

Zeitschrift: Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles = Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg
Herausgeber: Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles
Band: 69 (1980)
Heft: 2

Artikel: Géologie du massif du Niremont (Préalpes romandes) et de ses abords
Autor: Morel, René
Kapitel: 2: Les unités encadrant le flash du Gurnigel
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-308588>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 18.01.2026

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

Les unités encadrant le flysch du Gurnigel

1. L'«Ultrahelvétique» des Pléiades

1.1. Généralités

Cette unité est constituée d'une série d'écaillés de faciès carbonaté, d'âge jurassique supérieur à crétacé moyen, emballées dans du wildflysch. Elles sont pincées entre le flysch subalpin et le flysch du Gurnigel. Très bien représentées aux Pléiades dont elles constituent l'ossature et le sommet, ces écaillés n'ont plus qu'un rôle morphologique secondaire à Corbetta et au Niremont. Elles disparaissent peu avant Semsales (fig. 2). L'exact équivalent de cet «Ultrahelvétique» des Pléiades se retrouve au NE de Bulle où il constitue le massif du Montsalvens.

Ces terrains très fossilifères, affleurant dans d'excellentes coupes naturelles (les Veveyse de Fégire et de Châtel) ou artificielles (ancienne carrière de la Planière), et faciles d'accès, ont attiré très tôt les géologues et les amateurs de fossiles. La détermination des abondantes faunes récoltées et la mise au point d'une échelle stratigraphique sont l'œuvre de FAVRE (1875, 1876, 1877, 1880) pour les terrains jurassiques, de SARASIN (1901) et de SARASIN et SCHÖNDELMAYER (1901–1902) pour les terrains crétacés. Une première synthèse stratigraphique, accompagnée d'une carte géologique au 1:100 000 et de coupes, est due à FAVRE et SCHARDT (1887).

Entre 1913 et 1921, GAGNEBIN, parallèlement à la cartographie des régions s'étendant entre Montreux, le Moléson et le Mont Pélerin, va reprendre très en détail l'étude paléontologique, stratigraphique et structurale de ces terrains en affinant et complétant les données de ses prédécesseurs.

Par la suite, des précisions micropaléontologiques sont apportées par MORNOD (1950) et CHAROLLAIS et RIGASSI (1961). Au point de vue origine paléogéographique et appartenance tectonique, cette unité est attribuée au domaine ultrahelvétique et considérée comme l'équivalent de la nappe de la Tour d'Anzeinde des Préalpes internes (MORNOD, 1950; GUILLAUME, 1957; ANATRA et al., 1980). RIGASSI (1966) propose une autre origine paléogéographique: l'«Ultrahelvétique» des Pléiades, comme celui du Montsalvens et de la Tour d'Anzeinde, se serait sédimenté dans une fosse nord-helvétique et son contenu aurait glissé vers le S à l'Oligocène.

1.2. But et ampleur de cette étude

Mon intention première n'était que de recartographier, sur une base topographique récente, l'« Ultrahelvétique » des Pléiades affleurant au Niremont en suivant fidèlement les subdivisions proposées par Gagnebin. Ce plan de travail n'a pas pu être suivi. En effet, la révision cartographique (non encore terminée à l'heure actuelle) de ces terrains, entreprise par WEIDMANN aux Pléiades, en abandonnant la classique subdivision chronostratigraphique au profit de termes lithostratigraphiques informels, a montré que l'échelle biostratigraphique et lithostratigraphique de GAGNEBIN était à modifier. La cartographie détaillée de ce secteur a également mis en évidence un style tectonique différent de celui admis par cet auteur.

M. WEIDMANN m'a très amicalement associé, au printemps 1977, à cette révision. Les observations effectuées et les discussions que nous avons eues m'ont grandement facilité l'étude de cette même série au Niremont et permis une cartographie uniforme de levers partiels appartenant à une même feuille de l'Atlas.

Lors de cette étude, je me suis surtout attaché à préciser la biostratigraphie et la lithostratigraphie des séries jurassique et néocomienne, ainsi que leurs conditions de sédimentation et leurs mécanismes de dépôt.

1.3. Jurassique

1.3.1. Lithostratigraphie (fig. 19)

La série jurassique se présente, à l'exception de la partie basale, sous forme d'assises massives génératrices d'abrupts et de falaises.

L'ancienne carrière de la Planière et la coupe de la Veveyse de Châtel restent les endroits privilégiés pour l'étude détaillée de cette série.

J'ai utilisé la nomenclature de GUILLAUME (1957); celle-ci m'a paru plus rationnelle que celle de GAGNEBIN (1924) et elle est établie dans la partie la plus complète et la plus représentative de l'« Ultrahelvétique » des Préalpes externes. Il n'est pas possible de représenter cartographiquement chacun des niveaux lithologiques de GUILLAUME (1957). Afin de simplifier le lever de la carte, j'ai, à la suite de WEIDMANN, subdivisé la série jurassique en trois niveaux cartographiques. Ce sont de bas en haut :

- *les marnes à nodules* (= schistes noirs à rognons ferrugineux de GAGNEBIN, 1924 = schistes à nodules de GUILLAUME, 1957). Les affleurements sont rares; celui de la Planière a disparu sous la végétation. J'ai pu les observer et les cartographier dans le Torrent de Plan Cuénoud vers 960 m, dans les environs du chalet de Pra de la Chaux (943 m) et dans le Torrent des Eterpis. J'évalue leur épaisseur, dans ce dernier endroit, à environ 40 m.

Leur contenu paléontologique (GAGNEBIN, 1924) les range dans l'Oxfordien (Zone à *Mariae*);

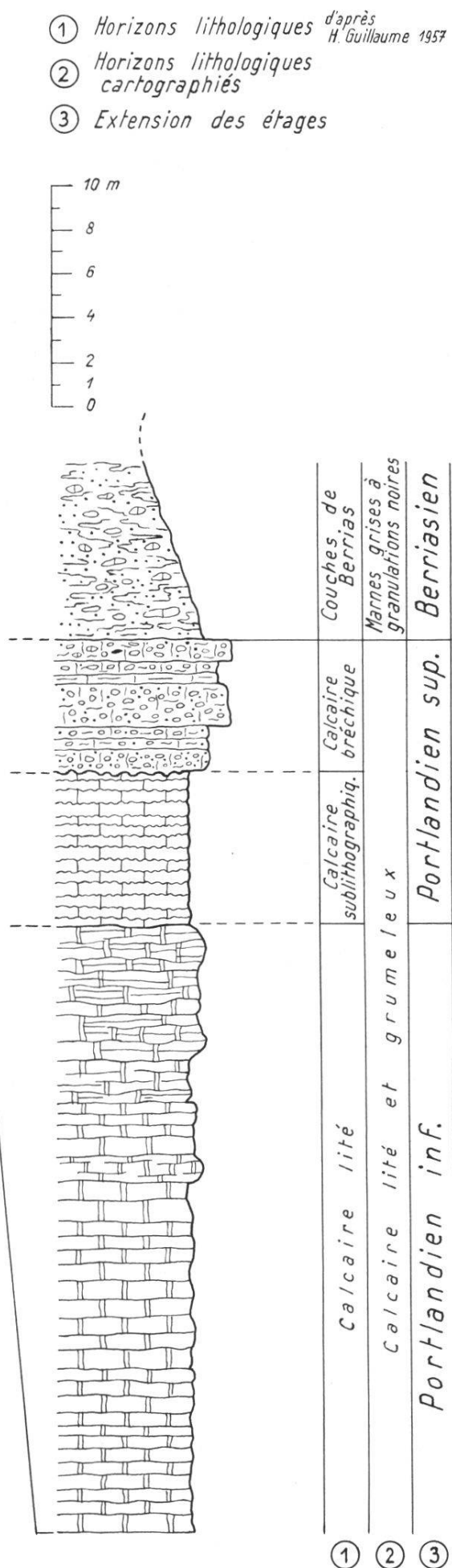
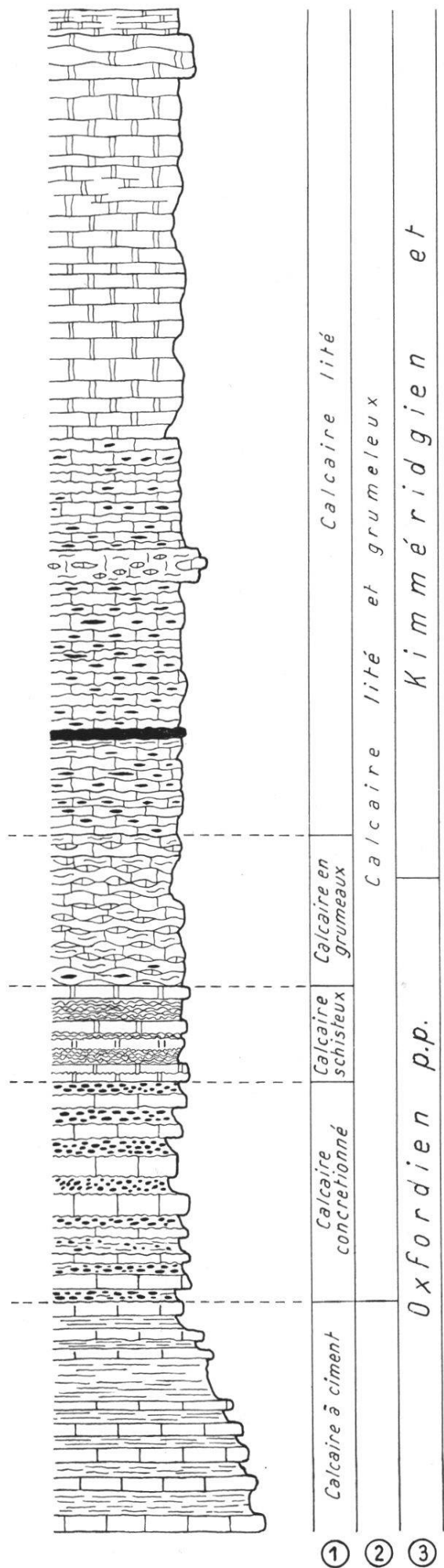


Fig. 19: Profil lithostratigraphique et chronostratigraphique de la partie visible du Jurassique de l'« Ultrahelvétique » des Pléiades dans la Veveyse de Châtel.

- *les calcaires et marnes* (= calcaire à ciment des auteurs). Le seul endroit pour les observer dans de bonnes conditions est l'ancienne carrière de la Planière. Le contact avec les marnes à nodules ainsi que la partie inférieure du niveau des marnes et calcaires sont masqués par les éboulis. GAGNEBIN (1924) estime la puissance de cet horizon à 30 m. A l'heure actuelle, seule la partie supérieure, soit 10,6 m, est visible.

Dans cette dernière, j'ai récolté un *Perisphinctes* (*Dichotomosphinctes*) *pralairi* (FAVRE). Ce fossile indique probablement la Zone à *Plicatilis* (= ex Zone à *Transversarium*), soit l'Oxfordien moyen;

- *le calcaire lité et grumeleux*. Cette troisième entité cartographique regroupe divers lithofaciès caractérisés par l'absence d'interbancs marneux, une disposition régulièrement litée et un aspect «grumeleux» surtout à la partie inférieure. Le qualificatif «grumeleux» est mauvais, mais, conscient du caractère informel et provisoire de ces subdivisions, j'ai préféré utiliser des termes créés par mes prédécesseurs plutôt que d'en inventer de nouveaux et de contribuer à rendre encore plus impénétrable le maquis des dénominations lithologiques.

