jusqu'à une altitude de 1450 mètres, ce qui nous donne une idée assez précise de la puissance de ces glaciers.

La glaciation wurmienne a laissé par contre d'immenses étendues de moraines, montrant des stades de retraits étudiés en détail par J. Viret dans la région de Belley. Il a semblé à J. Révil et P. Combaz qu'il y ait eu une récurrence postérieure au maximum wurmien. Il était alors tentant d'y voir le stade Néowurmien défini par W. Killian. Cependant les travaux de M. Gignoux ont montré, sur les lieux même où W. Killian avait créé le Néowurmien, qu'il n'y avait aucune distinction nette entre Wurmien et Néowurmien. Par ailleurs rien n'indique en dehors des Bauges, dans la région de Chambéry, l'existence de cette récurrence glaciaire.

Révil et Combaz estiment que le glacier Wurmien n'a pas dépassé l'altitude de 1100 mètres. C'est effectivement presque partout ce qu'on peut observer, mais j'ai récemment constaté la présence d'un lambeau de moraine beaucoup plus élevé. Au Nord du Revard, sous la tour des Ebats, on peut en effet constater l'existence d'une moraine d'aspect très frais, entre 1250 et 1280 mètres. Des blocs de terrains cristallins s'y trouvent associés à des roches d'origine locale.

Cette moraine forme un placage sur une pente dont l'inclinaison dépasse 30°. Il paraît douteux qu'un dépôt glaciaire ait pu subsister depuis le Riss sur une pente aussi forte, alors que sur les épaulements des vallées des Bauges, beaucoup moins inclinés, il ne subsiste plus que des blocs erratiques. L'argile de ce dépôt, d'un gris bleuâtre, n'a d'autre part subi aucune rubéfaction. Je pense donc qu'il faut relever jusqu'à 1280 mètres l'altitude maxima qui a été atteinte par les glaciers wurmiens.

Entre ces deux glaciations, se sont déposées dans la vallée de Chambéry des alluvions d'abord lacustres, puis palustres et finalement fluviatiles. Les alluvions palustres contiennent les gisements de lignite de la vallée de Chambéry. En 1934, M. Gignoux, P. Lory et L. Moret constataient la similitude de position stratigraphique de ces lignites et des charbons feuilletés suisses à Elephas antiquus. Il semble bien, après ces travaux et les recherches consécutives de F. Bourdier, que les alluvions de Chambéry soient interglaciaires et non pas interstadias wurmiennes comme on le croyait auparavant.

Des alluvions fini-glaciaires et post glaciaires s'observent également, telles les argiles varvées des régions de Rumilly et de Saint Girod. J'ai observé d'autre part, dans la basse vallée de la Deisse, en amont de Grésy-sur-Aix, une terrasse absolument horizontale formée d'alluvions consistant en graviers et cailloutis de petit calibre. L'horizontalité absolue de cette terrasse, contrastant avec la pente de 10 mètres par kilomètre de la plaine alluviale de la Deisse, m'a fait émettre l'hypothèse de remblaiement d'un petit lac, dû au barrage de la vallée par le glacier wurmien en cours de retrait.

Les alluvions post glaciaires se présentent, dans les sondages récents exécutés dans le sous-sol de Chambéry, sous la forme de larges et minces lentilles argileuses, dont le diamètre est de l'ordre du kilomètre alternant avec des niveaux de graviers et de sables. Cette disposition, quelque peu troublée par la présence de seuils rocheux d'origine tectonique, peut très bien avoir une origine lacustre, ce qui supposerait un lac du Bourget post glaciaire dont le niveau aurait dépassé de 40 mètres la cote actuelle du lac.

Il est remarquable qu'entre Le Bourget et Bourdeau des constructions récentes ont révélé jusqu'à ce niveau de 40 mètres au-dessus du lac, la présence de vases et d'argiles reposant sur les alluvions anciennes. Il n'est donc pas impossible qu'il s'agisse là d'un ancien niveau post glaciaire du lac du Bourget.

Cependant, à une altitude très peu différente de la cote actuelle du lac, la vallée du Rhône, entre Chanaz et Seyssel montre, sur la moraine de fond wurmienne, des alluvions fluviatiles recouvertes finalement par des couches palustres avec lits de tourbe. Si donc le lac post glaciaire a atteint la cote 370 m. ce fait n'a pu être déterminé que par une retenue établie un peu à l'amont de son déversoir actuel, entre les rochers de Chatillon et Portout. Ceci évoquerait un barrage par une moraine du glacier du Rhône, dont on ne retrouve plus trace actuellement.

Les deux zones jurassienne, et subalpine sont nettement caractérisées par leur style tectonique, et les monts du Jura sont tous anticlinaux, alors que les sommets des massifs subalpins ont toujours une allure plus ou moins marquée de synclinaux perchés. Pourtant cette distinction devra être nuancée dans le détail, car on assiste, depuis le Mont Tournier, d'une grande simplicité, à une évolution progressive vers l'Ouest, aboutissant à une complication croissante des accidents. Bien avant de parvenir aux massifs subalpins, nous commencerons à trouver des empilements de pli-failles rappelant de très près ce qu'on peut observer dans les Bauges. Le maximum de complexité sera atteint dans les régions orientales de la Chartreuse septentrionale.

o o

Région Jurassienne

Une structure particulièrement simple se manifeste au Mont Tournier dans sa partie Nord (Cluse de La Balme). Elle est traduite par la coupe (fig. I) et montre simplement un anticlinal déversé à l'Ouest. Cependant, plus au Sud, dans la région de

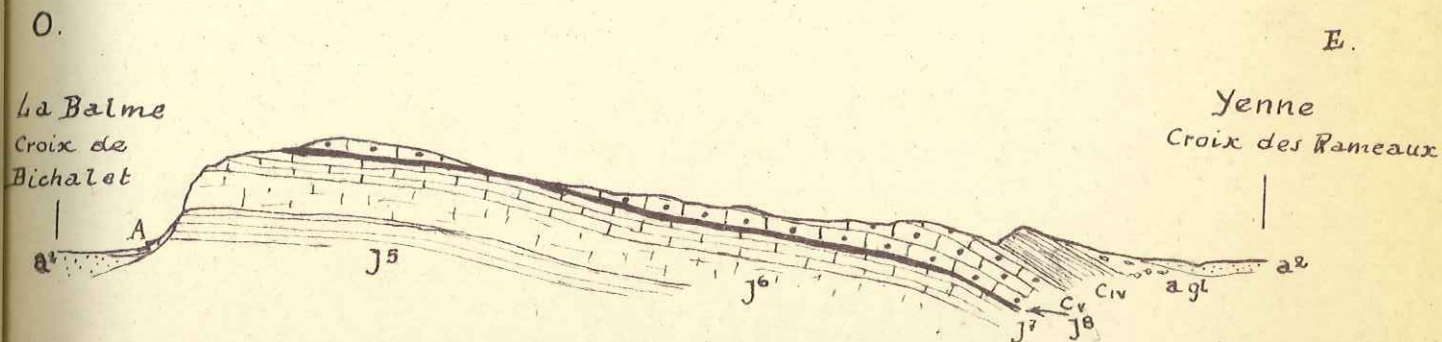


fig. 1 Coupe de l'anticlinal du Mont Tournier entre La Balme et Yenne.

Saint-Maurice-de-Rotherens, l'anticlinal est coupé, sur son flanc oriental, par une faille longitudinale (fig. 2). Il en résulte une apparence de synclinal qui avait été interprétée comme tel dans les travaux antérieurs (J. Révil)

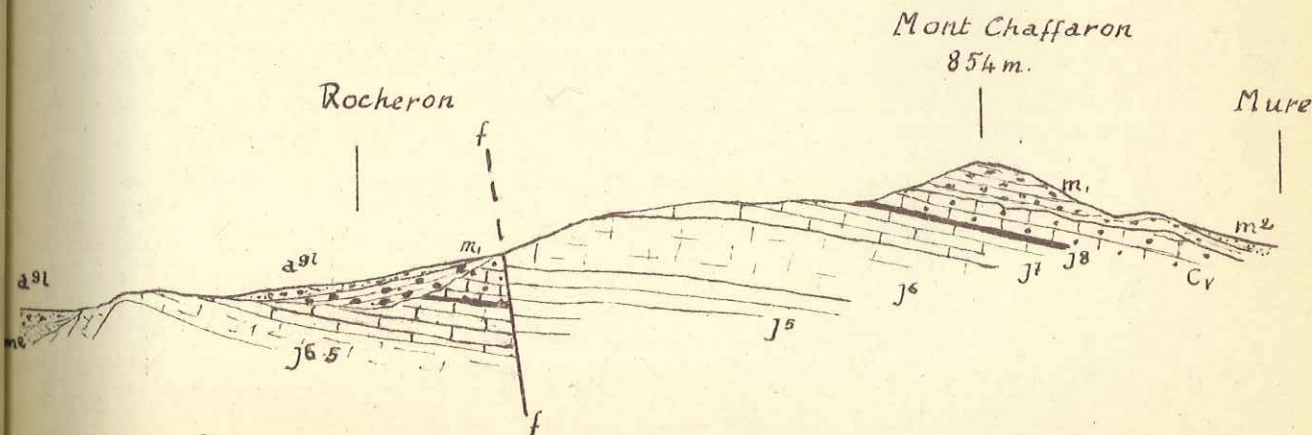


fig. 2. Anticlinal du Mont Tournier, partie meridionale.

Le petit anticlinal de Lierre présente lui aussi la forme très simple d'une voûte à peu près symétrique, terminée périclinalement à son extrémité sud. Il représente un repli de la base occidentale du Mont du Chat, ainsi qu'il ressort de la figure 7.

Les complications vont commencer avec la Chaîne Mont du Chat - Montagne de l'Épine.

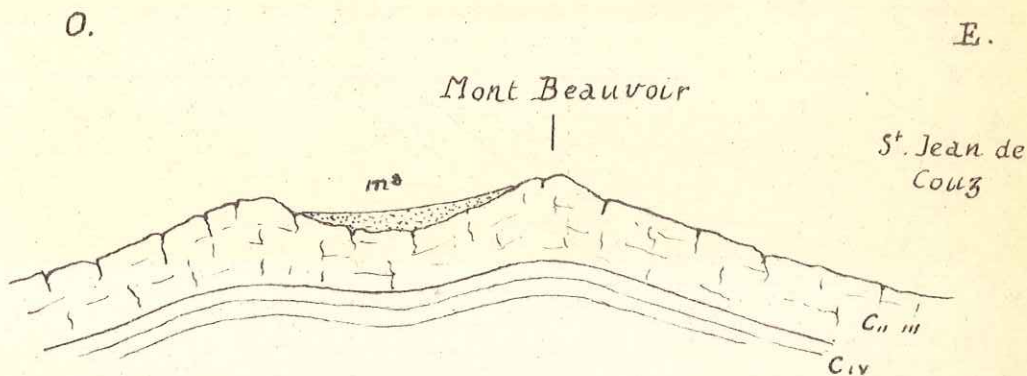


fig. 3. Mont Beauvoir, partie nord

Cette Chaîne longue de 40 kilomètres, a une architecture très simple au Sud, et comparable à celle du Mont Tournier, bien qu'une dépression synclinale vienne, entre le Mont Beauvoir et la région des Echelles, accidenter le sommet de l'anticlinal (fig. 3.). Comme à Saint-Maurice de Rotherens, une faille longitudinale coupe le flanc Est de l'anticlinal principal (oriental). Elle est facile à observer près du tunnel des Echelles, où la molasse à pendage Sud-Est vient buter à la base d'une falaise urgonienne de même pendage, qui la domine de 80 mètres environ (fig. 4.) Il est étonnant qu'aucun des géologues qui ont étudié cette région n'ait remarqué une faille aussi évidente.