La base du calcaire lité et grumeleux correspond à l'envahissement des interbancs marneux du lithofaciès précédent par des nodules ou des grumeaux. Ces derniers vont prendre de plus en plus d'importance et constituer une série de lithofaciès tels que le calcaire concrétionné, le calcaire schisteux et le calcaire en grumeaux des auteurs. Ces trois termes, dont la lithologie est décrite en détail par GUILLAUME (1957), affleurent dans d'excellentes conditions à la carrière de la Planière. Ils totalisent une épaisseur de 21,4 m. Dans la partie supérieure du calcaire en grumeaux, j'ai recueilli *Lithacoceras* (*Progeronia*) sp. ind. La limite Oxfordien-Kimméridgien se situe au sommet de ce lithofaciès. C'est à ce niveau que les premiers silex font leur apparition. La partie supérieure du calcaire lité et grumeleux est constituée d'innombrables alternances de petits bancs centimétriques à décimétriques, à surface mame-lonnée et irrégulière, riches en silex. C'est le calcaire lité de GUILLAUME (1957). Les quelques rares fossiles que j'ai pu observer sont des *Aptychus* et de rares fragments de rostrés de bélemnites. Ces bancs peuvent s'amalgamer en assise massive dépassant le mètre. Au microscope, ce sont toujours les mêmes biomicrites pyriteuses à *Saccocoma*, à *Globochaete alpina*, à radiolaires calcitisés qui s'y observent. Il faut noter l'apparition de passées détritiques sous forme de lithoclastes micritiques bien arrondis, millimétriques, de composition analogue à la matrice qui les entoure. Le détritisme se traduit également par l'apparition d'une épaisse assise de calcirudite dans le dernier étranglement des gorges de la Veveyse de Châtel, juste en amont de la Planière. Au microscope, ce niveau se présente sous l'aspect d'une biocalcirudite à *Aptychus* et à tests de lamellibranches, à galets arrondis, millimétriques à centimétriques, de biomicrite à *Globochaete alpina*, *Saccocoma* et radiolaires calcitisés.

Ce calcaire lité et grumeleux comprend encore le calcaire sublithographique et le calcaire bréchique de GUILLAUME. Par contre, je n'ai pas réussi à identifier le calcaire graveleux décrit par cet auteur.

Le calcaire lité et grumeleux atteint dans la Veveyse de Châtel une épaisseur évaluée à environ 100 m. C'est ce lithofaciès qui constitue généralement la base visible de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades, affleurant sous forme de falaises émergeant du placage d'éboulis et qui se suivent de la cascade du Dâ jusqu'aux Pléiades.

La présence de *Calpionella alpina* dans le calcaire bréchique place le sommet du calcaire lité et grumeleux dans le Portlandien supérieur.

1.3.2. Bref aperçu sédimentologique

La série jurassique de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades, ainsi que celle du Montsalvens (cf. GUILLAUME, 1957; p.55) peuvent se diviser en un épisode inférieur marneux et calcaréo-marneux et un épisode supérieur purement calcaire. Ce dernier comprend une partie inférieure noduleuse ou grumeleuse et une partie supérieure litée, à silex et à *Aptychus*. Ce dernier épisode voit l'apparition de phénomènes détritiques qui deviendront prépondérants et couronneront l'extrême sommet de la série jurassique.

Selon BOSELLINI et WINTERER (1975), cette évolution peut s'expliquer par un taux de sédimentation inférieur à la vitesse de subsidence du fond du bassin. L'interface eau-sédiment va franchir successivement la lysocline et la ligne de compensation de l'aragonite, puis la lysocline et la ligne de compensation de la calcite.

J'ai essayé d'appliquer ce modèle à cette série jurassique, moins pour en tirer des conclusions définitives que pour émettre une hypothèse de travail.

Cette dernière admet un taux de sédimentation faible («low rate of supply») de matériel carbonaté calcitique et aragonitique; ce qui reste encore à démontrer.

Le bon état de conservation des tests d'ammonites et leur abondance dans les marnes noires à nodules et les calcaires et marnes permettent de situer ces dépôts au-dessus de la lysocline de l'aragonite.

L'apparition des nodules dans les marnes indique que la subsidence ou qu'une variation de la profondeur de la ligne de dissolution des carbonates a amené l'interface sédiment-eau sous la lysocline de l'aragonite: le carbonate de calcium aragonitique est dissous et reprécipite sous forme de nodules calcitiques. L'accentuation de ce phénomène est attestée par le développement du calcaire schistreux et du calcaire en grumeaux. La forte dissolution de l'aragonite se traduit par l'existence de nombreux tests d'ammonites dont un des côtés est beaucoup plus dissous que l'autre. Ces niveaux noduleux et grumeleux réalisent assez bien le faciès «ammonitico rosso» des Alpes méridionales. Le passage du calcaire en grumeaux au calcaire lité à *Aptychus* et à silex indique le

franchissement de la ligne de compensation de l'aragonite; les tests d'ammonites sont entièrement dissous et seuls les *Aptychus* calcitiques subsistent, accompagnés de silex disposés en rognons ou parfois en bancs. Ces calcaires lités peuvent être assimilés aux «*Aptychus beds*» de BOSELLINI et WINTERER (1975).

Parallèlement à ce régime de sédimentation sous la ligne de compensation de l'aragonite mais au-dessus de la lysocline de la calcite, des influences détritiques se traduisent de façon discrète par l'apparition de lithoclastes arrondis et de même composition que la matrice qui les entoure ou, sporadiquement, par le dépôt de niveaux de calcirudites grossières au sein des calcaires lités ou au sommet de la série jurassique; ce détritisme peut même se manifester sous forme de calciturbidites granoclassées et à laminations, qui ont été observées par WEIDMANN (comm. orale) aux Pléiades.

1.4. Crétacé inférieur

1.4.1. Les données acquises

La mise au point de la stratigraphie des terrains d'âge crétacé inférieur est due à SARASIN (1901) et SARASIN et SCHÖNDELMAYER (1901–1902). GAGNEBIN (1922 et 1924) s'en tient aux conclusions de ses prédécesseurs tout en apportant quelques légères modifications.

Mes propres observations, ajoutées à celles de WEIDMANN aux Pléiades et aux conclusions de GUILLAUME (1957), m'amènent à rejeter l'échelle lithostratigraphique de GAGNEBIN (1924) et à admettre une bonne similitude entre les terrains néocomiens des deux massifs, la différence observée étant plus d'ordre quantitatif que qualitatif.

Cette série, au Niremont, doit être étudiée ailleurs que dans les gorges de la Veveyse de Châtel; cette excellente coupe n'est malheureusement pas complète et donne une idée erronée de la succession lithostratigraphique, d'où l'erreur de SARASIN et de GAGNEBIN.

Ces deux auteurs ont toujours fait débiter la série néocomienne avec les marnes grises à granulations noires attribuées au Berriasien. Celles-ci seraient surmontées d'une épaisse alternance de calcaires tachetés et de marnes s'étendant du Valanginien au Barrémien. Une barre de calcaire siliceux, d'âge hauterivien inférieur, vient s'intercaler dans ce faciès monotone. Ainsi la présence d'au moins deux barres siliceuses dans l'abrupt boisé situé à l'W de la Grosse Chaudereire (1153 m) et de la Cailletta (1190 m) et au N de Montgevin (1079 m) a été interprétée par GAGNEBIN (1924) comme résultant du plissement et du redoublement d'un seul et même niveau siliceux.

1.4.2. Lithostratigraphie (fig. 20)

La série néocomienne débute avec le lithofaciès composite des marnes grises à granulations noires. Le meilleur endroit pour les observer est le grand coude de la

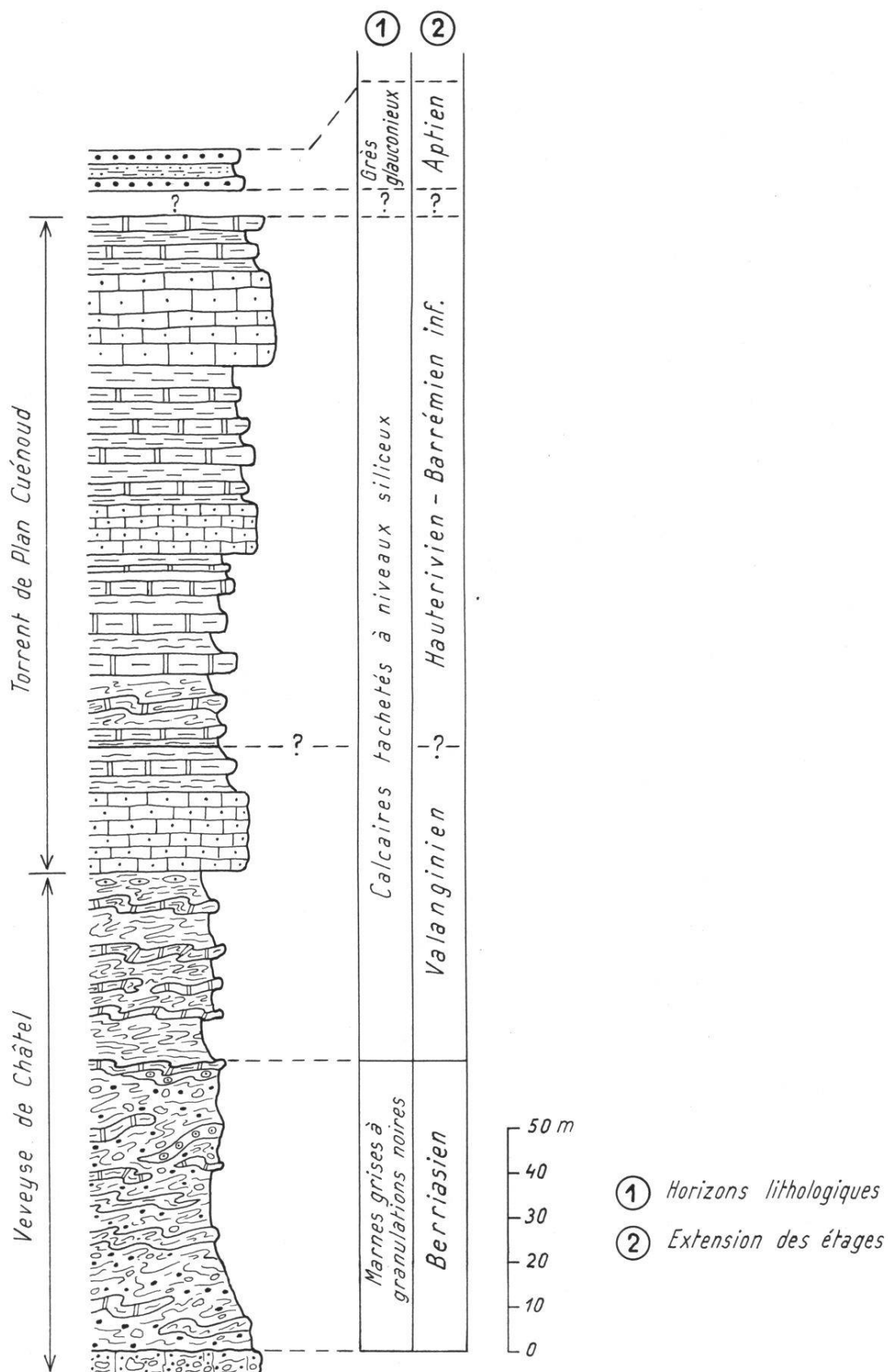


Fig. 20: Profil schématique et synthétique de deux coupes partielles du Crétacé inférieur et moyen de l'«Ultraschweiz» des Pléiades à la base du Niremont.

Veveyse de Châtel (coord. 560.270/153.180). La coupe schématique de cet affleurement est donnée par la fig. 21. Ce lithofaciès regroupe divers termes lithologiques identiques à ceux identifiés par GUILLAUME (1957) au Montsalvens. Ce sont:

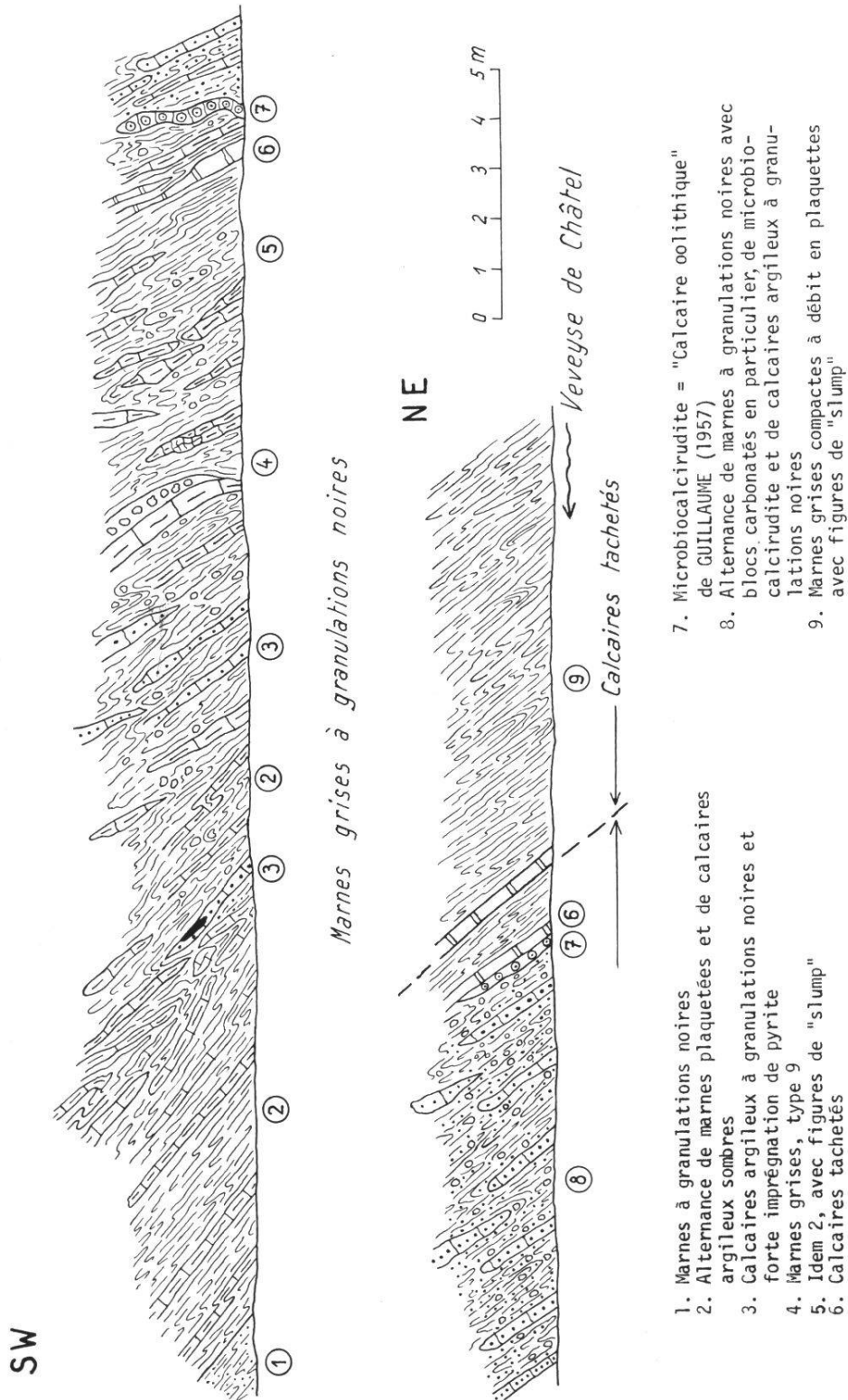


Fig. 21: Coupe schématique de la partie supérieure des marnes grises à granulations noires et base des calcaires tachetés à niveaux siliceux dans la Veveyse de Châtel (coord. 560.270/153.180).

– *les marnes à granulations noires*

Il s'agit de marnes brunâtres, silteuses, moyennement indurées et renfermant des granulations noires, millimétriques, de nature calcaréo-siliceuse et des galets roulés de la série carbonatée sous-jacente. Dans la Veveyse de Châtel et dans le Dâ, elles sont en contact avec le calcaire bréchique;

– *les marnes plaquetées et les calcaires argileux sombres*

Ces derniers sont des biomicrites pyriteuses, à radiolaires et spicules calcitisés, à débris de mollusques, à rares calpionelles (*Tintinnopsella* sp.) et à divers foraminifères épigénisés en pyrite;

– *les calcaires argileux à granulations noires et à forte imprégnation de pyrite*

Il s'agit d'une bio-oncho-calcarénite passant à une micro-bio-oncho-calcirudite à radiolaires, à fragments de mollusques et d'échinodermes, à oncholites micritisés, à pelloïdes, lithoclastes, grains de quartz et concrétions pyriteuses;

– *les calcaires tachetés*

Ce sont des calcaires argileux gris, riches en bioturbation. Au microscope, ce sont des biomicrites pyriteuses à radiolaires et à rares calpionelles;

– *le « calcaire oolithique »*

C'est un calcaire dur, de couleur sombre, dont la cassure a un aspect spathique. Le microfaciès est celui d'une bio-oncho-calcirudite à débris de mollusques, d'algues, d'échinodermes, de bryozoaires, à oncholites et oolithes micritisés et pyriteux et à litho- (intra ?)-clastes.

Ce lithofaciès ne m'a pas fourni d'ammonites. Néanmoins, je me range aux arguments de GUILLAUME (1957) et l'attribue au Berriasien.

L'aspect chaotique et tourmenté de cet horizon n'est pas dû à la tectonique, mais résulte d'une accumulation par glissements sous-marins («slumps») de sédiments à demi lithifiés. J'estime son épaisseur à environ 65 m.

Dans la Veveyse de Châtel (fig. 21), le contact entre les marnes grises à granulations noires et les calcaires tachetés à niveaux siliceux est assez net.

Ce nouveau lithofaciès est composé d'une alternance de marnes grises, bien fissiles, riches en granulations pyriteuses, et de calcaires argileux gris sombre, pyriteux, en bancs décimétriques. Au microscope, ce sont des biomicrites chargées de pyrite, à radiolaires et spicules calcitisés, à débris de tests de mollusques, à rares calpionelles et à rares grains de quartz. Cette alternance monotone est entrecoupée par une, généralement deux ou parfois trois barres de calcaires siliceux.

Le Dâ et la Veveyse de Châtel n'en montrent qu'une seule. Ce sont les torrents qui, dévalant l'abrupt boisé et difficile d'accès dominant le hameau de Prayoud, permettent de bien observer les relations verticales et latérales entre les calcaires siliceux et les calcaires tachetés. Cet abrupt est parcouru par deux barres siliceuses qui se suivent plus ou moins aisément à partir du bord de la niche

d'arrachement située au N de Plan Cuénoud et du pâturage de Montgevin. Le bras gauche du torrent de la Chaudereire laisse affleurer une petite barre siliceuse de quelques mètres d'épaisseur, intercalée entre les deux barres principales. Son extension latérale est inférieure à 100 m.

Le microfaciès des calcaires siliceux est celui d'une microbiosparite détritique à foraminifères arénacés, spicules, quartz, glauconie et pyrite ou d'une biocalcarénite à fragments d'échinodermes, spicules calcitisés, rares foraminifères, glauconie et quartz arrondis à subangulaires.

1.4.3. Paléontologie et âge des calcaires tachetés à niveaux siliceux

Les divers niveaux de calcaires tachetés m'ont fourni un certain nombre d'ammonites en mauvais état de conservation (écrasement, fracturation et pyritisation). Ces fossiles ont néanmoins pu être déterminés (déterminations Prof. L. Pugin, Fribourg et Prof. R. Busnardo, Lyon), soit au niveau du genre, soit au niveau de l'espèce.

Je décris le contenu de chacun des gisements en précisant sa position par rapport aux barres siliceuses. La description systématique complète de chaque individu accompagne la collection de fossiles déposée à l'Institut de Géologie de l'Université de Fribourg.

- a) Riau Vesenand (bras S «Les Cloisons»), altitude ~1020 m, coord. 561.350/156.620, RM 397/1-10

Balearites sp. ind.

Acrioceras (*Paraspinoceras*) *pulcherrimum* (D'ORBIGNY)

Emericieras sp. ind.

Barremites sp. ind. ? ou *Spitidiscus* sp. ind. ?

Plesiospitidiscus ?

Cette faune indique un âge hauterivien supérieur et le gisement est situé immédiatement au-dessus de l'unique barre siliceuse de ce torrent.

- b) Le Dâ, altitude ~1060 m, coord. 561.340/156.265, RM 221/1-2

Lamellaptychus cf. *aplanatus* (GILLIERON)

Inoceramus (*Inoceramus*) *neocomiensis* D'ORBIGNY ?

Cette maigre faune indique un âge crétacé inférieur entre le Valanginien supérieur et le Barrémien inférieur. Elle a été récoltée au sommet de la cascade déterminée par la seule barre siliceuse observable dans ce torrent.

- c) Torrent sans nom, NW P. 1241, altitude ~1130 m, coord. 561.160/155.195, RM 1287/1-3

Phylloceras sp., du gr. *thetys* (D'ORBIGNY)

Phyllopachyceras infundibulum (D'ORBIGNY)

Crioceratites (*Crioceratites*) sp. ind., du gr. *villiersianum* D'ORBIGNY

Ce gisement est situé à environ 20 m au-dessus de la deuxième barre siliceuse et son âge est hauterivien.

- d) Torrent du Plan Cuénoud (bras droit), altitude ~1125 m, coord. 561.080/154.960, RM 1292/1-2
Protetragonites sp. ind.
Crioceratites (*Crioceratites*) cf. *villiersianum* D'ORBIGNY. Cette faune indique un âge hauterivien supérieur et a été récoltée au-dessus de la deuxième barre siliceuse.
- e) Torrent de la Grosse Chaudereire, altitude ~1030 m, coord. 560.860/154.690, RM 1392
Kilianella sp. juv.
Ce fossile a été recueilli dans les calcaires tachetés, immédiatement en dessous de la première barre siliceuse. Il indique le Valanginien inférieur.
- f) Torrent de la Grosse Chaudereire, bras droit, altitude ~1060 m, coord. 560.905/154.680, RM 1393/1-3
Lytoceras subfinbriatum D'ORBIGNY
Protetragonites?
Neocomites neocomiensis D'ORBIGNY
Ce gisement, d'âge valanginien, est situé entre les deux barres siliceuses.
- g) Torrent de la Grosse Chaudereire, bras droit, altitude ~1095 m, coord. 560.940/154.680, RM 1297
Teschenites sp., du gr. *flucticullus* THIEU
Ce fossile a été trouvé à environ 20 m au-dessous de la deuxième barre siliceuse. Il indique un âge valanginien supérieur à hauterivien basal.
- h) Torrent de la Grosse Chaudereire, bras gauche, altitude ~1085 m, coord. 560.910/154.640 pour RM 1298/1-2 et coord. 560.940/154.625 et altitude ~1095 m pour RM 1394
Teschenites sp., du gr. *teschenensis* UHLIG, RM 1298/1
Neolissoceras grasi (D'ORBIGNY), RM 1298/2
Neocomites (*Neocomites*) *neocomiensis* (D'ORBIGNY), var. *subtenuis* SAMN, RM 1394
Ces deux gisements sont situés au-dessus de la première barre siliceuse et au-dessous du petit niveau siliceux affleurant dans ce seul torrent. L'âge est valanginien inférieur, partie supérieure.
- i) Torrent des Eterpis, altitude ~920 m, coord. 560.660/153.240, RM 1305/1-8
Barremites difficilis (D'ORBIGNY)
Protetragonites cf. *crebrisulcatus* (UHLIG)
Spitidiscus aff. *seunesi* (KILIAN)?
Spitidiscus sp. ind. (juv.)
Psilotissotia favrei (OOSTER)

Barremites sp. ind.