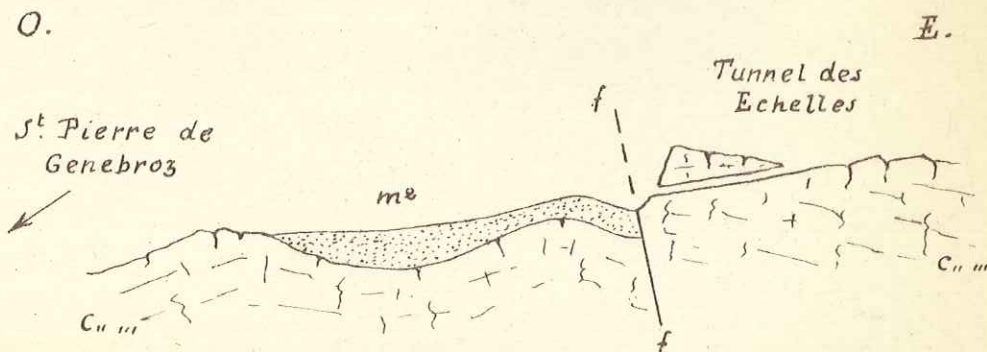


fig. 4. Anticlinal du Mont Beauvoir, partie sud.

Plus au Nord, la chaîne de l'Epine est encore un anticlinal simplement déversé sur le lac d'Aiguebelette. Là encore, l'anticlinal est coupé d'une faille, identifiée par J. Révil dans la coupe fournie par le percement du tunnel ferroviaire de l'Epine. Toutefois cette faille n'avait pas été reconnue en surface. Aussi les assises jurassiques, qui apparaissent à mi hauteur du versant Ouest de la chaîne au milieu des couches néocomiennes semblaient elles à J. Révil reposer par leur base sur le plan de faille. Cet aspect de la coupe donnée par cet auteur suggère une sorte de clivage suivant le plan des couches, qui est très loin de la réalité.

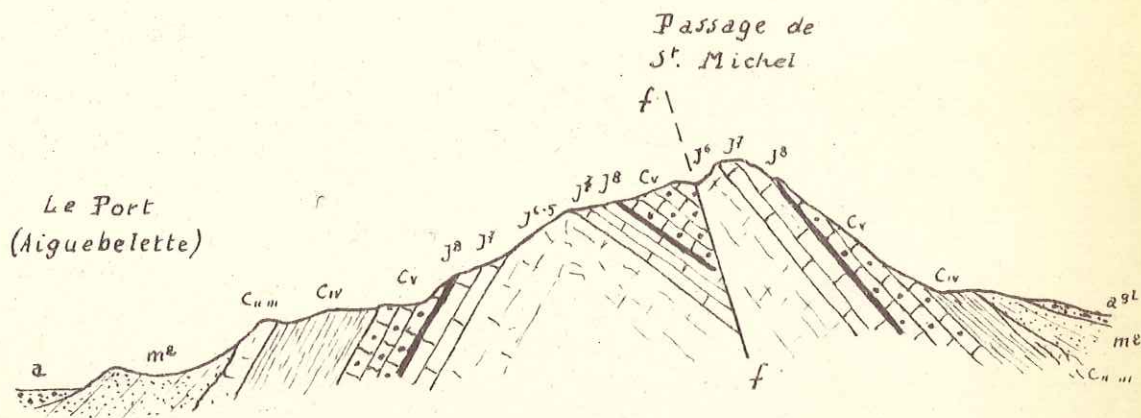


fig. 5. Coupe de la chaîne de l'Epine.

En fait, la faille traverse obliquement l'anticlinal avec l'axe duquel elle fait un angle d'environ 25°. Elle est subverticale avec un pendage oriental de 70 à 80°, et fait buter, au passage de St Michel (fig. 5), le Valanginien à l'Ouest contre le Kimméridgien à l'Est. A cet endroit elle recoupe déjà le flanc oriental de l'anticlinal et se prolonge au Nord en direction de Saint-Sulpice.

Le Mont du Chat proprement dit est, lui aussi, coupé d'une faille longitudinale connue depuis longtemps. Les coupes données par J. Révil de cette montagne n'ont que des rapports lointains avec la réalité. Au lieu d'un anticlinal simplement déversé à l'Ouest et brisé par la faille suivant son axe, j'ai pu constater une structure toute différente.

Au niveau du Signal du Mont du Chat, entre Trouet et Le Bourget-du-Lac, c'est le Valanginien qui forme la crête, et non pas le Kimmeridgien comme l'indique la feuille Chambéry au 80000ème, et comme le croyait J. Révil. Plus bas sur le versant Ouest l'anticlinal se couche, de sorte que le Valanginien et le Portlandien, laminés, servent de substratum au Kimmeridgien récifal qui forme la majeure partie du versant. Nous avons, là localement d'ailleurs, un beau pli-faille, dans lequel la faille longitudinale du Mont du Chat se montre très à l'Est de la charnière, dans le flanc normal.

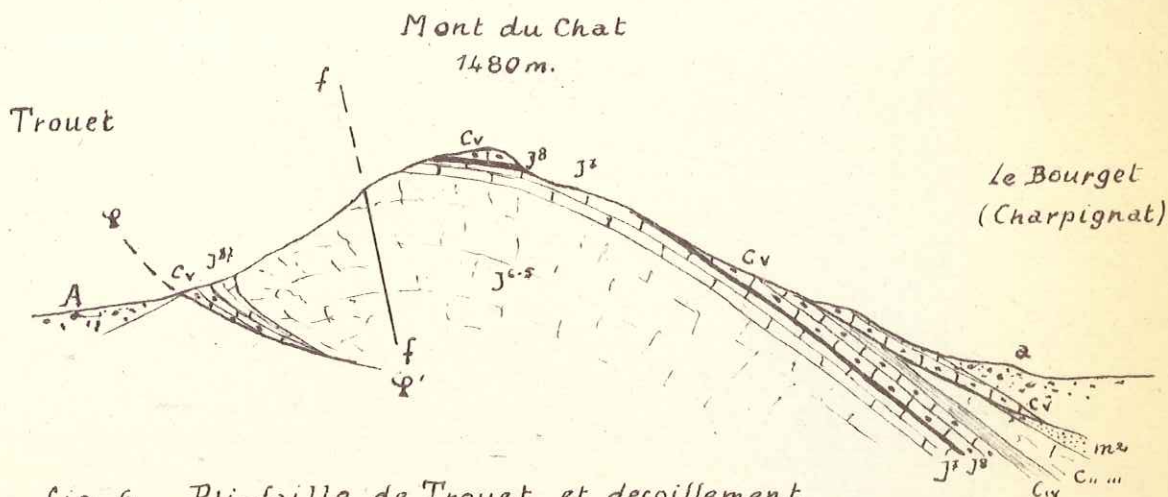


fig. 6. Pli-faille de Trouet et decoiffement

La figure 6 qui traduit cette structure, montre à l'Est de la coupe des complications dont l'origine n'est plus à proprement parler tectonique. Elles trouveront leur explication dans un chapitre ultérieur.

Le col du Mont du Chat est dû au passage d'une faille transversale, quelque peu oblique à l'axe du pli, et que l'on peut suivre de Bourdeau à Saint-Jean-de-Chevelu. Au Nord de cette faille, la montagne va présenter des accidents nouveaux, tandis que la faille longitudinale s'atténue et finit par disparaître à l'Est de Billième. On pourra suivre cette évolution sur la série de coupes de la figure 7.

Univ. J. Fourier - OSUG.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tel. 04 78 63 54 27 - Fax 04 78 51 40 58
Mail: platour@ujf-grenoble.fr

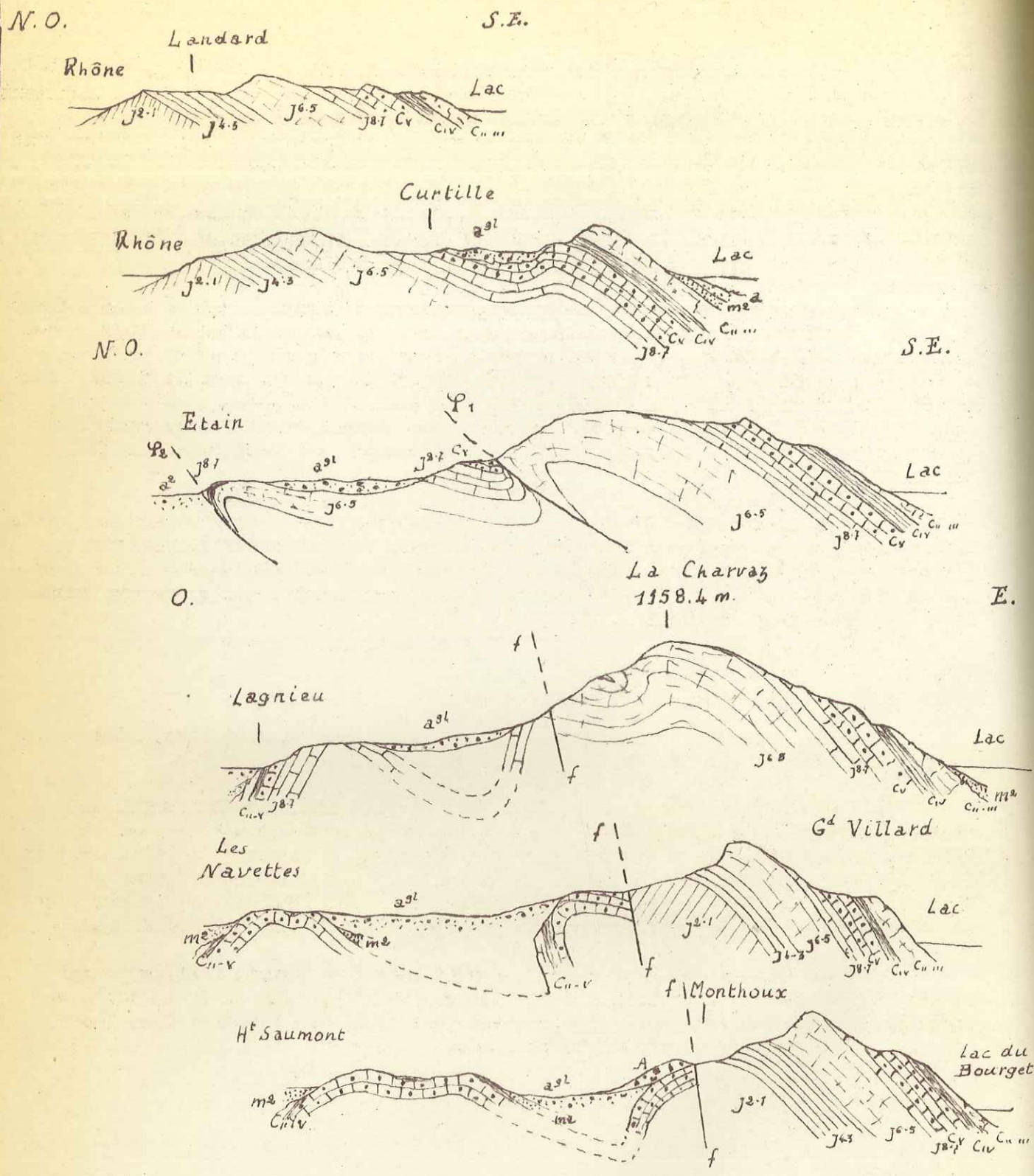
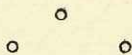


fig. 7. Serie de coupes dans la partie septentrionale du Mont du Chat

D'abord apparait à l'Ouest le repli de la Montagne de Lierre dont j'ai déjà parlé, cependant que les couches jurassiques qui, au col du Chat ne dépassaient guère l'altitude de 700 mètres vont subir un fort relèvement qui portera le Kimmeridgien à 1158 mètres d'altitude, au signal de la Charvaz. Là nait sur le flanc oriental du nouvel anticlinal, un pli faille refoulé par dessus un anticlinal inférieur. Ce pli, découvert et étudié par J.M.Aymé (fig.7), va s'atténuer et disparaître finalement au voisinage de Saint Pierre de Curtille, tandis que le repli inférieur prolongeant celui que nous suivons depuis les Echelles, s'affaisera périclinalement sous la plaine du Rhône, entre Chanaz et Vions.