Barremites, gr. *difficilis* (D'ORBIGNY)

Ce gisement est localisé dans un affluent de la Veveyse de Châtel. Il se situe au sommet des calcaires tachetés et son âge est Barrémien basal.

j) Veveyse de Châtel, coord. 560.340/153.095, RM 1408

Neolissoceras grasi (D'ORBIGNY)

Phyllopachyceras winkleri (UHLIG)

Teschenites aff. *callidiscus* THIEU

Teschenites aff. *paraplesius* (UHLIG)

Teschenites cf. *flucticullus* THIEU

Olcostephanus cf. *sayni* KILIAN

Lytoceras sp. ind.

Ce gisement est situé au-dessous de l'unique barre siliceuse des calcaires tachetés à niveaux siliceux de la Veveyse de Châtel. La faune récoltée indique un âge valanginien supérieur.

Sur la base des fossiles recueillis, ce lithofaciès s'étend du Valanginien inférieur jusqu'au moins au Barrémien basal. Quant à la position stratigraphique des niveaux siliceux, il semble que le premier niveau soit entièrement compris dans le Valanginien (partie moyenne à supérieure) et le deuxième niveau dans l'Hauterivien supérieur. La petite barre, intercalée entre les deux précédentes, est située au sommet du Valanginien ou à la base de l'Hauterivien. L'épaisseur de ce lithofaciès est évaluée à environ 180 m.

1.4.4. Mécanisme de dépôt

Les marnes grises à granulations noires et les premiers niveaux de calcaires tachetés ont un aspect chaotique. Les laminations des bancs calcaires sont très contournées; les bancs eux-mêmes n'ont qu'une extension latérale limitée. Ces particularités sont dues à des phénomènes de glissements sous-marins de masses de sédiments à demi lithifiés. De véritables turbidites avec figures de base de bancs, granodécroissance et laminations parallèles ont été observées dans les niveaux berriasiens du Montsalvens (ANATRA, comm. orale).

Au-dessus de la première barre siliceuse, le caractère de «slump» s'estompe et n'apparaît plus que sporadiquement.

Je n'ai pas pu reconnaître, de façon certaine, des niveaux turbiditiques dans les calcaires tachetés, bien que certaines passées détritiques à la base des bancs et la présence de laminations parallèles bien développées en suggèrent l'existence.

L'état de conservation des fossiles et l'absence de niveaux noduleux ou grumeleux indiquent que l'interface eau-sédiment, durant le Néocomien, était au-dessus de la lysocline de l'aragonite. La présence constante de pyrite sous forme de concrétions ou épigénisant les fossiles dans les marnes grises à granulations noires et les calcaires tachetés est un indicateur de milieu confiné et

réducteur. Les niveaux siliceux, avec leur extension diachrone et limitée dans l'espace, leur caractère biodétritique, pourraient très bien être interprétés comme des calciturbidites.

1.4.5. Comparaisons

Avec le Montsalvens

GUILLAUME (1957) décrit trois niveaux siliceux intercalés dans les calcaires tachetés. L'un couronne le Valanginien; les deux autres sont situés au milieu et au sommet de l'Hauterivien. Vu la position stratigraphique légèrement différente des niveaux siliceux au Niremont, il me paraît quelque peu audacieux de vouloir établir des corrélations précises avec chacun des niveaux des deux massifs. Dans l'état actuel des connaissances, il est évident d'admettre des caractères communs tant au point de vue lithostratigraphique, sédimentologique, que chronostratigraphique pour les séries néocomiennes des deux massifs.

Avec les Pléiades

La coupe levée par WEIDMANN (comm. pers.) et datée par le Prof. L. PUGIN, dans le Torrent des Sites (massif des Pléiades) a montré, au-dessus des marnes grises à granulations noires, les calcaires tachetés entrecoupés par deux barres siliceuses. La première est d'âge valanginien supérieur et la seconde, d'âge hauterivien moyen. Là encore existe une étroite similitude entre la série néocomienne du Niremont et celle du Montsalvens; mais il n'est pas possible de corréler rigoureusement chacun des niveaux.

1.5. Crétacé moyen

1.5.1. Lithostratigraphie

Les biocalcarénites d'âge barrémien supérieur (= «faciès urgonien» des auteurs) n'affleurent pas au Niremont. Ce lithofaciès est bien représenté au Montsalvens (GUILLAUME, 1957; p. 99). Il a été également signalé aux Pléiades. Le lithofaciès des grès glauconieux attribués à l'Aptien sans de véritables preuves paléontologiques (GUILLAUME, 1957; p. 112) a été reconnu dans la petite butte située immédiatement à l'W du chalet de la Chaudereire (1153 m). Celle-ci se prolonge vers le S, dans la forêt et s'estompe au niveau de la nouvelle route forestière reliant Montgevin à la Côte à Rami. Les grès glauconieux accompagnés de marnes noires affleurent dans le talus bordant la route. Ce lithofaciès attribué à tort aux calcaires siliceux hauteriviens par GAGNEBIN (1920, p. 33 et 1922) appartient selon toute vraisemblance à l'écaille principale de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades. C'est cette interprétation qui a été retenue dans la figure 20, bien qu'une éventuelle appartenance au wildflysch sus-jacent ne puisse pas être totalement écartée.

Les grès, sombres à la cassure et très indurés, sont recouverts d'une croûte d'altération gris brunâtre. Le microfaciès est celui d'une microsparite détritique, légèrement pyriteuse, glauconieuse avec de nombreux grains de quartz subarondis à subangulaires. La faune se réduit à des spicules et à quelques tests de foraminifères sans signification biostratigraphique. Les microsparites peuvent évoluer en grès glauconieux à matrice carbonatée avec des concrétions pyriteuses et des spicules.

Les grès sont accompagnés de quelques niveaux de marnes noires, très silteuses et qui se sont toujours montrées stériles.

Contrairement au massif du Montsalvens où la série crétacée supérieure repose stratigraphiquement sur les niveaux crétacés moyens, ceux-ci, au Niremont, représentent le sommet stratigraphique de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades. Le lithofaciès des marnes et calcaires à foraminifères planctoniques, d'âge crétacé supérieur et tout à fait analogue à celui du Montsalvens, n'affleure que sous forme d'olistolithes emballés dans le wildflysch sous-jacent et sus-jacent à l'«Ultrahelvétique» des Pléiades.

1.6. Tectonique

1.6.1. Situation globale (fig. 2)

L'«Ultrahelvétique» des Pléiades, au pied du massif du Niremont et à l'E de Fruence, est constitué d'une écaille généralement simple, d'âge jurassique supérieur et crétacé inférieur. Elle présente une direction méridienne, plonge plus ou moins fortement vers l'E et repose sur du wildflysch. GAGNEBIN l'a décrite sous les termes d'«écaille de Riondonnaire» (GAGNEBIN, 1920; p.111) et d'«écaille des Pléiades et du Chaussin» (idem, 1924, p.48–49).

Au NE de Maudens, ce premier élément tectonique ou «écaille principale» (cf. fig. 2) se dédouble en deux lames d'inégale importance. La lame inférieure correspond à l'«écaille de Praz de la Chaux et du Dat» (GAGNEBIN, 1920; p.135–136). La lame supérieure correspond à l'«écaille de Montgevin» (idem, 1920; p.136). Plus au N, cette dernière disparaît peu avant le torrent de la Grosse Chaudereire. A partir de ce ruisseau, l'«Ultrahelvétique» des Pléiades se réduit à une simple écaille où se superposent normalement les niveaux jurassique supérieur et crétacé inférieur. Ceux-ci perdent progressivement leur épaisseur et disparaissent définitivement à la hauteur de Monterban.

Cette «écaille principale» est surmontée d'un chapelet de petites lames d'âge jurassique supérieur ou crétacé inférieur affleurant dans un désordre complet. Ce deuxième élément structural correspond à l'«écaille de la Briaz» et aux «écailles du Rothsé» (GAGNEBIN, 1920; p.88 et 115; 1924, p.49 et 53).

Ce deuxième élément tectonique, contrairement aux opinions de GAGNEBIN, (1920) p.131–133 et GAGNEBIN (1924), p.59, ne se prolonge pas dans l'«écaille de Montgevin», mais disparaît définitivement au niveau de la faille de Maudens (cf. fig. 2 et chapitre suivant).

1.6.2. Observations et interprétations nouvelles

La cartographie détaillée de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades m'a permis de mettre en évidence de nombreuses failles normales. Elles témoignent d'une tectonique de distension affectant aussi bien les niveaux jurassiques supérieurs que crétacés inférieurs.

Le décalage vers l'E (cf. fig. 2) de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades et de son soubassement (wildflysch, flysch subalpin et molasse subalpine) à la hauteur de Châtel-St-Denis est causé par une importante faille, orientée ENE-WSW. Le rejet horizontal apparent est de 700 m; le rejet vertical est impossible à estimer. Le plan de cet accident ou «faille de Maudens» est matérialisé par des affleurements de wildflysch emballant diverses lentilles de calcaire lité et grumeleux et de calcaires tachetés à niveaux siliceux localisés dans le talus bordant la route et le flanc NW de la butte 1004 m.

La mise en évidence de la faille de Maudens permet de relier très simplement et élégamment l'écaille de Riondonnaire avec celle de Montgevin et celle de Praz de la Chaux et du Dat. Suivant cette interprétation, l'écaille de la Briaz se termine définitivement au niveau de la butte des Crauses. Vouloir relier le calcaire lité et grumeleux de celle-ci avec l'écaille de Montgevin et considérer comme une simple marque d'érosion glaciaire la dépression marécageuse séparant ces deux éléments est erroné. En fait, cette dernière est l'expression morphologique de la faille de Maudens.

En outre, il est difficile d'expliquer, de part et d'autre de cette soi-disant trace d'érosion glaciaire, le passage brutal d'un chapelet d'écailles désordonnées, constituées surtout de calcaire lité et grumeleux, à l'écaille de Montgevin, régulièrement isoclinale et à horizons jurassique et néocomien normalement superposés.

L'écaille de la Briaz, située en position interne, est séparée de l'écaille principale par un plan de chevauchement où sont intercalés des lambeaux de flysch du Gurnigel (GAGNEBIN, 1920; p. 88 et 102; et observations personnelles). Cet auteur la fait débiter dans la rive gauche de la Veveyse de Fégère; mais la révision cartographique entreprise par WEIDMANN (comm. pers.) montre une situation tectonique, à l'arrière des Pléiades, nettement plus compliquée que ne l'indique la carte de GAGNEBIN (1922). Il est fort possible que les affleurements de ce secteur soient la prolongation méridionale de l'écaille de la Briaz.

Contrairement à l'écaille principale qui présente une orientation méridienne constante et une succession stratigraphique normale des lithofaciès, celle de la Briaz n'est qu'une succession de copeaux jurassiques et néocomiens entremêlés et d'orientation très variable.

L'intercalation de copeaux de flysch du Gurnigel dans le plan de chevauchement séparant ces deux niveaux structuraux donne à celui-ci une signification très différente de celle du plan séparant l'écaille de Praz de la Chaux et du Dat de l'écaille de Montgevin.

Deux interprétations peuvent être envisagées :

- le caractère chaotique de l'écaille de la Briaz résulte simplement de la proximité du plan de chevauchement de la nappe du Gurnigel ;
- cette écaille ne serait en fait qu'une collection d'olistolithes emballés dans le wildflysch séparant la nappe du Gurnigel de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades au même titre que les olistolithes d'âge jurassique supérieur et crétacé inférieur à supérieur affleurant à la base du Niremout ou des Pléiades. Suivant cette hypothèse, l'«Ultrahelvétique» des Pléiades se réduirait à une simple lame isoclinale parfois redoublée (région de Praz de la Chaux).

La disparition de cette écaille de la Briaz au niveau de la butte des Crauses peut être mise en relation avec l'amorce de réduction d'épaisseur de l'écaille principale au-delà de Montgevin.

Au point où en sont les révisions cartographiques, je n'ai pas d'argument particulier en faveur de l'une ou de l'autre hypothèse. Ce dilemme ne pourra être tranché que lorsque la cartographie de l'ensemble de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades aura été réalisée et que le bien-fondé de l'une ou de l'autre hypothèse aura été vérifié.

Ces considérations m'ont incité à représenter (cf. fig. 2) l'«Ultrahelvétique» des Pléiades en différenciant les deux écailles, sans chercher à vouloir intégrer l'une ou l'autre hypothèse.

1.7. Conclusions

L'étude lithostratigraphique et biostratigraphique de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades a montré qu'il est l'équivalent de celui du Montsalvens. Cependant, s'il est possible de corréliser de manière très précise chacun des lithofaciès jurassiques supérieurs entre les deux massifs, il n'en est pas de même pour les divers niveaux siliceux de la série néocomienne : ceux-ci sont diachrones et ont des extensions latérales variables.

Le lever de la coupe de la Veveyse de Châtel a permis quelques observations sédimentologiques. Les niveaux jurassiques supérieurs sont caractérisés par une augmentation de la profondeur de dépôt ; d'abord située au voisinage de la lysocline de l'aragonite (lithofaciès des marnes noires à nodules et des calcaires et marnes), elle est placée entre la lysocline et la ligne de compensation de l'aragonite (lithofaciès des calcaires grumeleux de type «Ammonitico rosso»), puis dans les environs de la lysocline de la calcite (lithofaciès du calcaire lité de type «Aptychus beds»). Des influences détritiques sont matérialisées par des niveaux de calcirudites surtout développés au sommet de la série jurassique et par la présence de lithoclastes dans les bancs de calcaire lité.

Les niveaux inférieurs de la série néocomienne (marnes grises à granulations noires) sont typiquement des accumulations résultant de glissements sous-marins. Le mécanisme perd de son importance dès l'apparition d'un premier

niveau de calcaires siliceux (cf. fig. 21). Il est possible que certaines de ces séquences des calcaires tachetés soient d'origine turbiditique (présence de base de bancs lithoclastiques, laminations parallèles bien développées).

La mise en évidence d'une importante faille normale à la hauteur du hameau de Maudens permet de modifier l'interprétation structurale de GAGNEBIN et de proposer de nouvelles corrélations entre les divers segments de l'écaille principale.

L'écaille de la Briaz, éventuellement plus étendue vers le S mais certainement beaucoup moins vers le N, demeure un élément structural énigmatique: écaille disloquée parce qu'en position interne et à proximité du plan de chevauchement de la nappe du Gurnigel, ou collection d'olistolithes emballés dans la matrice d'un wildflysch.

2. Les wildflyschs

Les principales données relatives aux wildflyschs des Préalpes externes ont été présentées par CARON (1976) et dans le premier chapitre de ce travail.

Une première zone dédoublée (cf. fig. 2) de wildflysch apparaît à la bordure occidentale du Niremont. Elle est liée à l'«Ultrahelvétique» des Pléiades qu'elle isole du flysch subalpin sous-jacent et du flysch du Gurnigel situé structurellement au-dessus. Après la disparition de l'«Ultrahelvétique» des Pléiades, peu avant Semsales, les deux niveaux de wildflysch fusionnent en une seule bande séparant le flysch subalpin du flysch du Gurnigel (cf. fig. 2).

Une deuxième zone de wildflysch a été mise en évidence entre le flysch du Gurnigel et la nappe des Préalpes médianes. C'est la zone du Gros Plané. Elle s'étend de façon généralement continue entre Epagny et la Veveyse de Châtel, mais ne semble pas se prolonger au S de cette dernière rivière (WEIDMANN et al., 1976). Un éventuel prolongement au NE d'Epagny sera discuté à titre d'hypothèse.

2.1. Le wildflysch lié à l'«Ultrahelvétique» des Pléiades

Le wildflysch entoure l'«Ultrahelvétique» des Pléiades; mais seule la bande inférieure, située au-dessus du flysch subalpin, peut être étudiée en détail. Quant à la bande supérieure, située au-dessous du flysch du Gurnigel, elle n'a pu être mise en évidence au Niremont, de façon certaine, que dans les environs du chalet de la Chaudereire.

La coupe de la Veveyse de Châtel à l'aval de la carrière de la Planière est le meilleur endroit pour étudier les relations entre les olistolithes et la matrice. Les deux termes ont aussi pu être observés dans les torrents de Plan Cuénoud (entre 900 et 950 m) et de la Grosse Chaudereire (entre 900 et 920 m), et dans les talus bordant le chemin situé entre le monticule de Riondouneire et celui coté 891 m.

Partout ailleurs, cette bande inférieure de wildflysch n'est décelable que grâce aux divers olistolithes qu'elle contient.

2.1.1. Coupe du wildflysch dans la Veveyse de Châtel à l'aval de la carrière de la Planière

Décrite sommairement par MORNOD (1946), cette coupe, longue de 720 m, est située entre le pont qu'emprunte la route de contournement de Châtel-St-Denis (coord. 559.280/153.240) et la carrière de la Planière. Elle a été restituée sur la fig. 22. C'est la seule coupe valable de wildflysch pour le secteur étudié. Son extension latérale est donc inconnue. En 1978, les travaux de terrassement entrepris pour le passage de la RN 12 ont plus ou moins complètement détruit la partie aval de cette coupe.

Dans la description qui suit, les lentilles de marnes et de calcaires à foraminifères planctoniques ne sont que signalées. Leur contenu faunistique est noté dans la fig. 23.

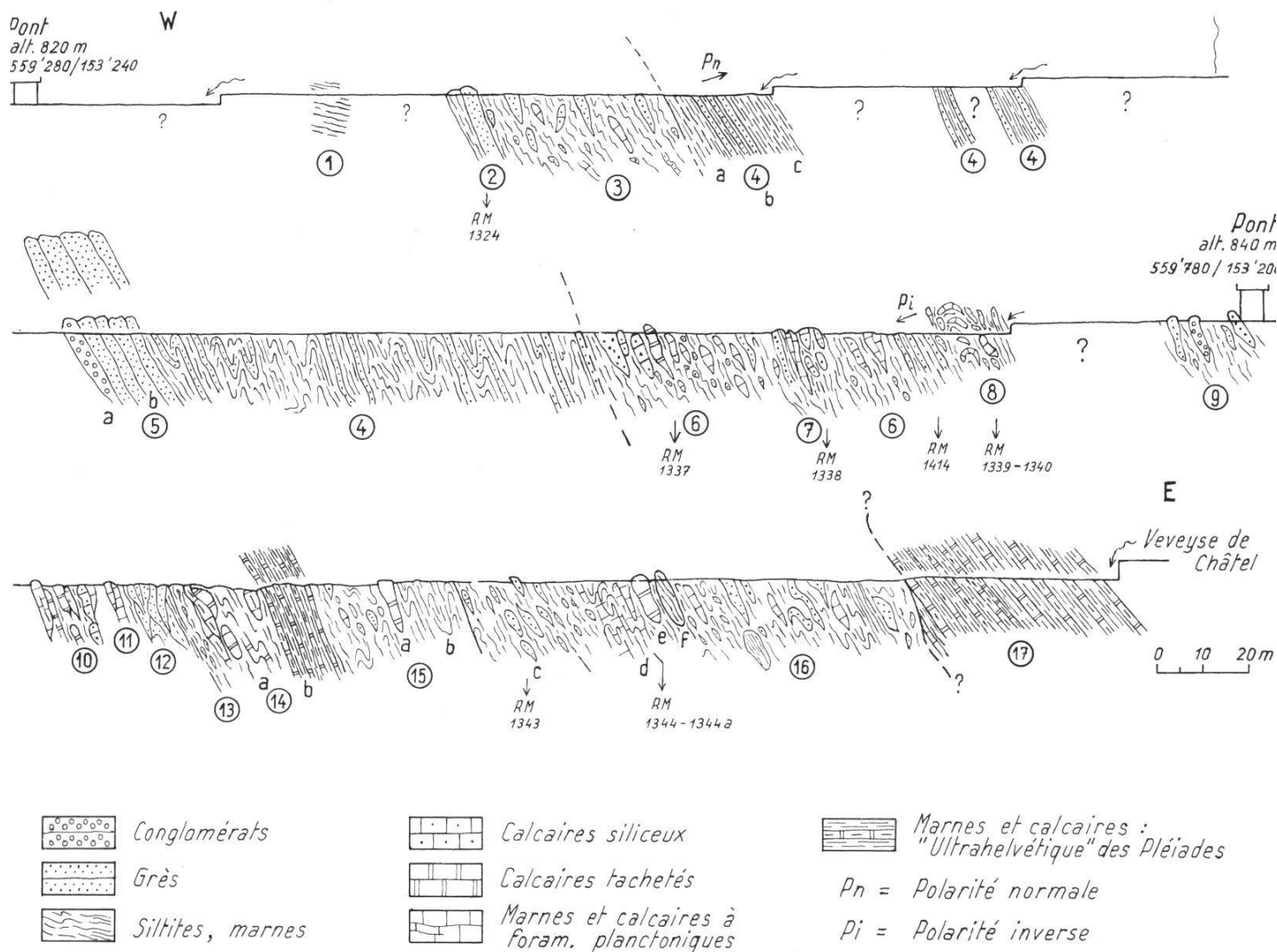


Fig. 22: Coupe détaillée du wildflysch dans la Veveyse de Châtel à l'aval de la carrière de la Planière.