L'apparition de ce pli-faille supérieur a engagé J.M.Aymé à considérer la faille longitudinale du Mont du Chat comme une surface de refoulement prolongeant celle de la Charvaz. Cependant au pied Ouest de ce sommet, entre Monthoux et Billième, la faille longitudinale est visible, et là encore, dans le flanc oriental du pli inférieur dont la charnière est visible et affaissée. Le style y est donc identique à celui que nous connaissons plus au Sud, et il est impossible de voir dans cette faille autre chose qu'un effondrement post tectonique ou fini tectonique.

Au total cette longue chaîne nous apparait, dans sa plus grande partie typiquement jurassienne, mais elle présente en deux régions assez restreintes (Trouet et Saint-Pierre-de-Curtille) des festons en pli-faille, pouvant se superposer au pli principal. C'est là le prélude d'une architecture qui deviendra banale dans les zones plus orientales.



Cette disposition en plis-failles superposés va se montrer plus nette encore, sur l'autre rive du Lac du Bourget, à la Chambotte.

Ce chaînon débute au Sud, au Corsuet près d'Aix-les-Bains par un anticlinal déversé très simple. Cette disposition se prolonge jusqu'à la latitude de Briscn, mais au delà, on voit au rocher du Châtelard, l'Urgonien et l'Hauterivien du flanc ouest dépasser la verticale et se laminer légèrement pour former un flanc inverse. Ce flanc repose sur des assises du crétacé inférieur, en position stratigraphique normale, mais dessinant une voûte anticlinale au bord du lac.

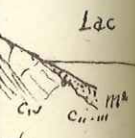
La trace de ce plan de refoulement peut être suivie facilement sur un kilomètre. Au-delà, l'érosion a fait disparaître l'Urgonien de telle sorte que l'accident, qui s'atténue peu à peu, devient très difficile à suivre dans les couches plastiques des marnes hauteriviennes.

E.

ac

Cu III

E.



d

Lac

Cu III



ale du

O.

E.

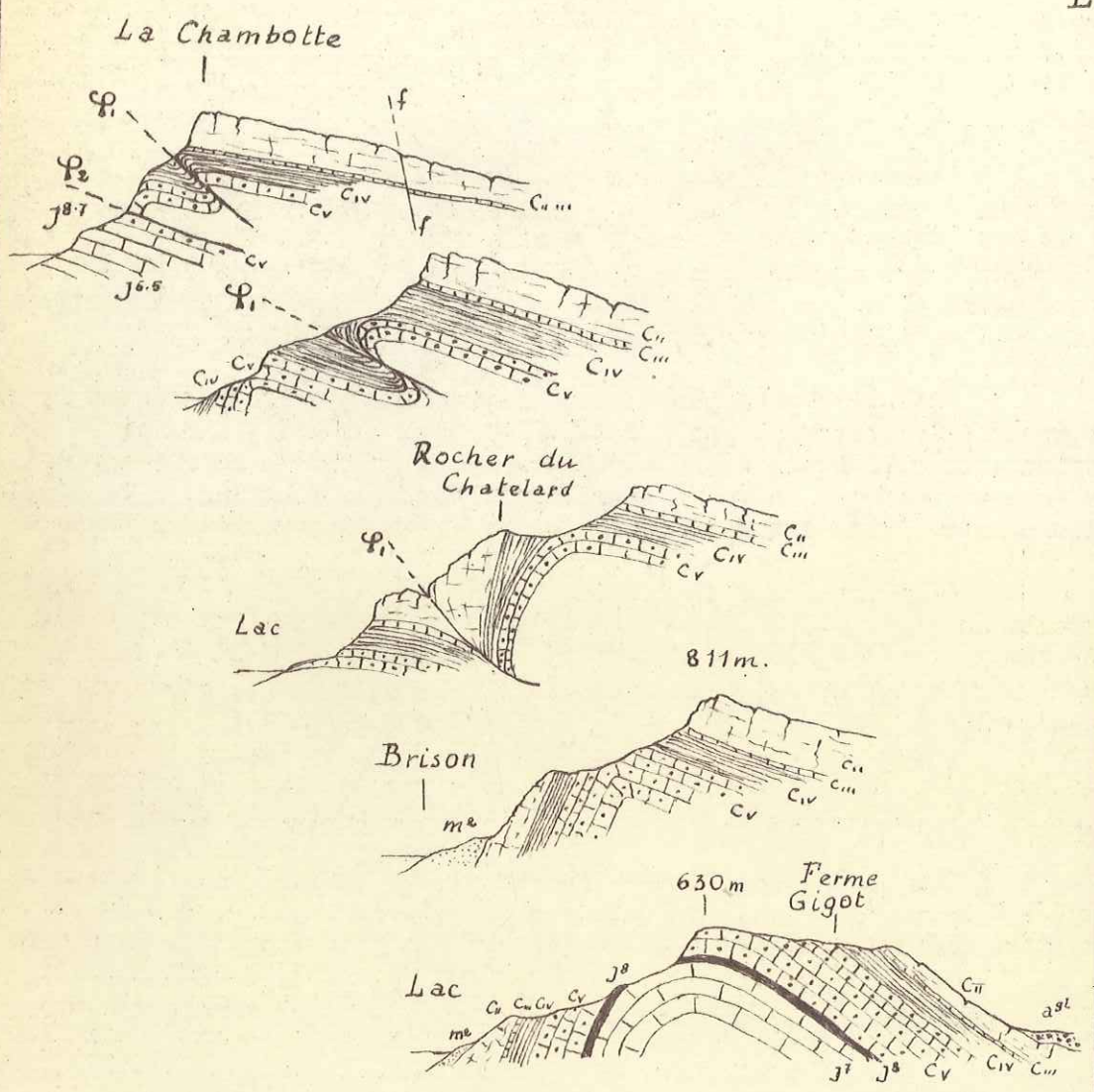


fig. 8. Chaîne de la Chambotte - Corsuet.
 Φ_1, Φ_2 . plis-failles ; f décrochement

L'anticlinal inférieur ne tarde pas à accentuer sa voussure, de telle sorte que dès le passage à niveau de Challière, le flanc Ouest retombe verticalement. Sur 300 mètres environ, l'Hauterivien forme les bords du lac. Il est observable en bordure et au-dessus de la ligne de chemin de fer, et délimite à l'aval le noyau valanginien du pli, à pendage vertical en bas, mais dont les couches sont inclinées de 20° à l'Est 100 mètres au-dessus.

Au niveau du Grand Rocher, que le chemin de fer traverse en tunnel, on voit sortir de sous la retombée verticale du Valaginien les assises du Jurassique supérieur et du Valanginien inférieur avec un pendage Est de 20 à 25°. Rappelons qu'en ce point le Kimmeridgien se présente avec un faciès subalpin. Une coupe faite à ce niveau (fig.8) montre donc trois anticlinaux superposés : un pli droit à la base, deux plis failles au-dessus, dont le plus élevé est déjà assez fortement atténué.

L'anticlinal inférieur peut se suivre sur 800 mètres, après quoi il disparaît sous le niveau du lac, puis sous les alluvions de Chautagne, et dès lors, seul le pli intermédiaire va constituer la chaîne de la Chambotte. Cependant, plus au Nord, P. Donze et Marchand ont observé dans la région de Ruffieux un nouveau chevauchement. Il est probable qu'il s'agit du prolongement de la surface de refoulement de l'anticlinal de Brison sur celui du Grand Rocher.

Enfin, les sondages du val de Fier ont permis de constater, en profondeur, une faille oblique à pendage Est. Il est impossible, à pareille distance, d'affirmer qu'elle prolonge la structure que nous venons de décrire, mais cette idée ne peut pas être non plus écartée a priori. En tous cas, elle témoigne d'une analogie entre cette extrémité Nord de la chaîne et ses régions moyennes.

Signalons pour en terminer avec ce chaînon, qu'il est coupé transversalement par deux petits décrochements un peu obliques. L'un passe par le Col de La Chambotte, l'autre, plus important va de Groisin à l'Ouest à Laval à l'Est, en passant légèrement au Sud des ruines dites tours de César, au-dessus de Cessens. Il est probable que ces accidents ont une responsabilité dans les émergences d'eau chaude qui se produisent sous la surface du lac. Ces venues seraient alors des dérivations latérales par faille, des eaux circulant sous la région d'Albens et qui, selon l'hypothèse de L. Moret, alimentent les sources d'Aix-les-Bains.

Les géologues qui ont successivement étudié cette région se sont attachés à rechercher en Chartreuse occidentale le prolongement du pli de la Chambotte. Il faut constater que la disparition périclinale de ce pli au Sud, sous la molasse d'Aix-les-Bains, s'accompagne d'un relais par un petit anticlinal plus oriental. Ce dernier est observable près de Grésy-sur Aix, et le Sierroz a creusé ses gorges dans l'Urgonien qui le constitue. Il forme à Aix l'anticlinal de la Roche du Roi, et s'affaisse vers le Sud dans la vallée du Tillet. Un nouveau dôme urgonien apparaît entre le Viviers et Voglans où il disparaît à son tour.

Cette série de relais sur un court espace, m'amène à conclure que la recherche d'un prolongement de la Chambotte en Chartreuse, après une disparition totale de ce pli sous les alluvions pendant 18 kilomètres, est dépourvue de sens.

Le désir de retrouver ces prolongements en Chartreuse provenait à la fois d'une idée à priori et d'observations sur le terrain : d'une part on considérait les plis comme des cylindres bien réglés, et qui devaient se poursuivre sur de très longues distances; d'autre part on avait constaté les caractères jurassiques du chaînon Corbelet Outheran sur le bord Est du massif cartusien.

Ce chaînon présente en effet, nous l'avons vu, des faciès intermédiaires entre ceux du Jura et ceux de la zone subalpine, mais avec prédominance des premiers. Le Valanginien notamment y montre, à la place des marnes des niveaux inférieurs, et bien que le Berrias existe par endroits vers le Sud, l'aspect d'un marbre bâtard à Brachiopodes. Ce calcaire devient parfois si blanc et si massif qu'il risquerait d'être confondu avec l'Urgonien.

La chaîne de l'Outheran est typiquement jurassienne. C'est un anticlinal déversé à l'Ouest sur la vallée molassique de Couz, et d'allure très simple dans sa partie principale. A sa base occidentale, il s'accidente d'un repli anticlinal qui se sépare peu à peu, au sud, du pli principal, dont il est alors séparé par le synclinal des Egaux. Mais aucun de ces deux anticlinaux n'a l'allure de pli-faille.

L'Urgonien de l'Outheran, sur son versant oriental, est coupé de quelques petites failles de tassement, obliques à la direction de son axe. J. Révil a voulu voir l'amorce d'un synclinal perché au sommet de cette montagne. Malgré tous mes efforts, il m'a été impossible d'y faire la moindre observation susceptible de justifier, voire même de suggérer une pareille structure.

L'extrémité septentrionale de la Chaîne présente, comme les chaînons plus occidentaux déjà décrits, une faille longitudinale. Née près de Saint Cassin, elle a donné lieu, de la part de J. Révil qui n'avait pas su l'interpréter, à une curieuse explication : cet auteur avait cru constater une interstratification des marnes Chattiennes et des calcaires urgoniens. En fait cette apparence d'interstratification n'existe pas. On constate simplement en remontant le torrent de Saint Cassin que le Chattien repose sur le barrémien inférieur, entaillé en gorge profonde par le torrent. Plus haut, après une petite dépression alluviale, on retrouve le Chattien reposant cette fois sur l'Urgonien dans une deuxième gorge.

Région Molassique

Des accidents tectoniques, difficiles à interpréter en raison de la monotonie des sédiments de cette région, peuvent être relevés dans la zone molassique. Certains de ces accidents peuvent se mouler sur les plissements profonds des terrains secondaires. C'est vraisemblablement à de tels plissements d'ensemble qu'est due la masse anticlinale de molasses qui s'étend entre la vallée du Sierroz et du Chéran d'une part et la vallée de la Deisse d'autre part, et culmine près de Chainaz sous un revêtement glaciaire.

A l'Ouest de Bissy, dans la vallée de Chambéry, un conglomérat miocène montre des caractères identiques à ceux du Conglomérat de Bourdeau. Il comporte même d'assez nombreux blocs urgoniens perforés par des lithophages, et par suite représente un sédiment transgressif, qui ne peut guère être considéré que comme burdigalien. Sa présence nous suggère que le substratum urgonien, assez profondément enfoncé sous Chambéry où aucun sondage n'a encore pu l'atteindre, doit se relever ici en un bombement anticlinal.

D'une façon constante, la molasse burdigalienne ou helvétique a été relevée et plissée avec son substratum, lors du plissement des chaînes jurassiennes. Le Pontien, par contre, a un caractère continental et est resté horizontal. Il s'en suit donc que le plissement des chaînes jurassiennes doit dater de la fin du Vindobonien.

A côté de ces accidents affectant à la fois le Miocène et son substratum, on peut observer des répétitions dans la molasse, qui semblent indiquer un plissement autonome de ce sédiment. Ce cas, qui est observable dans la vallée du Sierroz, et affecte le Miocène de l'anticlinal de Chainaz, doit être assez fréquent. Cependant de tels faits ne peuvent se constater que dans les vallées entamant profondément la molasse, et à condition que les superpositions anormales se produisent à des niveaux bien caractérisés par leur faciès, ce qui est rare. Il reste que la puissance apparente de notre molasse se trouve exagérée par suite de des replis.

Région Subalpine

Cette région est limitée à l'Ouest, au contact de la zone molassique, par une ligne de refoulement qui paraît continue depuis le Chéran jusqu'au Guier Vif. En fait la surface de contact anormal est bien continue, mais c'est une série de larges festons plissés qui se relaient du Nord au Sud, et viennent reposer sur elle.

La ligne de refoulement qui se prolonge au Sud du Guier Vif dans les parties occidentales du massif du Grand Som, passe entre la Roche Véran et l'anticlinal jurassique dans lequel sont entaillées les gorges de Cozon, entre Saint-Pierre d'Entremont et Entremont-le-Vieux. Par le Désert d'Entremont elle atteint le col du Mollard, où elle sépare le sommet de Montfred de l'Outheran. Elle va passer ensuite immédiatement à l'Ouest de l'Eglise de Saint-Cassin, et limite une région de la Chartreuse chambérienne, où se multiplient en faisceau les plis du Jurassique et du Berrias, seuls représentés ici.

Les plis de ce faisceau viennent successivement se coucher et se laminer sur la surface tectonique, dont la trace s'incurve quelque peu à l'Est et disparaît sous les alluvions de la vallée de Chambéry. Elle ne tarde pas à reparaitre de l'autre côté de la vallée, près de la gare de Chambéry. Elle longe alors la base de l'anticlinal de Lémenc, celle du Nivolet-Revard, où elle est bien observable à l'Est de Méry et du hameau des Mentens (station inférieure du téléphérique du Revard). Son aspect est moins net à la base de la Montagne de Banges, mais elle devient spectaculaire au pont de l'Abyme qui traverse le Chéran. Plus au Nord, elle se marque de moins en moins à la base du versant occidental du Semnoz, et disparaît peu à peu de façon complète.

A l'Est de cette ligne, les accidents tectoniques ont été décrits par J. Révil. Il a recherché et cru trouver les prolongements méridionaux des plis de l'extrémité Nord (plateau de Montagnole) entre le groupe du Mont de Joigny et Entremont-le-Vieux. La connaissance de ces structures a été améliorée par l'étude de A. Pachoud, sur la région située au Nord du Joigny (I)

Simplifiant les conclusions de J. Révil, A. Pachoud ne voit plus dans cette région que deux plis majeurs dont chacun forme une série de replis. Le premier comporterait un anticlinal principal où ne s'observent que le Berriasien et le Valanginien. C'est l'anticlinal du Pas de la Coche se prolongeant au Sud par la Drière et le Joigny. A l'Ouest s'en détacheraient deux anticlinaux secondaires : celui de Barberaz et celui de la Fontaine Saint Martin. Nous avons montré A. Pachoud et moi-même, que ce premier faisceau était le prolongement cartusien, après une inflexion d'axe sous la plaine de Chambéry, de l'anticlinal de Raseray, noyau du pli principal du Nivolet dans les Bauges.

Le deuxième pli comprend l'anticlinal de Montagnole-Jacob, avec ses rameaux occidentaux : Anticlinal des Alberges et anticlinal de Saint-Cassin. Ce sont ces trois festons qui viennent successivement se laminer sur la surface générale de refoulement. L'anticlinal principal de ce faisceau se prolonge d'ailleurs lui aussi dans les Bauges, où il devient l'anticlinal de Lémenc.

(I) D.E.S. Grenoble 1949.

Des observations ultérieures me conduisent à supprimer de ce schéma l'anticlinal de la Fontaine Saint Martin. J'ai pu constater en effet que les crêtes qui avaient été interprétées en anticlinal résultent simplement du jeu d'une faille d'effondrement, longitudinale, coupant le flanc Est de l'anticlinal de Montagnole-Jacob. Cette faille peut être suivie jusqu'aux portes de Chambéry où les alluvions récentes la recouvrent. Il en résulte que ce qu'on considérait comme un anticlinal individualisé, n'est rien d'autre que la partie orientale du flanc Est de l'anticlinal de Montagnole Jacob.

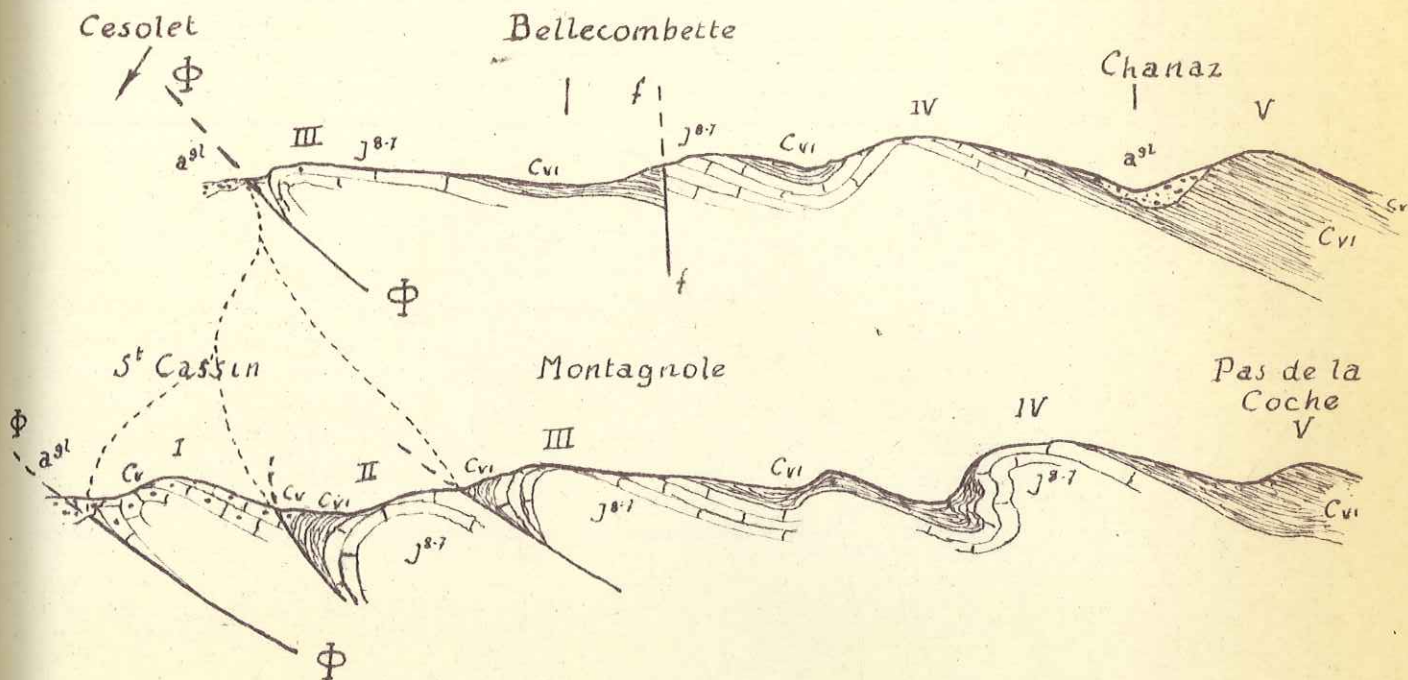


fig. 10. Deux coupes à travers le plateau de Montagnole, montrant le relais des anticlinaux sur la ligne de refoulement du massif subalpin.

Anticlinaux | I Saint Cassin - II Les Alberges - III Montagnole-Jacob
 | IV Barberaz - V Pas de la Coche

Mes propres observations, et surtout les recherches récentes et encore inédites de mon fils dans la partie Nord de la vallée d'Entremont-le-Vieux, nous ont permis de constater l'absence complète d'analogie et donc des prolongements que voulait voir Révil, entre cette dernière région et le plateau de Montagnole. Il n'y a pas lieu de s'en étonner, car ces plis jurassiques et berriasiens ne pouvaient être que dysharmoniques sous les plis en grande partie disparus du Crétacé. Ces structures dysharmoniques s'accompagnent toujours d'une multitude de digitations et de relais, que montre bien le plateau de Montagnole. Aussi est-il vain de vouloir les retrouver à grande distance, au-delà de leur disparition sous les structures plus régulières des assises supérieures.

Un fait particulier va retenir maintenant notre attention. Tandis que dans la région grenobloise le Berrias ne dépasse guère 40 mètres, et que dans les Bauges occidentales il atteint 80 à 100 mètres de puissance maxima, cet étage s'est montré extraordinairement épais dans le flanc oriental de l'anticlinal Pas de la Coche - Joigny.

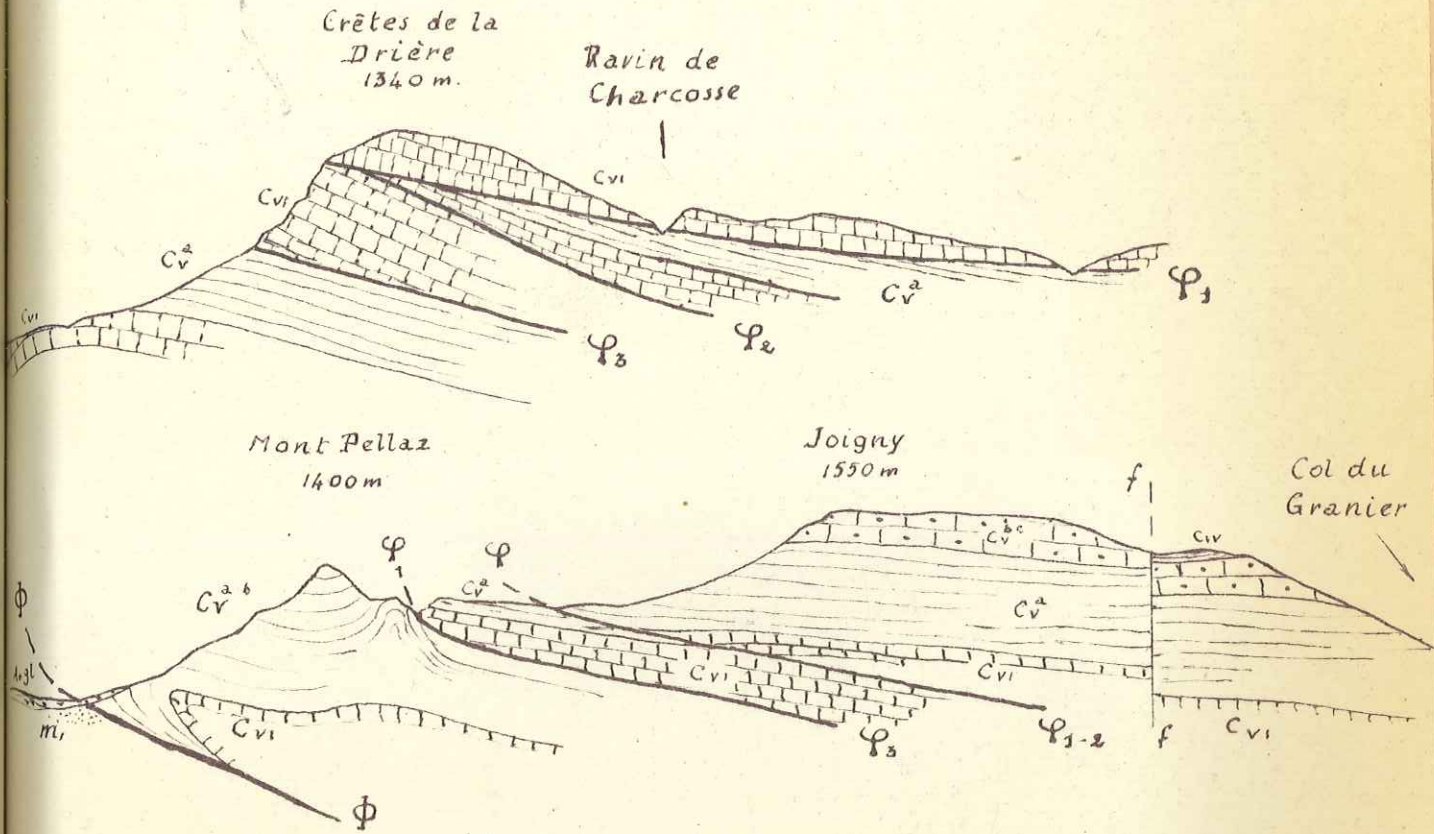
Au lieu dit Pierre Grosse, près du Pas de la Coche, la puissance de ce Berriasien entre le fond des sondages effectués par les établissements Chiron et la crête valanginienne, atteint 290 à 300 mètres. Plus au Sud, le dernier affleurement jurassique se trouve à la cote 600 m. au dessous du Pas de la Fosse. Le pendage périclinal dans cette extrémité de la Chartreuse, donne aux couches une pente vers le Nord de 100 mètres par kilomètre. On a donc peu de chance d'erreur en admettant que sous la Drière de Joigny, un peu plus de 2 kilomètres au sud de l'affleurement portlandien précité, cet étage a son sommet au voisinage de 800 mètres d'altitude. D'ailleurs, les ravins qui entament jusqu'à cette altitude le versant Nord Ouest de ce sommet n'atteignent pas le Portlandien. Or j'ai retrouvé le Berriasien fossilifère, bien caractérisé, à 1350 mètres d'altitude près du sommet de la Drière. La puissance de cet étage atteint donc ici, compte tenu des pendages, au moins 600 mètres.