- 1) Siltites argileuses sombres à *Involutina* sp., à foraminifères arénacés indéterminables et à radiolaires. Epaisseur inconnue. Age probable: Lias ?
- 2) Grès moyen, banal, associé à des marnes grises. Cette lentille rappellerait le lithofaciès du flysch du Gurnigel. La nannoflore indique un âge lutétien moyen à supérieur, zones NP 17 – NP 18 (cf. échantillon RM 1324).
- 3) Matrice de schistes gris ou noirs, désordonnés, avec de nombreuses veines de calcite, emballant diverses lentilles gréseuses, argileuses ou carbonatées (calcaire siliceux, calcaire argileux à foraminifères planctoniques d'âge crétacé supérieur).
- 4) Alternance de marnes silteuses grises et compactes et de grès très fins, micacés, en polarité normale, à débris charbonneux avec «sole marks», bioturbation, laminations parallèles et entrecroisées. Les marnes ont livré *Loxoconcha delemontensis* OERTLI 1956 et *Cytheropteron emmeneggeri* SCHERER 1946. Age: Rupélien (Déterminations Dr OERTLI).
a et c : prédominance des niveaux marneux
b : prédominance des niveaux gréseux.
- 5) Horizons de grès massifs de teinte gris-verdâtre, débutant par un banc conglomératique.
a : poudingues à galets centimétriques, gréseux, carbonatés, siliceux (radiolarite) et cristallins acides emballés dans une matrice gréseuse ou microconglomératique.
b : grès moyens à fins amalgamés en bancs décimétriques, sans polarité déterminable et à structures sédimentaires frustres.
- 6) Matrice argilo-silteuse noire et désordonnée emballant de nombreuses lentilles dont les principales sont :
 - des grès à lithothamnies et à discocyclines alternant avec des marnes grises dont le contenu en nannoplancton indique un âge lutétien moyen à supérieur NP 17 – NP 18 (échantillon RM 1414);
 - des calcaires siliceux ou tachetés;
 - des marnes grises, noires ou vertes dont le contenu micropaléontologique ne permet pas de préciser l'âge;
 - des marnes et calcaires à foraminifères planctoniques (échantillon RM 1337), d'âge santorien inférieur.
- 7) Lentille complexe où sont intimement mêlés des blocs de grès, de calcaires siliceux, des marnes et calcaires à foraminifères planctoniques d'âge turonien supérieur-coniacien (échantillon RM 1338), emballée dans une matrice argilo-schisteuse noire stérile.
- 8) Lentille très écrasée de marnes et calcaires à foraminifères planctoniques, d'âge crétacé supérieur (échantillons RM 1339 et RM 1340), surmontée de marnes d'âge paléocène, zone NP 5.
- 9) Lentille de grès en tous points comparables à ceux du flysch du Gurnigel et emballée dans une matrice identique à 6.
- 10) Ecaille de calcaire silteux en bancs, de calcaires tachetés d'âge crétacé inférieur et de niveaux marneux avec des copeaux de calcaires siliceux.

- 11) Calcaires tachetés, d'âge crétacé inférieur, associés à des marnes et calcaires à foraminifères planctoniques.
 - 12) Grès moyens à fins, siliceux, avec des intercalations de blocs grésoglaucconieux. Ces derniers sont comparables à ceux affleurant à la carrière des Fayaux (Flysch 2a, nappe du Gurnigel).
 - 13) Matrice de marnes silteuses désordonnées, renfermant diverses lentilles.
 - 14a) Calcaires tachetés, d'âge crétacé inférieur, avec figures de «slumps».
 - 14b) Alternance régulière de calcaires tachetés, d'âge crétacé inférieur, et de marnes.
 - 15) Matrice argilo-silteuse à lentilles de :
 - a) calcaires tachetés,
 - b) marnes noires à nodules, comparables aux marnes noires à nodules de la base de l'«Ultraschvétique» des Pléiades,
 - c) alternance de lentilles de grès et de marnes litées, d'âge lutétien moyen, zones NP 16–17 (cf. échantillon RM 1343),
 - d) marnes et calcaires à foraminifères planctoniques (cf. échantillons RM 1344 et RM 1344a). Age: Campanien supérieur-Maestrichtien,
 - e) calcaires tachetés, d'âge crétacé inférieur,
 - f) calcaires argileux à bioturbation, stériles.
 - 16) Matrice argilo-silteuse avec des lentilles de calcaires siliceux, de marnes et calcaires à foraminifères planctoniques, et de grès associés à des marnes grises. La présence d'*Isthmolithus recurvus* dans la nannoflore extraite de ces marnes indique un âge minimum priabonien. Ces grès et ces marnes rappelleraient certains lithofaciès typiques du flysch du Gurnigel.
- Fin du wildflysch, plan de chevauchement.
- 17) Lithofaciès des calcaires et marnes : base de la série jurassique supérieure de l'«Ultraschvétique» des Pléiades.

Partout ailleurs, dans ce secteur, la présence d'une bande de wildflysch est indiquée par les nombreux olistolithes affleurant entre Fruence et la Mortive.

2.1.2. Nature des olistolithes

Le calcaire lité et grumeleux

C'est l'exact équivalent de celui de l'«Ultraschvétique» des Pléiades. Il affleure dans la butte 891, auNE de Fruence, dans le pâturage de Pra de la Sauge (coord. 560.780/156.380) et dans la Mortive, vers 960 m.

Les calcaires tachetés à niveaux siliceux

Analogues à ceux de la série néocomienne de l'«Ultraschvétique» des Pléiades, ils affleurent dans un monticule boisé, de direction méridienne (coord. 560.540/153.800) au S du chalet de Pra de la Chaux.

Les grès glauconieux

Ils s'observent à la terminaison de l'alignement de petites buttes boisées à la hauteur du chalet de Crêt Mory. Le macrofaciès et le microfaciès sont exactement ceux des horizons grés-glauconieux décrits au paragraphe 1.5.

Aux alentours de Crêt Mory, ces grès glauconieux sont accompagnés par des marnes noires silteuses, qui se sont toujours révélées être stériles. En raison de l'abondance de ces dernières, il est possible qu'une partie d'entre elles correspondent aux marnes noires albiennes décrites par GUILLAUME (1957) et MORNOD (1950).

Les marnes et les calcaires à foraminifères planctoniques

Ces marnes et ces calcaires argileux, parfois compacts, sont généralement de teinte claire, parfois verdâtre, mais jamais rouge. Ces deux termes peuvent être régulièrement interstratifiés ou l'un peut être nettement subordonné par rapport à l'autre. C'est le lithofaciès le plus commun de cette première zone de wildflysch et il affleure régulièrement entre la Veveyse de Châtel et la Mortive.

La richesse, le remarquable état de conservation des foraminifères planctoniques et la variété des associations de ces derniers m'ont incité à décrire en détail le contenu micropaléontologique de chaque affleurement se rapportant à ce niveau. Il est ainsi possible de reconstituer l'étendue chronostratigraphique provisoire de ce lithofaciès.

Les résultats de cette étude sont présentés de façon résumée dans la figure 23. Une description détaillée du contenu faunistique de chaque affleurement, ainsi que les photographies des espèces les plus caractéristiques des divers étages et sous-étages, observées au microscope électronique, figurent dans le manuscrit original.

Les divers affleurements de la figure 23 ont été cartographiés par GAGNEBIN (1922) sous la dénomination de «Turonien».

Dans cette première zone de wildflysch, le lithofaciès des marnes et calcaires à foraminifères planctoniques s'étend, apparemment, du Cénomanién au Maestrichtien.

Les niveaux crétacés supérieurs présentent des analogies frappantes, aussi bien par le lithofaciès que par la microfaune, avec les calcschistes planctoniques, d'âge cénomanién à campanien, décrits par MORNOD (1950), puis par GUILLAUME (1957, p.117-127). Au Montsalvens, ces calcschistes planctoniques reposent stratigraphiquement sur les niveaux du Crétacé moyen et apparaissent à nouveau dans la zone de la Bodevena, grande écaille emballée dans du wildflysch et située structuralement sous la série jurassique supérieure à crétacée supérieure du Montsalvens. Les calcschistes planctoniques de la zone de la Bodevena sont donc dans une situation tectonique analogue à celle des divers olistolithes d'âge crétacé

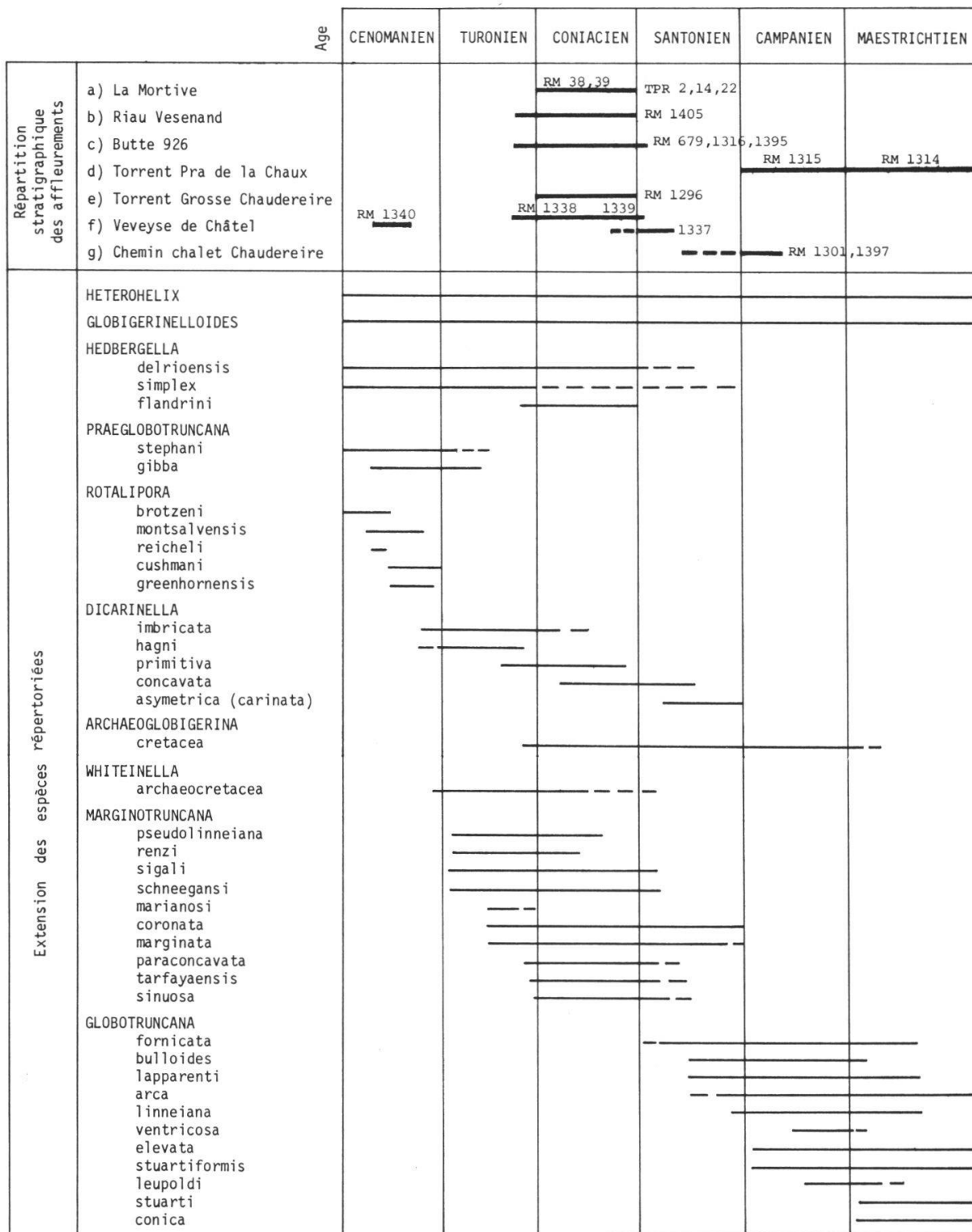


Fig. 23: Tableau récapitulatif de la position chronostratigraphique et du contenu faunistique des lentilles de marnes et calcaires à foraminifères planctoniques emballées dans le wildflysch lié à l'«Ultrahelvétique» des Pléiades.