Les résultats de sondages (81,2 mètres) qui m'ont été aimablement communiqués par la maison Chiron, montrent sous Pierre Grosse vers 37 mètres de profondeur une brusque et sensible augmentation du pendage des couches. Les observations faites dans le groupe Drière Joigny vont permettre de l'interpréter.

La base du versant Nord-Ouest de la Drière, jusque vers 1080 mètres d'altitude est formée de marnes à Ammonites valanginiennes. Elles sont dominées par les couches berriasiennes prolongeant celles de l'arête Pas de la Fosse - Pas de la Coche. Ces marnes valanginiennes semblent donc se trouver dans le prolongement de la surface de changement de pendage des sondages de Pierre Grosse.

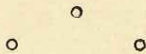
Plus haut dans le versant Nord-Ouest de la Drière m'est apparue dans les couches berriasiennes, vers 1290 mètres d'altitude, une zone broyée qui, étant donné le pendage, doit aller passer dans la partie supérieure du ravin située au sud de Charcosse sur la route du Granier. Or dans ce ravin, j'ai trouvé les marnes valanginiennes prolongeant celles du Pas de la Fosse. Une faible discordance angulaire les sépare de marnocalcaires où j'ai observé Néocomites occitanicus, et qui, toujours fossilifères, se poursuivent jusque vers 1350 mètres d'altitude sous le col séparant la Drière du Joigny. En outre ces marnocalcaires présentent à leur contact avec les marnes valanginiennes une zone de broyage au-dessus de laquelle les bancs marnocalcaires sont brisés et présentent une disposition chaotique sur une vingtaine de mètres d'épaisseur.

donc
 On trouve dans cette région, au moins trois fois successivement les mêmes formations berriasiennes, parfois séparées par des intercalations de Valanginien. Elles ont glissé les unes sur les autres le long de surfaces de clivage, et ceci sur une grande distance, puisque le faciès des "Calcaires grossiers de Montagnole" qui s'étend à l'Est jusqu'au bord subalpin, au-dessus de Chapareillan, n'existe plus dans les deux écailles berriasiennes supérieures (fig.II).



(fig. 11. Refoulement (ϕ) et clivages du Mont de Joigny. (Ψ))

Ces phénomènes, qui prennent presque l'ampleur de charriages sont dysharmoniques, car le valanginien supérieur, non plus que l'Hauterivien ou l'Urgonien, n'y ont pas participé.



L'extrémité la plus méridionale du massif des Bauges est formée par le curieux petit massif de Curienne. La série stratigraphique ne s'y élève pas au-dessus du Berriasien, de telle sorte que ce massif prolonge les plis profonds, inaccessibles à l'observation, de la Chaîne du Margeriaz. Les dysharmonies évidentes qui existent à la base de cette chaîne, expliquent qu'il soit vain de vouloir rechercher, comme certains l'ont tenté, dans le massif de Curienne, une continuité avec le pli du Margeriaz.

En fait ce massif se termine périclinalement au Nord, dans la haute vallée de Leysse. Vers le sud, sa partie occidentale s'envoie sous la cluse de Chambéry entre Saint-Jeoire -Prieuré et le lac de Saint-André au Nord de Chapareillan. Sa partie moyenne (Mont Saint-Michel) montre une terminaison périclinale près de Chignin ; quant à son pli oriental (Signal de Montgellaz), il se prolonge au-dessus de Montmélian dans la Savoyarde.

La figure I2 montre ce massif constitué par trois plis principaux, d'Est en Ouest : l'Anticlinal de Montgellaz, couché vers l'Ouest et à flanc inverse laminé ; l'anticlinal de la Boisserette, pli droit dont le flanc ouest forme le Mont Saint Michel ; l'anticlinal de La Roche, pli droit dans sa portion méridionale, mais dont l'extrémité septentrionale se déverse à l'Est.

Ce déversement oriental de l'anticlinal de La Roche, d'ailleurs fortement exagéré par les auteurs antérieurs, constitue une anomalie qui nécessite explication. Or cette explication est facile en utilisant la tectonique d'écoulement par gravité. Il s'agit là d'un paquet de couches ayant glissé d'Est en Ouest, dans la dépression tectonique séparant les Bauges de la Chartreuse. Le pli le plus occidental, arrivé au fond de la dépression, et poussé par la masse des deux plis orientaux encore en cours d'écoulement, freiné dans son mouvement vers l'Ouest par le changement de pente, s'est renversé sur le pli suivant et l'a encapuchonné.

On se rappelle (Cf. Stratigraphie) que J. Révil avait pris pour du Valanginien supérieur, les "calcaires grossiers" berriasien du Nivolet. Dès lors ces calcaires, intercalés entre deux couches de marnocalcaires du Berrias l'avaient conduit à voir là un synclinal (Synclinal du Villaret), entre l'anticlinal de Raseray et un anticlinal de Monterminod, qui formait le Nivolet lui-même. Désormais nous savons que ni le synclinal du Villaret, ni l'anticlinal de Monterminod n'ont d'existence réelle, et c'est l'anticlinal de Raseray qui forme le noyau jurassique du pli du Nivolet.

Ce pli est d'ailleurs un pli-faille refoulé sur l'anticlinal de Lémenc (fig. I3). Mais l'anticlinal de Raseray, prolongement septentrional de celui du Pas de la Coche-Joigny, s'atténue vers le Nord et disparaît au-dessus de Pragondran. Par contre, l'anticlinal de Lémenc, né en Chartreuse (Anticlinal de Montagnole-Jacob) va bientôt, au niveau de Méry, devenir le seul pli constituant la chaîne Nivolet-Revard.

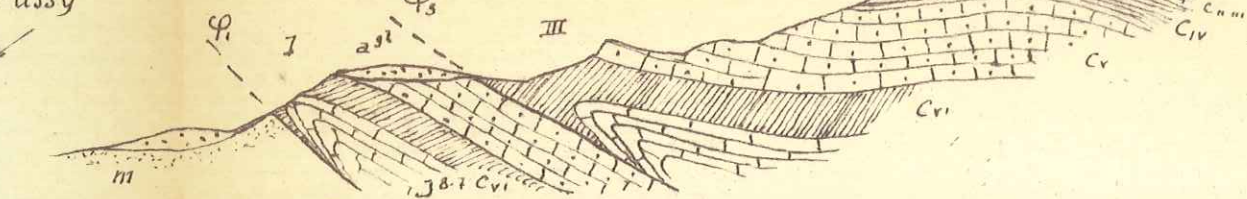
N. O.

S. E.

Pussy

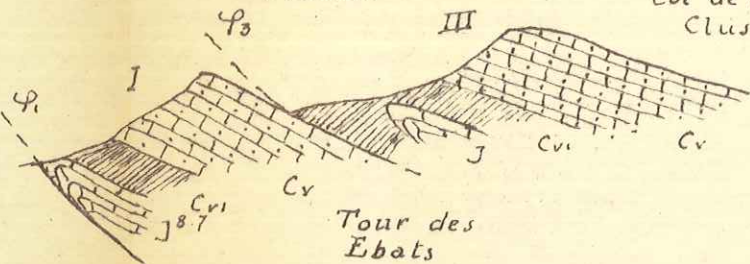
Les Esserts

Chez Mermet

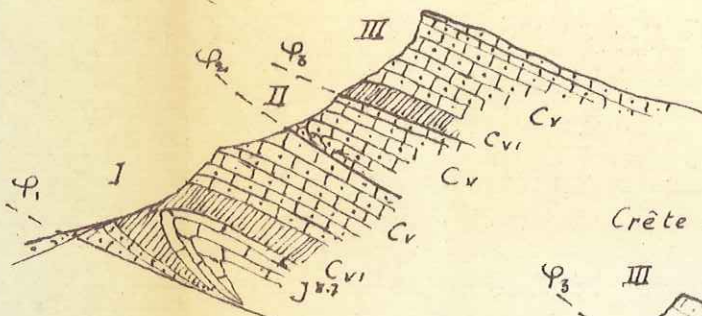


Proidan

Col de la Cluse



Tour des Ebats

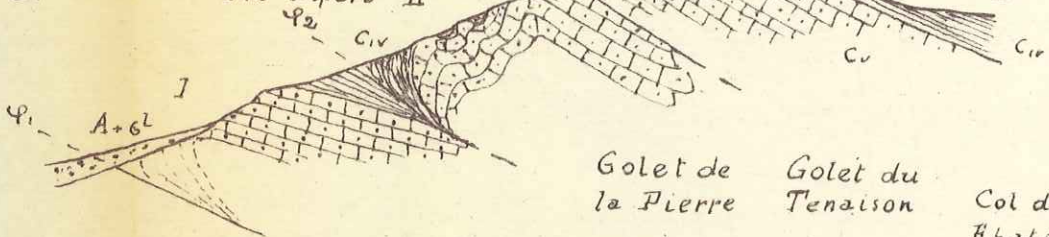


Crête des Ebats

O.

Pré Japert II

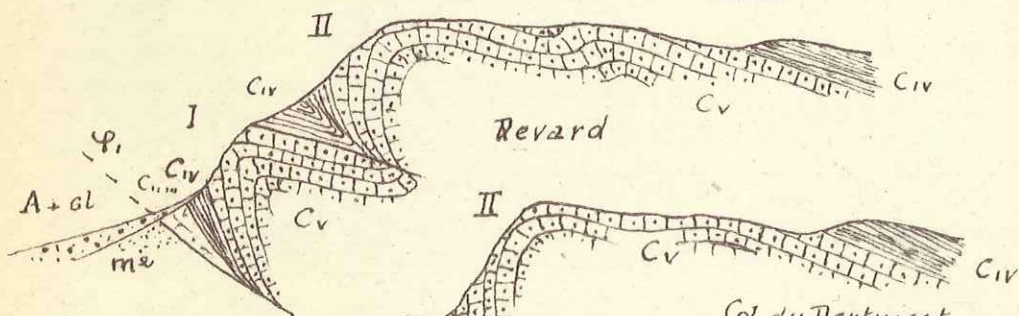
E.



Golet de la Pierre

Golet du Tenaizon

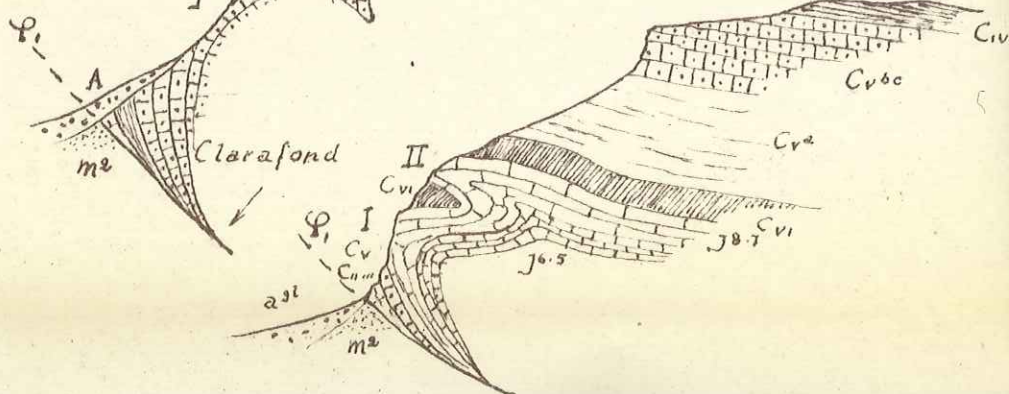
Col des Ebats



Revard

Col du Pertuiset

1456 m



Clarafond

fig. 14. Serie de coupes à travers la montagne du Revard

I. Anticlinal de Pré Japert. - II. Anticlinal du Revard

III. Anticlinal de Banges.

Sous le Col du Pertuiset cette chaîne s'accidente (fig. 14) d'un repli synclinal dysharmonique, affectant le Portlandien et le Berrias, coïncés dans la charnière du pli dont la retombée Ouest d'abord verticale, se renverse ensuite. Bien qu'on ne puisse pas suivre ce repli au Nord, où il est complètement caché sous les éboulis et la végétation, il est probable qu'il se prolonge et affecte progressivement des terrains de plus en plus récents.

Dans la paroi occidentale du Revard, en effet, à l'aplomb de la station supérieure du téléphérique, on constate l'existence de deux anticlinaux séparés par un synclinal extrêmement pincé. Tous les terrains, jusqu'au Valanginien supérieur (niveau le plus élevé observable ici) sont plissés. Mais à partir de cette latitude ; des complications vont surgir qui n'avaient pas été observées par les auteurs antérieurs.

Dans sa description du Revard, J. Révil dit qu'à Pré Japert l'Urgonien est vertical et même légèrement inversé à l'Est. En fait, ces calcaires, blancs à la base, roussâtres au sommet, et que Révil qualifie d'Urgonien, ont un pendage Est de l'ordre de 40° . Ils sont surmontés par les marnes hauteriviennes qu'il croyait enveloppées par ses calcaires urgoniens. Mais un peu plus au Nord et plus haut, on s'aperçoit que l'Hauterivien disparaît par érosion, et que les mêmes calcaires roussâtres du sommet de l'Urgonien de Révil sont repliés en un synclinal qui contenait les marnes à Spatangues. Cet Urgonien est donc en réalité du Valanginien et c'est son faciès jurassien qui a trompé Révil.

Si l'on continue la montée vers le Revard, on peut constater que le Valanginien subit deux replis, larges chacun de quelques dizaines de mètres. Dans les petits synclinaux ainsi formés persistent de minces affleurements hauteriviens. Le Valanginien forme ensuite une ample voûte, à flanc Ouest vertical. Son flanc Est, dont le pendage est d'environ 30° , se prolonge au Sud jusqu'à la crête du Revard.

Nous retrouvons là les deux anticlinaux signalés à l'aplomb du sommet du Revard, mais le synclinal intermédiaire a pris suffisamment d'ampleur pour avoir conservé son remplissage hauterivien.

La masse calcaire prise pour de l'Urgonien par Révil est le flanc normal de l'anticlinal inférieur que je nommerai anticlinal de Pré Japert. Son flanc inverse est invisible sous les éboulis et la forêt qui couvrent les pentes inférieures. Le flanc normal de l'anticlinal supérieur, "anticlinal du Revard", dépasse d'une quarantaine de mètres l'altitude du tunnel que traverse, au bout de son grand lacet nord l'ancienne voie ferrée du Revard.

Au-dessus apparaissent des marnocalcaires berriasiens, en partie cachés sous des éboulis, et un lambeau de moraine et qui, vers le Sud, donnent un affleurement terminé en pointe aiguë. Vers le Nord, l'affleurement gagne en importance, et atteint une puissance d'une centaine de mètres à sa traversée de la route, près des grands lacets de Froidan. Cet affleurement se prolonge enfin sur le plateau des chalets des Esserts.

Quelques phénomènes pseudotectoniques

D.Hollande, de même que J.Révil par la suite, avaient cru voir la retombée occidentale de l'Urgonien du Mont du Chat dans l'affleurement observable au bord du plateau qui domine les lacs de Chevelu. L'étude de cet affleurement m'a montré (34) que l'Urgonien reposait là sur la molasse burdigalienne. Il en est séparé par une masse de matériaux triturés où s'observent surtout des éléments hauteriviens, mais qui contient aussi des lentilles de cailloutis quaternaires.

Cette disposition est semblable à celles pour lesquelles M.Lugeon a créé le terme de "décoiffement". A une date très peu postérieure à la glaciation wurmienne, un lambeau d'Urgonien qui persistait encore sur le flanc Ouest de la montagne, s'est décollé du substratum au niveau des marnes hauteriviennes. Le phénomène s'est produit sous la seule action de la pesanteur, sans l'aide d'un effort orogénique, et par suite a plus d'affinités avec les travaux d'érosion qu'avec la tectonique. Il se différencie ainsi des glissements de même aspect, mais liés aux mouvements orogéniques que J.Debelmas vient de nous faire connaître en Vercors.

Ce décoiffement n'est pas isolé, et j'ai pu (37) constater l'importance du rôle morphologique de ce phénomène sur le versant Oriental de la même chaîne, où d'immenses lambeaux Valanginiens, glissant au niveau de marnes purbeckiennes, sont venus se superposer, près du Bourget du Lac, au Valanginien en place, à l'Hauterivien et à l'Urgonien (fig.6).

Plus récemment enfin, j'ai eu l'occasion d'observer des décoiffements analogues, saisis à leur début, et affectant le Kimmeridgien récifal de la Montagne du Gros Foug, au-dessus de Serrières en Chautagne. D'immenses dalles de calcaire, détachées par les crevasses tectoniques signalées par M.Gignoux (45), ont amorcé un glissement. L'absence de niveau plastique, en freinant le mouvement d'ensemble a permis ici la manifestation d'une étonnante plasticité de la part de ces calcaires, si rigides en apparence (40).

Univ. J. Fourier - O.S.U.G.
MAISON DES GEOSCIENCES
DOCUMENTATION
B.P. 53
F. 38041 GRENOBLE CEDEX
Tel. 04 78 63 54 27 - Fax 04 78 51 40 58
Mail : ptalour@ujf-grenoble.fr

CONCLUSIONS

Cette brève mise au point sur la géologie des environs de Chambéry, ne présenterait qu'un intérêt d'érudition, et pour tout dire épisodique, si l'on n'en pouvait tirer aucune conclusion de valeur générale. Par chance, la proximité, le resserrement plus ou moins marqué des diverses zones tectoniques, mis en regard de la structure de ces régions, vont nous suggérer des conclusions d'une certaine importance.

o o

A plusieurs reprises, j'ai signalé des faciès subalpins apparaissant dans la zone jurassienne : Kimmeridgien de l'anticlinal du Grand Rocher à la Chambotte; Berrias se substituant progressivement aux "Marbres bâtards" dans la chaîne de l'Outheran. Inversement nous avons vu le faciès "marbre batard" prendre peu à peu la place des marnes valanginiennes en remontant au Nord, dans le chaînon subalpin Nivolet-Revard.

Si d'une façon générale la zone jurassienne montre une tectonique jurassienne (monts anticlinaux) nous y avons constaté, cependant au Mont du Chat et à la Chambotte, des empilements de plis-failles, c'est-à-dire un style subalpin.

On voit donc que dans notre région, il n'y a qu'une coïncidence approximative entre zones de faciès et zones tectoniques, qui, grossièrement parallèles, peuvent empiéter l'une sur l'autre.

o o

Les chaînes jurassiennes se sont montrées fréquemment coupées de failles d'effondrement longitudinales. Ces failles peuvent être très importantes, puisque notamment, celle du Mont du Chat à un rejet de près de 1000 mètres. Bien que nous ignorions la puissance des sédiments liasiques, triasiques et éventuellement houillers, qui peuvent exister en profondeur, cet énorme rejet semble indiquer l'influence d'une dislocation du socle cristallin.

Ainsi se trouve suggérée une analogie de structure avec les régions plus septentrionales du Jura.

o o

Déjà émergés à la fin de l'Oligocène, le massif des Bauges et la partie subalpine du massif de Chartreuse, sont refoulés sur la molasse Miocène. Le plissement de ces massifs, au moins en ce qui concerne leur partie occidentale, et il n'y a aucune raison de penser que les plis les plus orientaux soient d'âge différent, est donc post Helvétique.

On voit donc qu'ici le soulèvement a précédé le plissement qui a affecté une région déjà continentale. Ceci nous conduit à penser qu'aucune poussée tangentielle, nulle Vis a tergo n'a présidé à ce plissement. Seul un écoulement par gravité des masses sédimentaires, soulevées sur une intumescence profonde, semble ici une explication adéquate.

Notons que cette intumescence, qui a dû affecter la région cristalline de Belledonne d'où s'est décollée la couverture pour former les massifs subalpins (50), serait ainsi d'âge miocène. Les zones internes des Alpes, de plissement plus ancien, pouvaient provenir d'un écoulement à partir d'une intumescence piémontaise datant probablement du début de l'Oligocène. Ainsi nous retrouvons confirmation des idées de M. Gignoux : Orogénèse due à l'écoulement des masses sédimentaires sur les flancs d'une onde d'intumescence, parallèle à la direction de la chaîne, et se déplaçant peu à peu vers des zones de plus en plus externes.

o
o

Nous venons de constater que le plissement des massifs subalpins était à peu près synchrone de celui des chaînes du Jura, puisque ces dernières résultent de mouvements certainement post-Helvétique et ante-Pontien. Peut-on admettre que la formation des chaînons du Jura ait eu pour cause la poussée des chaînes subalpines, éventuellement transmise par la molasse ?

Le chaînon Jurassien de l'Outheran n'est séparé de la Chartreuse subalpine que par la surface de refoulement, suivant laquelle les plis cartusiens ont déferlé sur lui. A l'Ouest un synclinal très étroit (Vallée de Couz) sépare l'Outheran du Mont Beauvoir et de son prolongement Nord : la chaîne de l'Épine. On s'attendrait donc à ce que la poussée de la Chartreuse ait produit sur cette région du Jura savoyard le maximum d'effet possible, se traduisant par des complications tectoniques, considérables.

Nous avons vu que les anticlinaux de l'Outheran, des Egaux et du Mont Beauvoir comptent au contraire parmi les plus simples.

Les complications d'une tectonique presque subalpine ne se manifestent que dans le Mont du Chat et dans la Chambotte. Or si la partie méridionale, la plus simple, de la Chambotte, n'est qu'à 5 kilomètres de la ligne de refoulement des Bauges, la région de cette montagne où s'empilent les plis-failles est séparée de cette ligne par 13 kilomètres de molasse. De même, le pli faille de Trouet, au Mont du Chat, est à 10 kilomètres des derniers contreforts subalpins, tandis que les plis-failles de Saint Pierre de Curtille en sont à près de 20 kilomètres.