Localisation des affleurements:

a) alt. 1005 m, coord. 562.045/157.955

b) alt. 840 m, coord. 560.910/157.070

c) coord. 560.260/154.240

d) alt. 905 m, coord. 560.400/154.000

e) alt. 1310 m, coord. 560.560/154.730

f) cf. fig. 22

g) alt. 1130 m, coord. 561.160/154.220

— âge réel

--- remaniement

supérieur affleurant au pied du Niremont. C'est là un argument de poids pour considérer le lithofaciès des marnes et calcaires à foraminifères planctoniques comme ayant la même origine paléogéographique que l'« Ultrahelvétique » des Pléiades et représentant un niveau stratigraphique élevé de celui-ci avant qu'il ne soit détaché et emballé dans un wildflysch, lors de l'une des phases de l'orogénèse alpine.

Les grès et les marnes à faciès turbiditique

Ce lithofaciès apparaît en lentilles dans le wildflysch de la Veveyse de Châtel et du torrent de la Chaudereire et au SW de Pra de la Chaux, ainsi que dans la Mortive (coord. 561.760/157.960) et à l'ancienne carrière de Pra Roud, à l'E de Semsales.

Ces grès et ces marnes, par leur aspect lithologique et leurs caractères sédimentologiques (séquences turbiditiques), présentent des analogies avec certains horizons lithologiques du flysch du Gurnigel. Cependant la nannoflore contenue dans les marnes a toujours indiqué un âge minimum lutétien moyen à supérieur (zones NP 17 – NP 18) ou même priabonien (zone NP 19), mais qui peut descendre jusqu'au Thanétien (carrière de Pra Roud) ou au Maestrichtien (La Mortive). L'attribution de ce lithofaciès est inconnue.

2.2. La zone du Gros Plané

C'est une bande de wildflysch s'intercalant entre le flysch du Gurnigel et la nappe des Préalpes médianes (fig. 2), qui s'observe de façon plus ou moins continue entre Epagny et les Paccots.

La description des lentilles, ainsi qu'une comparaison des faciès, a fait l'objet d'une note (MOREL, 1976). Je me bornerai à ne rapporter que les nouvelles données concernant certains lithofaciès et à émettre une hypothèse sur un possible prolongement de cette zone vers le NE.

Les ostracodes récoltés dans les *marnes et calcaires argileux* et signalés en cours d'étude dans MOREL (1976) ont été déterminés par le Dr Oertli.

Les genres et espèces suivants ont été reconnus :

- *Ogmoconcha amalthei* (QUENSTEDT), 1858
- *Cytherella* sp.
- *Bairdia* sp.
- *Ogmoconchella* sp.
- *Pseudohealdia*? sp.

Cette faune indique le Lias moyen, probablement le Domérien.

Les marnes à globigérines peuvent être confondues sur le terrain avec les marnes du flysch du Gurnigel. Cependant, en laboratoire, elles s'en distinguent par plusieurs caractères :

- présence d'une abondante faune de globigérines, sans trace de « microfaune à *Rhabdammina* »;
- composition quantitative des minéraux argileux. Huit échantillons (points de prélèvement 15 et 16, cf. fig. 6) ont été analysés. Les marnes à globigérines sont caractérisées (fig. 24 et fig. 25) par une association à illite (43,5 %), un interstratifié irrégulier I-S (34 %), contenant une proportion élevée de l'interfoliaire illite, à chlorite (12 %) et à kaolinite (8 %).

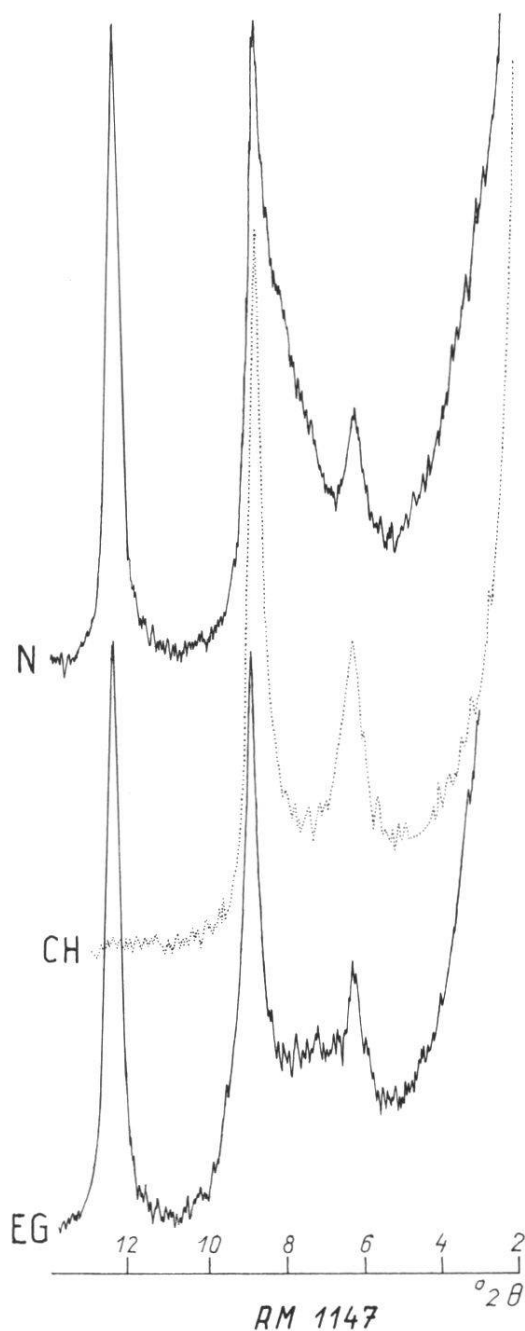


Fig. 24: Composition minéralogique de la fraction argileuse des Marnes à globigérines.

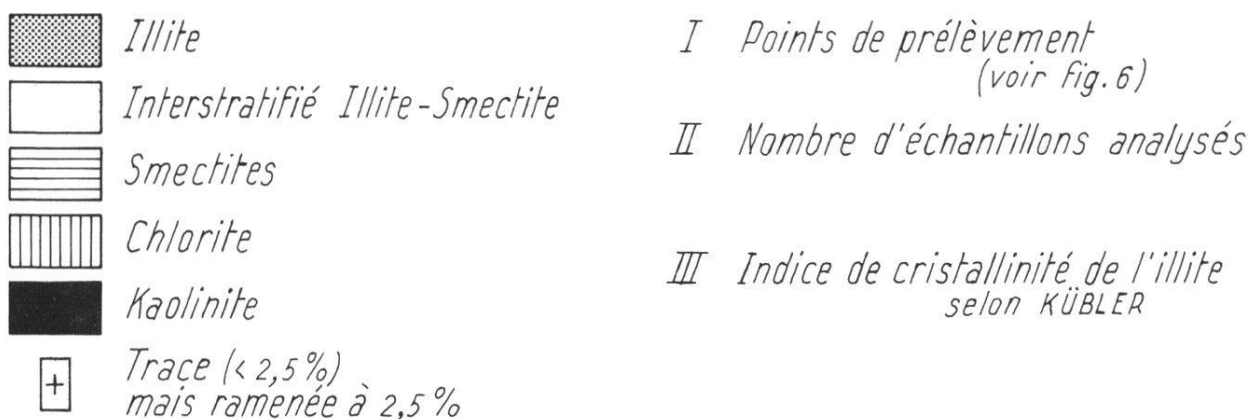
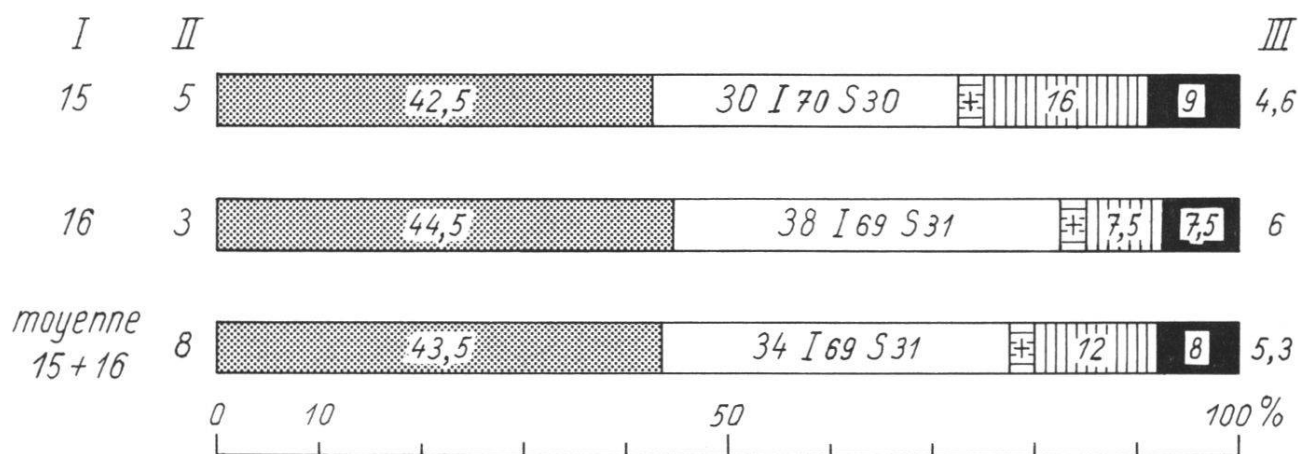


Fig. 25: Composition qualitative et semi-quantitative moyenne de la fraction argileuse – M de deux points de prélèvement de Marnes à globigérines.

Contrairement au flysch du Gurnigel, ces marnes ne présentent que des traces de smectites, mais un taux de chlorite nettement plus élevé.

La dispersion des valeurs de l'indice de cristallinité de l'illite, ainsi que sa valeur moyenne, est plus faible que pour le flysch du Gurnigel.

La forte interfoliation de l'illite dans l'interstratifié I-S, la quasi-absence de smectites, l'amélioration de l'aigu des pics (cf. fig. 25 et échantillon RM 1147, fig. 24) sont des indices qui peuvent indiquer une diagenèse plus prononcée que celle ayant affecté le flysch du Gurnigel.

La région boisée entre Bulle et l'embouchure de la Sarine dans le lac de la Gruyère, dénommée zone de Bouleyres (TERCIER et al., 1945; pl. XVII), pourrait être considérée comme l'éventuelle prolongation vers le NE de la zone du Gros Plané.

Cette zone de Bouleyres a été étudiée en détail par MORNOD (1949). Elle est classiquement interprétée comme un diverticule ultrahelvétique des Préalpes externes (GUILLAUME, 1957; p. 169; PUGIN, in CARON et al., 1972; p. 248).