Comme on le voit, il n'y a aucun rapport observable, bien au contraire, entre la proximité du refoulement subalpin et la plus ou moins grande intensité des plissements du Jura. Cette observation, défavorable à l'idée d'une poussée venue de l'Est, nous ramène à la conception d'un écoulement des terrains sur un bombement profond. Mais les terrains du Jura, plus minces et situés plus bas, sur les flancs de l'intumescence, ont coulé moins vite et se sont par suite moins intensément plissés. La surélévation du socle, qui semble bien avoir été plus accentuée sous les Bauges que sous la Chartreuse, expliquerait la plus grande intensité des plissements dans les parties septentrionales de notre Jura.

Cette notion d'écoulement par gravité nécessite, à l'échelle des temps géologiques, une plasticité des roches qui est admise comme une notion fondamentale, par les géologues de l'École de Grenoble. Il est intéressant de rappeler à cet égard les décoiffements de Sorrières en Chautagne. Postérieurs au Wurmien, ils ont manifesté déjà nettement des phénomènes d'écoulement, sous l'aspect de déformations plastiques des calcaires kimmeridgiens.

BIBLIOGRAPHIE

Une bibliographie complète a été donnée en 1911 par J. Révil, dans son ouvrage : Géologie des Chaînes Jurassiennes et Subalpines de la Savoie. Nous nous contenterons de signaler ici les travaux parus sur la région de Chambéry depuis la publication de ce travail.

Abréviations employées dans cette liste bibliographique :

- A.F.A.S.- Association Française pour l'Avancement des Sciences.
 B.S.C.G.- Bulletin des Services de la Carte Géologique de la France. Paris.
 B.S.G.F.- Bulletin de la Société Géologique de France. Paris.
 B.H.N.S.- Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Savoie. Chambéry.
 C.R.A.S.- Comptes Rendus de l'Académie des Sciences. Paris.
 C.R.S.G.- Comptes Rendus sommaires de la Société Géologique de France. Paris.
 R.G.A.- Revue de Géographie Alpine. Grenoble.
 T.L.G.- Travaux du Laboratoire de Géologie de l'Université de Grenoble. Grenoble.
 T.L.G.L.- Travaux du Laboratoire de Géologie de l'Université de Lyon. Lyon.

- I- AYME (J.M.) (1951)- Structure Géologique de la Montagne de la Charvaz
 B.H.N.S. t.XXVII. p.89
- 2 -BLONDET (H.) (1922)- Notes sur les Ammonites de la Craie dans la vallée
 d'Entremont. B.H.N.S., t. XIX, 1922
- 3- id (1935) a) Les Cecotraustes du Bathonien de Chanaz.
 B.H.N.S., t.XXIII p.209
- 4- id b) L'Hauterivien de la région de Chambéry
 B.H.N.S., t.XXIII p.213
- 5- id (1939) a) Sur deux Ammonites nouvelles et peu connues de la
 région de Trept et de Chambéry.
 B.H.N.S. t.XXIV, p.335
- 6- id b) Creniceras Sps. B.H.N.S., t.XXIV p.343.
- 7- BOURDIER (F.) (1935)- Stratigraphie des alluvions quaternaires ante-wurmien-
 nes du Grésivaudan et de la Vallée de Chambéry
 C.R.A.S., 18 Nov. 1935
- 8- id (1939)- La cluse de Chambéry pendant le quaternaire. Etudes
 Rhodaniennes, Congrès d'Aix-les-Bains Vol.XV, p.101
- 9-BREISTROFFER (M.) (1931) a) Etude de l'étage albien dans le massif de la Char-
 treuse (Isère et Savoie)-Annales de l'Université de
 Grenoble t.VIII Nos 2 et 3
- 10- id b) Sur l'étage albien en Chartreuse (Isère et Savoie)
 C.R.A.S. 7décembre 1931 p.1202.
- II id (1935)- Sur la présence d'une faune à Aucellines dans l'Albien
 de la Chartreuse C.R.S.G. 4 février 1935.

- 12 -BREISTROFFER (M.) (1936) - Sur la stratigraphie du Crétacé moyen en Chartreuse
C.R.A.S. 18 mai 1936.
- 13- id (1947) - Sur les zones d'Ammonites dans l'Albien de France et
d'Angleterre. T.L.G. t.XXVI p.17
- 14-COMBAZ (P.) (1913) - Glaciaire et fluvoglaciaire du massif des Bauges
B.H.N.S. t.XVI, p.81
- 15-DEMAY (A.) (1928) - Sur un gisement fossilifère albien dans le massif de la
Chartreuse. - C.R.S.G. 1928 p.234
- 16-DEMOLY (F.) (1913) - Nouvelles observations sur les Echinides de la Savoie.
B.H.N.S. t.XVI p.178
- 17- id (1922) - Mes nouvelles recherches paléontologiques sur les
Echinides de Savoie.- B.H.N.S., t.XIX p.155.
- 18- id (1928) - Liste des Crinoïdes, Bryozoaires, Polypiers et Spongiai-
res recueillis par moi dans la Savoie, la Haute-Savoie
et l'Isère. Communiqués à Dom A.Valette
B.H.N.S. t.XXI, p.133.
- 19- id (1929) - Observation. pouvant servir de note complémentaire à
l'étude de M.Demay.- C.R.S.G., 1929, p.41
- 20-DONZE (P.) (1950) a) Les calcaires à coprolithes de Crustacés du Jurassi-
que de la Montagne des Princes et de la Chambotte
(Savoie). C.R.S.G., 1950, p.121
- 21- id - b) Le Purbeckien dans le chaînon jurassien Montagne des
Princes - Gros Foug - Mont Clergeon - Chambotte- Cor-
suet (Savoie, Haute-Savoie). - C.R.A.S. t.230 p.1475
- 22- id (1951) a) Le Purbeckien dans le Chaînon jurassien Montagne des
Princes - Gros Foug - Mont Clergeon - Chambotte-
Coursuet (Savoie, Haute-Savoie)., t. 3
B.H.N.S. t.XXVII 1950 p.22
- 23- id - b) Présence de calcaires lacustres dans le Virgulien de
la Montagne de l'Epine (Jura méridional).
C.R.S.G., 17 décembre 1951
- 24-DONZE (P.) et MARCHAND (S.)
(1950) Sur la structure du Mont Clergeon. C.R.S.G., 1950 p.77
- 25-GIDON (M.) (1951) - Géologie de la Chartreuse septentrionale au Nord du
Guiers Vif.- B.H.N.S. t. XXVII, p.48
- 26-GIDON (P.) (1948) a) Observations sur la Stratigraphie et la Tectonique
du Nivolet, près de Chambéry. C.R.S.G. 7 juin 1948
- 27- id - b) - Sur l'extension des faciès coralligènes dans le
Berrias des environs de Chambéry. C.R.S.G., 8 nov.
1948.

- 28- GIDON (P.) (I949) - a) Sur la géologie de la Chambotte, extrémité septentrionale de la Rive Est du Lac du Bourget. C.R.S.G., 24 Janv. I949
- 29- id - b) Une faille d'effondrement dans l'anticlinal du Corbeley, en Chartreuse septentrionale. C.R.S.G., 23 mai I949.
- 30- id - c) Un haut fond valanginien à la Montagne du Corsuet près d'Aix-les-Bains. C.R.S.G., I3 Juin I949
- 3I- id (950) - a) Révision de la feuille de Chambéry au 80.000ème B.S.C.G., N°23I t. XLVIII, p.I47
- 32- id - b) Possibilités d'émerision dans le Jura savoisien à la fin du Valanginien. - C.R.S.G., 20 mars I950.
- 33- id - c) La bordure orientale de la vallée de Chambéry T.L.G. t. XXVIII, p.57.
- 34- id - d) Superposition de l'Urgonien au Miocène sur le versant oriental du Mont du Chat. T.L.G., t.XXVIII p.IOI.
- 35- id - e) Notes de Géologie chambérienne. B.H.N.S., t.XXVI, p.65
- 36- id (I95I)- a) Les chaînes jurassiennes du Mont Tournier et du Mont du Chat.- B.S.C.G., N°232, t.XLIX, p.I63.
- 37- id - b) Les décoiffements et leur rôle dans la Géologie de la Chaîne du Mont du Chat. B.H.N.S., T.XXVII, I950, p.96.
- 38- id - c) Structure Géologique du groupe "Mont de Joigny, Mont Granier", en Grande Chartreuse septentrionale. C.R.A.S. C.R.A.S., t.232 p.809
- 39- id - d) Quelques singularités géologiques du plateau de l'Alpette. T.L.G., t.XXIX, p.I63.
- 40- id (I952)- a) Observations sur la plasticité des roches calcaires. 77ème Congrès des Sociétés Savantes à Grenoble.
- 4I- id - b) Une ammonite dans l'Urgonien de Grande Chartreuse. C.R.S.G., 23 Juin I952.
- 42- GIDON (P.) et GIDON (M.) (I953) - A propos d'une récente note de Géographie Physique sur la Chartreuse septentrionale.- C.R.S.G., I3 Avril I953.
- 43-GIDON (P.) et PACHOUD (A) (I948) - Les relations tectoniques entre les massifs des Bauges et de la Chartreuse.- C.R.S.G. 8 Nov. I948.
- 44- GIGNOUX (M.) (I934)- Découverte d'alluvions quaternaires, peut-être interglaciaires, aux environs de Rovon, entre Grenoble et Saint-Marcellin. C.R.S.G. I934 p.98.
- 45- id (I950)- Méditations sur la Tectonique d'écoulement par gravité. T.L.G., t.XXVII.

- 46-GIGNOUX (M.) et BOURDIER (F.)
(1937) a) Les formations fluvioglaciales rhodaniennes des environs de Bellegarde (Ain) et le glacier néowurmien.
C.R.A.S., 25 Janvier 1937
- 47- id - b) Histoire dell'ancien glacier du Rhône à sa sortie du bassin de Genève.
C.R.A.S., 10 février 1937
- 48-GIGNOUX (M.) et MORET (L.)
(1930)- Note sur les conditions de l'expérience à la fluoresceïne faite en 1927 dans le plateau du Revard, au creux de Rethiède, in "Etude des sources thermales d'Aix-les-Bains" Ann. de l'Inst. d'Hydrologie de Climatologie.
- 49- id (1937) - Sur l'extension des lagunes purbekiennes dans le Sud-Est de la France. C.R.S.G., 24 Mai 1937.
- 50- id (1952) - Géologie dauphinoise, 2^e Ed. I vol. Paris, Masson.
- 51- GIOT (P.R.) (1945) - Révision de la feuille de Chambéry au 80.000ème B.S.C.G., N°216, t.XLV p.171.
- 52- id (1947) - Révision de la feuille de Chambéry au 80.000ème B.S.C.G., N°221, t.XLVI, p.147
- 53- GOGUEL (J.) (1948) - Le rôle des failles de décrochement dans le massif de la Grande Chartreuse.
B.S.G.F., 5ème série, t.XVIII.
- 54-GOURO (J.) et BOURDIER (F.)
(1937) - Analyse pollinique et position stratigraphique des lignites quaternaires de la région de Chambéry.
C.R.A.S., t.205 p.72
- 55- HIRTZ (P.) (1949) - L'anticlinal du Gros Foug au Nord de Serrières-en-Chautagne (Savoie) B.S.G.F., XIX p.161.
- 56-LAMBERT (J.) (1913) - Note sur l'"Asterobrissus" de Berland
B.H.N.S., t.XVI, p.203.
- 57- id (1932)- Sur quelques Echinides du Tithonique et de l'Eocrétacé des environs de Chambéry. B.H.N.S., t.XXII, p.250.
- 58- LEMEE (G.) (1944) - Successions forestières contemporaines du dépôt de lignite quaternaire dans la cluse de Chambéry.
C.R.A.S., t.225, p.1492.
- 59-LEMOINE (E.) (1914) - Le Massif jurassique de Curienne-La Thuile
B.H.N.S., t.XVII, p.59.
- 60- id (1932) - a) Une nouvelle coupe de l'Hauterivien de la région d'Ontex.
B.H.N.S., t.22 p.41.
- 61- id - b) Essai sur l'évolution du genre Hecticoceras dans le Callovien de la Chaîne du Mont du Chat. T.L.G.L., Mem.26.