Les lithofaciès rencontrés sont les suivants :

- le gypse attribué au Trias ;
- les schistes micacés noirs à nodules, d'âge aalénien ;
- des schistes à *Posidonomya*, des calcaires gréseux, échinodermiques et argileux tachetés. Ces divers lithofaciès sont d'âge bajocien ;
- des calcaires gréso-siliceux, parfois conglomératiques avec des galets cristallins, d'âge bathonien ;
- un complexe de schistes argileux à nodules et calcaires ferugineux attribués au Callovien et à l'Oxfordien ;
- des calcaires plaquetés à rognons de silex et des calcaires bréchiques à *Clypeina jurassica*, d'âge kimméridgien et portlandien ;
- des grès de type flysch ;
- des marnes à globigérines, d'âge priabonien, qui ont été trouvées au cours de l'été 1977 près du pont de Chéseau (coord. 573.730/162.720).

Il est intéressant de noter que la plupart des lithofaciès énumérés ci-dessus se retrouvent sous forme d'olistolithes dans la zone du Gros Plané (gypse, marnes à concrétions aaléniennes, calcaires gréseux, marnes à *Septaria* et marnes à nodules, calcaires lités, marnes à globigérines).

Il faut également souligner que les niveaux jurassiques inférieur et moyen sont absents dans l'«Ultrahelvétique» des Pléiades et du Montsalvens et dans le wildflysch qui leur est associé (cf. chapitre suivant).

Au cas où cette hypothèse était vérifiée, la zone de Bouleyres ne devrait plus être considérée comme un diverticule ultrahelvétique au même titre que celui du Montsalvens, mais plutôt comme un ensemble d'écailles ou d'olistolithes.

2.3. Bilan et conclusions de l'étude des wildflyschs

En fonction de l'inventaire des lentilles, le wildflysch lié à l'«Ultrahelvétique» des Pléiades et le wildflysch de la zone du Gros Plané ne paraissent montrer que peu de relations, au moins sur le plan de leur genèse.

Celui lié à l'«Ultrahelvétique» des Pléiades présente un éventail restreint de lentilles tant sur le plan lithologique que chronostratigraphique. La plupart des lithofaciès, et c'est la principale caractéristique de ce wildflysch, sont l'exact équivalent de ceux observés dans l'«Ultrahelvétique» des Pléiades et du Montsalvens.

Par contre, dans la zone du Gros Plané, la lithologie, l'âge et l'origine paléogéographique supposée des olistolithes sont nettement plus variés. En outre, les lentilles se rapportant à l'«Ultrahelvétique» des Pléiades sont très rares.

Ces constatations permettent de supposer que la genèse de ces deux wildflyschs a dû se produire dans des environnements tectoniques et paléogéographiques différents. Quant à leur âge réel, il reste indéterminé, la matrice s'étant toujours révélée stérile. Le fait que dans les deux zones, les lentilles les plus jeunes aient un

âge priabonien, ne signifie pas à priori qu'ils soient contemporains. Il est plausible, et c'est l'hypothèse avancée dans ce travail, que le wildflysch de la zone du Gros Plané se soit formé au début de l'Oligocène, lors du déferlement des nappes préalpines sur les domaines ultrahelvétique et helvétique, d'où l'association d'olistolithes d'affinités subbriançonnaise, ultrahelvétique et helvétique.

Quant à la genèse du wildflysch en relation avec l'«Ultrahelvétique» des Pléiades, elle est peut-être liée aux diverses phases de mise en place des Préalpes sur le substratum molassique.

Cette hypothèse, qu'elle soit vérifiée ou rejetée, n'empêche nullement un contact tectonique entre ces deux zones de wildflysch, quelque part sous la masse du flysch du Gurnigel, ainsi que le suggère la figure 18.

3. Le flysch subalpin

3.1. *Rappel*

- = Grès de Cucloz (= Flysch noir de base p.p.) de GAGNEBIN (1924).
- = Couches de Villarvolard (Flysch subhelvétique) de MORNOD (1945).
- = Série de Cucloz de MORNOD (1946).
- = Flysch subalpin (Flysch subhelvétique) de MORNOD (1949).
- = Couches de Cucloz-Villarvolard de CORMINBŒUF (1959).

Cette formation est intercalée entre la Molasse subalpine et les Préalpes externes. C'est à MORNOD (1945, 1946 et 1949) que sont dues la définition et l'étude détaillée de cette unité entre la base du Montsalvens et le lac Léman. Selon cet auteur, le flysch subalpin représente des lambeaux de la série terminale du flysch helvétique, en particulier de la région parautochtone.

Ce flysch se présente comme un complexe épais de marnes avec des intercalations irrégulières de niveaux conglomératiques ou gréseux (= Grès de Cucloz de GAGNEBIN, 1924), de couleur verte, polygénique, à lithoclastes volcaniques.

Pour VUAGNAT (1943, 1964), le flysch subalpin est constitué d'écaillés de grès du type Val d'Illiez, entraînées tectoniquement au front des Préalpes externes.

CORMINBŒUF (1959) entreprend l'étude micropaléontologique de ce flysch. Ses résultats l'amènent à lui attribuer, à tort, un âge paléocène et une origine ultrahelvétique. Des doutes ont été émis quant à l'exactitude de ces résultats, en particulier par BLAU (1966) et MORNOD in EMMENEGGER (1962, p. 120).

3.2. *Résultats*

Entre Semsales et Fruence, le flysch subalpin ne peut être observé et étudié dans de bonnes conditions que dans le lit de la Veveyse de Châtel, à l'aval de la Planière (fig. 22).

Cet affleurement a été décrit et illustré par MORNOD (1946). Un nouveau lever détaillé de cette coupe (cf. fig. 22), ainsi qu'une analyse micropaléontologique et pétrographique, ont apporté de nouvelles informations qui m'amènent à modifier l'interprétation de MORNOD (1946).

Contrairement à l'opinion de cet auteur, le flysch subalpin est séparé des poudingues du Pélerin par un coussinet de wildflysch à lentilles exotiques (points 1, 2 et 3, fig. 22). Selon HOMEWOOD (comm. pers.), la présence de ce wildflysch entre flysch subalpin et molasse n'est due qu'à des causes tectoniques et non pas à un mécanisme tectono-sédimentaire.

En outre, dans ce flysch subalpin, les petits bancs de grès très fins, de couleur grise, micacés à débris charbonneux, avec «sole marks», bioturbations, laminations parallèles et entrecroisées, alternant avec les marnes (point 4, fig. 22), ne présentent aucune analogie avec les grès de Cucloz. L'analyse microscopique de ces grès très fins est difficile. Mieux triés que ceux de Cucloz, ils présentent une charpente faite de grains de quartz subarrondis à subangulaires, de lithoclastes carbonatés, de matière opaque (probablement du charbon), de micas blancs et d'un peu de glauconie. La présence ou l'absence de débris volcaniques n'a pu être prouvée en raison de la granulométrie de la roche. Ces grès paraissent également se différencier des grès de Vaulruz, par une teneur en micas plus élevée.

Les marnes associées à ces grès ont fourni des globigérines et une nannoflore remaniées indiquant un âge minimum éocène supérieur. Quant aux ostracodes que j'ai récoltés (*Loxoconcha delemontensis* OERTLI, 1956, et *Cytheropteron emmeneggeri* SCHERER, 1946), ils indiquent un âge rupélien (déterminations Dr Oertli).

Selon HOMEWOOD (comm. pers.), ce serait la première fois que des ostracodes sont signalés dans les marnes du flysch subalpin (cf. EMMENEGGER, 1962; p. 121). Le niveau des grès moyens, grossièrement interstratifiés, du point 5 (fig. 22) est considéré par MORNOD comme du grès de Cucloz typique. Cet horizon gréseux débute avec un banc de poudingues dont les galets atteignent 5–6 cm de diamètre. Ils sont essentiellement de nature sédimentaire (grès divers dont certains présentent un microfaciès analogue à celui des grès du flysch du Gurnigel et divers types de carbonates). Un seul élément cristallin a été identifié. Il s'agit d'une métadiorite quartzifère.

Les grès surmontant ces poudingues contiennent environ 35 % de quartz, des plagioclases très altérés, quelques feldspaths potassiques (microcline, orthose perthitique), un peu de muscovite et d'abondants lithoclastes carbonatés. Les débris volcaniques, très altérés, sont rares. En outre, l'aspect général du microfaciès est différent de celui des véritables grès de Cucloz.

Ainsi par la présence d'ostracodes dans les marnes, l'âge rupélien de celles-ci, la rareté des lithoclastes volcaniques dans les grès, le lithofaciès de cet horizon marno-gréseux diffère de celui de la série de Cucloz. Les niveaux 4 et 5 (fig. 22) affleurant dans la Veveyse de Châtel ne doivent plus être rattachés à la série de

Cucloz. Ils n'appartiennent pas davantage aux couches de Vaulruz de la molasse subalpine, la différence de faciès avec les marnes à Cyrènes étant manifeste.

Par leur âge rupélien, ces marnes et les niveaux de grès qu'elles contiennent pourraient être interprétés comme la suite stratigraphique des couches de Cucloz-Villarvolard et le terme de passage du flysch subalpin à la molasse.

Un lithofaciès marneux analogue à celui qui vient d'être décrit a été retrouvé dans le Dâ vers 850 m, au voisinage de la butte du Mollard (992 m). Celle-ci est constituée de véritables grès et microconglomérats polygéniques verts à débris volcaniques, tout à fait analogues aux grès de Cucloz.

Une lentille gréseuse, comparable aux grès du point 5 (fig. 22), affleure dans le grand coude que décrit la route Prayoud-Maudens vers 915 m.

3.3. *Conclusions*

Au pied du Niremont entre Semsales et Fruence, le flysch subalpin affleure à l'état de lambeaux isolés. Il est composé de deux horizons :

- la série de Cucloz, caractérisée par des grès et microconglomérats verts polygéniques à nombreux débris volcaniques;
- une nouvelle série, essentiellement marno-silteuse, renfermant des ostracodes indiquant un âge rupélien. Les rares niveaux gréseux qui y sont intercalés sont pauvres en éléments volcaniques et ne sont pas sans rappeler les grès micacés et charbonneux interstratifiés dans les marnes à Cyrènes.

4. La molasse subalpine

La molasse subalpine constitue la bordure structurale occidentale de mon terrain.

Les travaux s'y rapportant et pour la région située au pied des Préalpes externes entre Semsales et Montreux sont peu nombreux et relativement anciens. Je ne peux citer que BUESS (1920), GAGNEBIN (1922), RITTER (1924) et GAGNEBIN (1939). Le schéma tectonique du front des Préalpes externes entre Montreux et Semsales dessiné par MORNOD (1946) est le document publié le plus récent.

L'étude de la molasse subalpine est limitée à la seule cartographie des divers niveaux de cette formation. J'ai reconnu trois horizons lithologiques :

- les poudingues du Pélerin. Ils constituent une série de crêtes allongées parallèlement, mais de façon discontinue, dans une direction généralement NE, parfois subméridienne. Il en résulte une morphologie caractéristique facilitant la cartographie de cet horizon;
- les grès de Vaulruz. Ils affleurent sur le versant NE de la colline de Montabliet, dans le talus bordant la voie de chemin de fer;

- les marnes à Cyrènes. Je les ai identifiées dans de mauvaises conditions d’affleurements, au niveau d’une petite niche d’arrachement dans le flanc SW de la colline de Montabliet.

Fait nouveau (cf. MORNOD, 1946; fig. 1), ces marnes ont été retrouvées intercalées entre les poudingues du Pèlerin et le flysch subalpin, en bordure de la petite route reliant Châtel-St-Denis à Prautey. J’y ai récolté une abondante faune de cyrènes. Les résidus de lavage de ces marnes se sont montrés complètement stériles.