- 62-LEMOINE (E.) (1939)- Structure géologique des environs de Chambéry
B.H.N.S., t.24, p.241.
- 63-LUGEON (M.) (1949)- Question de mode en Géologie et autres histoires :
Le décoiffement. Livre Jubilaire, Charles Jacob, p.261
- 64- id (1950)- A propos d'une note de M.E.Roch sur l'âge du relief juras-
sien de la Montagne du Gros-Foug (Savoie)
- 65-MASSEPORT (J.) (1953)- Notes morphologiques sur la Chartreuse septentrionale
R.G.A. 1er Trimestre 1953.
- 66- MORET (L.) (1925)- Enquête critique sur les ressources minérales de la
province de Savoie. - T.L.G. t. XIV.
- 67- id (1931)- Découverte du Purbeckien dans la chaîne du Semnoz près
d'Annecy. T.L.G. t.XVII
C.R.A.S. t.192 p.431
- 68- id (1933)- a) Sur la Géologie de l'extrémité septentrionale du Semnoz
près Annecy.- T.L.G. t.XVII, fasc.I, p.76.
- 69- id - b) Sur les limites géologiques du Jura méridional.
A.F.A.S., Congrès de Chambéry, C.R., p.256.
- 70- id (1934)- A propos de l'éboulement de la colline de Tresserve, lac du
Bourget (Savoie). - Etudes Rhodaniennes, vol. 10
- 71- id (1936)- a) Découverte de restes de Mammifères (Aceratherium Filholi
Osborn et Anthracotherium Sp.) dans les sables oligocènes
des Déserts, près Chambéry (Savoie).
C.R.S.G., 9 Novembre 1936.
- 72- id - b) Notes de Paléontologie savoisiennne :2° à propos de la
découverte d'ossements de Rhinocéros dans les sables
oligocènes des Déserts, près Chambéry
Revue Savoisiennne, 4ème Trim.1936, Annecy.
- 73- id (1939)- Origine géologique des sources therminérales d'Aix-les-Bains.
Etudes Rhodaniennes. Congrès d'Aix-les-Bains, Vol.XV, p.161.
- 74- id (1944)- Nouvelles trouvailles de restes de Rhinocéridés (Acerothe-
rium Filholi Osborn) dans l'Oligocène des Déserts (Savoie)
T.L.G., t.XXIV, p.69
- 75- id (1946)- Les Sources thermominérales I. Vol. Paris. Masson
- 76-MORET (L.) et SCHNEIDER (G.)
(1934)- Le problème de l'origine des sources thermominérales d'Aix-
les-Bains (Savoie).
Ann.Inst.d'Hydrologie et de Climatologie t.IX, fas.3, N°33.
- 77- id (1936)- Idées nouvelles sur le problème géologique des sources
therminérales d'Aix-les-Bains (Savoie) T.L.G. t.XVIII.
- 78-MORET (L.) et PACHOUD (A.)
(1948)- Sur l'âge du "calcaire grossier" de Montagnole, près
Chambéry (Savoie). C.R.S.G., 1948, p.97

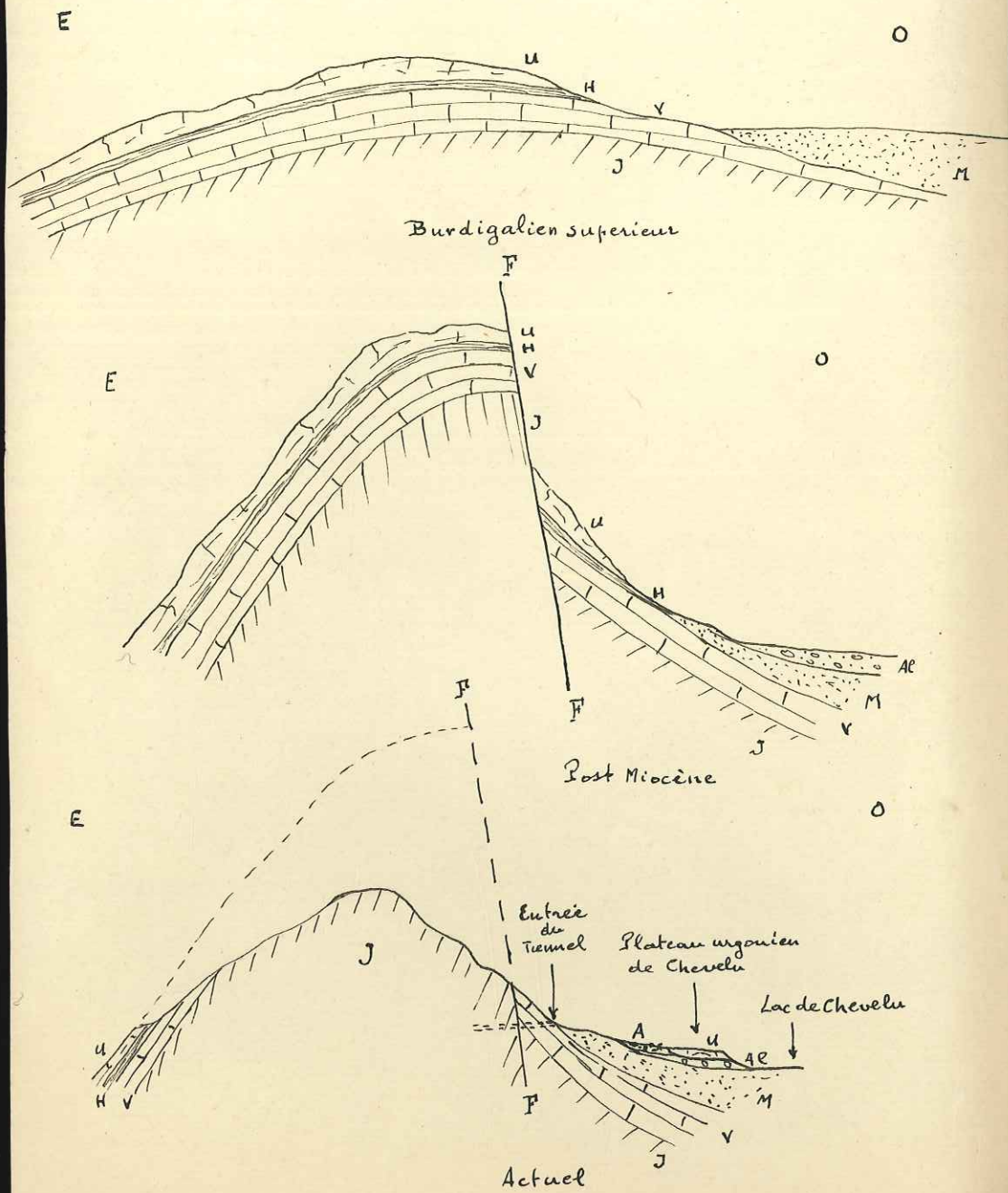
- 79- MOUCHET (R.)-(1941)- Le Val de Fier. Antécédence ou surimposition ; étude de la formation et de l'évolution d'une cluse. E Etudes Rhodaniennes. Vol. I6, N°4.
- 80- NASH (J.) (1926)- De Geologie der Grande-Chartreuseketens. I Vol. Delft.
- 81- REVIL (J.) (1912)- Tectonique générale et Histoire Géologique des chaînes jurassiennes et subalpines de la Savoie
B.H.N.S., t.XV, p.23.
- 82- id (1916)- Eléments de Géologie de la Savoie
B.H.N.S., t.XVII, p.I.
- 83- id (1930)- Les progrès apportés à la Géologie par l'étude des Alpes de Savoie.
Livre Jubilaire du Centenaire de la Soc. Géol. de France.
- 84-ROCH (E.) (1925)- Révision de la feuille de Chambéry au 80.000ème
B.S.C.G., N°158, t.XXIX, p.49.
- 85- id (1949)- L'âge du relief jurassien de la Montagne du Gros-Foug (Savoie). C.R.S.G., 1949, p.34I.
- 86-SCHNEIDER(G.) (1933)- Note sommaire sur les sources thermales d'Aix-les-Bains (Savoie) A.F.A.S., Congrès Chambéry.
- 87- id (1935)- Les sources thermales d'Aix-les-Bains.
Ann. des Mines, Juil'et Août 1935.
- 88-SCHNEIDER (G.) et MORET (L.)
(1933)- Une hypothèse nouvelle sur l'origine des sources thermo-minérales d'Aix-les-Bains (Savoie). C.R.A.S. 26 dec.1933.
- 89-Société Géologique de France
(1922)- Les régions jurassienne, subalpine et alpine de la Savoie
Réunion Extraordinaire du 14 au 20 septembre 1921.
- 90-VALETTE(Dom.A.) (1928)- Note sur un Crinoïde Urgo-Aptien de Saint-Christophe-Entre-deux-Guiers (Berland), Isère
B.H.N.S., t.21 p.130.
- 91-VATAN (A.) (1947)- Révision de la feuille de Chambéry au 80.000ème.
B.S.C.G., N°221, t.XLVI, p.139.
- 92- id (1949)- La sédimentation détritique dans la zone subalpine et le Jura méridional au Crétacé et au Tertiaire.
C.R.S.G., 1949, p.102.
- 93-VEYRET (P.) (1945)- Le Val du Bourget ; étude morphologique.
R.G.A., t.33
- 94-VIRET (J.) (1933)- L'évolution du paysage de Belley(Ain) aux temps quaternaires. Etudes Rhodaniennes, Vol.IX, Janvier 1933.

TABLE DES FIGURES

Fig. II Coupe de l'anticlinal du Mont Tournier entre La Balme et Yenne .	23
2 Anticlinal du Mont Tournier, partie méridionale.	23
3 Mont Beauvoir, partie Nord.	24
4 Anticlinal du Mont Beauvoir, partie Sud.	24
5 Coupe de la Chaîne de l'Epine	25
6 Pli-faille de Trouet et décoiffement	26
7 Série de coupes dans la partie septentrionale du Mont du Chat.	27
8 Chaîne de la Chambotte-Corsuet.	28
9 Anticlinal de l'Outheran, partie Nord.	30
I0 Deux coupes à travers le plateau de Montagnole, montrant le relais des anticlinaux sur la ligne de refoulement du massif subalpin.	33
II Refoulement et clivage du Mont de Joigny.	35
I2 Structure du massif de Curienne.	36
I3 Trois coupes à travers la Chaîne du Sire au Nivolet et au Pennay	36
I4 Série de coupes à travers la montagne du Revard.	37
I5 Structure de la Montagne de Banges (partie Sud).	38

TABLE DES MATIERES

Le cadre Géographique	I
L E S T E R R A I N S	3
LES TERRAINS SECONDAIRES	
JURASSIQUE	3
Aalenien	3
Bajocien	4
Bathonien	4
Callovien	5
Oxfordien	6
Lusitanien	7
Kimmeridgien	7
Portlandien	II
CRETACE	I2
Valanginien	I3
Hauterivien	I4
Urgonien	I5
Crétacé moyen et supérieur	I7
LES TERRAINS TERTIAIRES	
NUMMULITIQUE	I8
Oligocène	I8
NEOGENE	I9
LES TERRAINS QUATERNAIRES	2I
T E C T O N I Q U E	
Région Jurassienne	23
Région molassique	3I
Région Subalpine	32
Quelques phénomènes pseudotectoniques	39
Conclusions	40
BIBLIOGRAPHIE	43
TABLE DES FIGURES	49
TABLE DES MATIERES	50



Les étapes de la formation des
plateaux urgoniens de Chevrel (Cèges par le Col de Chut)

J: Jurassique - V: Valaisien - H: Marnes hautes-savoisiennes -
u: Ugonien - M: Molasse bündigalienne ravinant le Crétacé
Al: Alluvions post-urgoniennes. - A: Éboulis à blocs crétacés et
jurassiques emballés dans des débris marneux hautes-savoisiens et
contenant des traînées de cailloux roulés.

Giron