

Surfaces d'ablation sous-marines et sédiments barrémo-bédouliens remaniés par gravité du Barrémien au Cénomaniens entre le Vercors et le Dévoluy (SE de la France)

par Hubert ARNAUD *

RÉSUMÉ. – La région située entre le Vercors et le Dévoluy est le siège de nombreux remaniements synsédimentaires par gravité :

– au Barrémien ils s'observent sur le talus externe de la plate-forme urgonienne le long d'un sillon NW-SE reliant les zones de départ peu profondes du Vercors méridional aux aires de dépôt vocontiennes du Dévoluy.

– du Bédoulien au Cénomaniens ils sont représentés par des surfaces d'ablation et par des paquets glissés qui paraissent liés à l'effondrement du compartiment situé au SE de la faille de Menée et au Sud de l'accident de Glandage.

ABSTRACT. – Numerous gravity synsedimentary reworkings occurred in the area separating Vercors from Devoluy :

– at Barremian times, they occur on the outer slope of the urgonian shelf along a NW-SE furrow connecting the shallow Southern Vercors departure zones with the Devoluy deeper areas.

– from Bedoulian to Cenomanian times, they are present as ablation areas and as ground slides apparently related with the breaking-down of the compartment located SE of the Menée fault, and South of the Glandage fault.

Le passage latéral des calcaires urgoniens du Vercors aux faciès vocontiens s'observe seulement dans deux secteurs géographiquement opposés du Diois septentrional : à l'Ouest entre Ambel et Gigors et à l'Est entre le plateau de Glandasse et la vallée du Petit Buëch.

Ces deux régions permettent la reconstitution des phénomènes de remaniement synsédimentaire, puisqu'elles correspondent l'une et l'autre à des restes du talus hémipélagique périurgonien. Ces remaniements, qui viennent d'être analysés

minutieusement par S. FERRY (1976, 1978, 1979) dans le domaine vocontien, n'étaient pas encore décrits sur le talus méridional de la plate-forme urgonienne du Vercors où ils n'avaient été que sommairement signalés dans un rapport confidentiel (A. ARNAUD-VANNEAU et H. ARNAUD, 1978).

La présente note se limite à présenter celles de mes observations qui concernent le secteur oriental entre Vercors et Dévoluy (fig. 1).

* Institut Dolomieu, rue Maurice Gignoux, 38031 Grenoble. Laboratoire de Géologie alpine associé au C.N.R.S. et RCP 510.

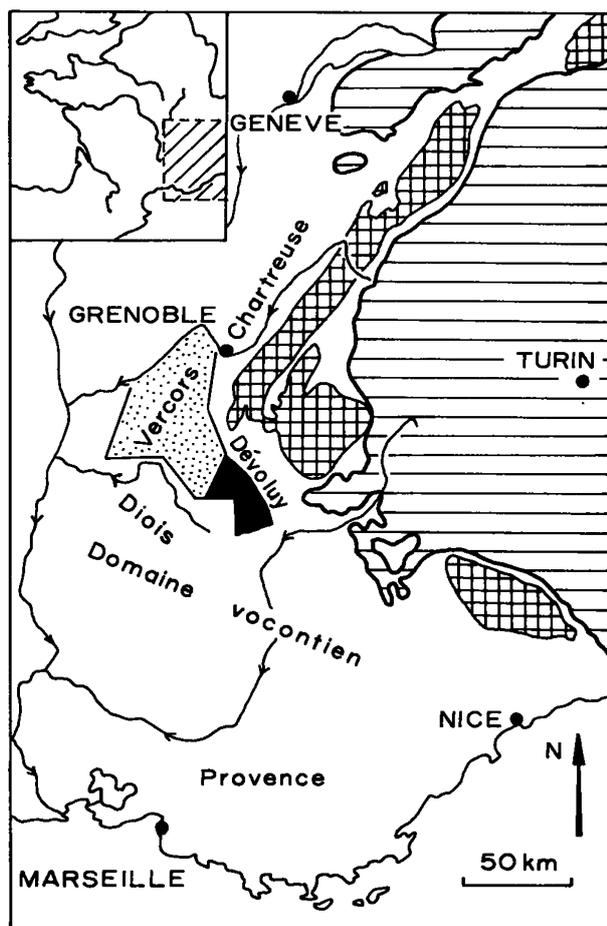


Fig. 1. - Localisation géographique du secteur décrit (en noir) par rapport au domaine d'affleurement de la plateforme urgonienne du Vercors (en pointillé). Traits horizontaux : zones internes alpines. - Croisillons : massifs cristallins externes. - sans figuré : zones externes alpines. Pour le détail de la toponymie, voir les figures 6 et 7.

1. Ablations et remaniements gravitaires au Barrémien et au Bédoulien basal.

1.1. AU BARRÉMIEN BASAL.

Les remaniements gravitaires sont peu nombreux, probablement en raison de la faible superficie du haut-fond à cette époque. Les faciès bioclastiques constituent alors la totalité des

membres HsBi et Bi1 (1) dans la zone de Borne (voir fig. 2) où ils semblent en partie autochtones (haut-fond du Dévoluy); ils passent latéralement dans toutes les directions à des bancs bioclastiques qui disparaissent au SE d'une ligne La Jarjatte-Gorges de Toussière et qui correspondent à des coulées sableuses compte tenu de leurs caractères généraux semblables à ceux de leurs homologues du Barrémien inférieur terminal (paragraphe 1.2).

Certaines de ces coulées, très minces et interstratifiées dans des faciès hémipélagiques, se rencontrent encore aux environs de Boulc d'une part (A. ARNAUD-VANNEAU et H. ARNAUD, 1978, fig. 22 et 23) et au nord de la vallée du Petit Buéch d'autre part où elles paraissent représentées par un mince niveau bioclastique à la base du Barrémien très perturbé de la coupe des Pascaux (fig. 3).

1.2. AU BARRÉMIEN INFÉRIEUR TERMINAL (Bi5 à Bs1) ET AU BARRÉMIEN SOMMITAL (BsAi).

Les dépôts bioclastiques de ces deux ensembles calcaires de la série barrémo-bédoulienne, bien que d'épaisseur très inégale (fig. 3), montrent une répartition très semblable de sorte que je les décrirai conjointement.

Dans la zone de Borne les faciès bioclastiques, absents aux alentours de Glandage (fig. 2), apparaissent vers le Sud dès le Col des Aiguilles et envahissent progressivement la totalité de ces niveaux sous la Montagne de Toussière.

Une situation analogue existe dans le Dévoluy occidental (fig. 3) aussi bien vers l'Est

(1) Ces membres sont des unités lithostratigraphiques de rang analogue à celui des zones biostratigraphiques. Constitués par divers lithofaciés dont le passage continu s'observe aussi bien verticalement qu'horizontalement, ils sont limités au toit et au mur par des surfaces de discontinuité parallèles aux limites des zones et des étages. Bien qu'il s'agisse d'une utilisation plus restrictive que celle, habituelle et historique, du terme de membre, je ne crois pas nécessaire de désigner autrement ces unités à la fois chrono- et lithostratigraphiques qui entrent parfaitement dans le cadre de la définition de l'*International Stratigraphic guide*, p. 33, 1976.

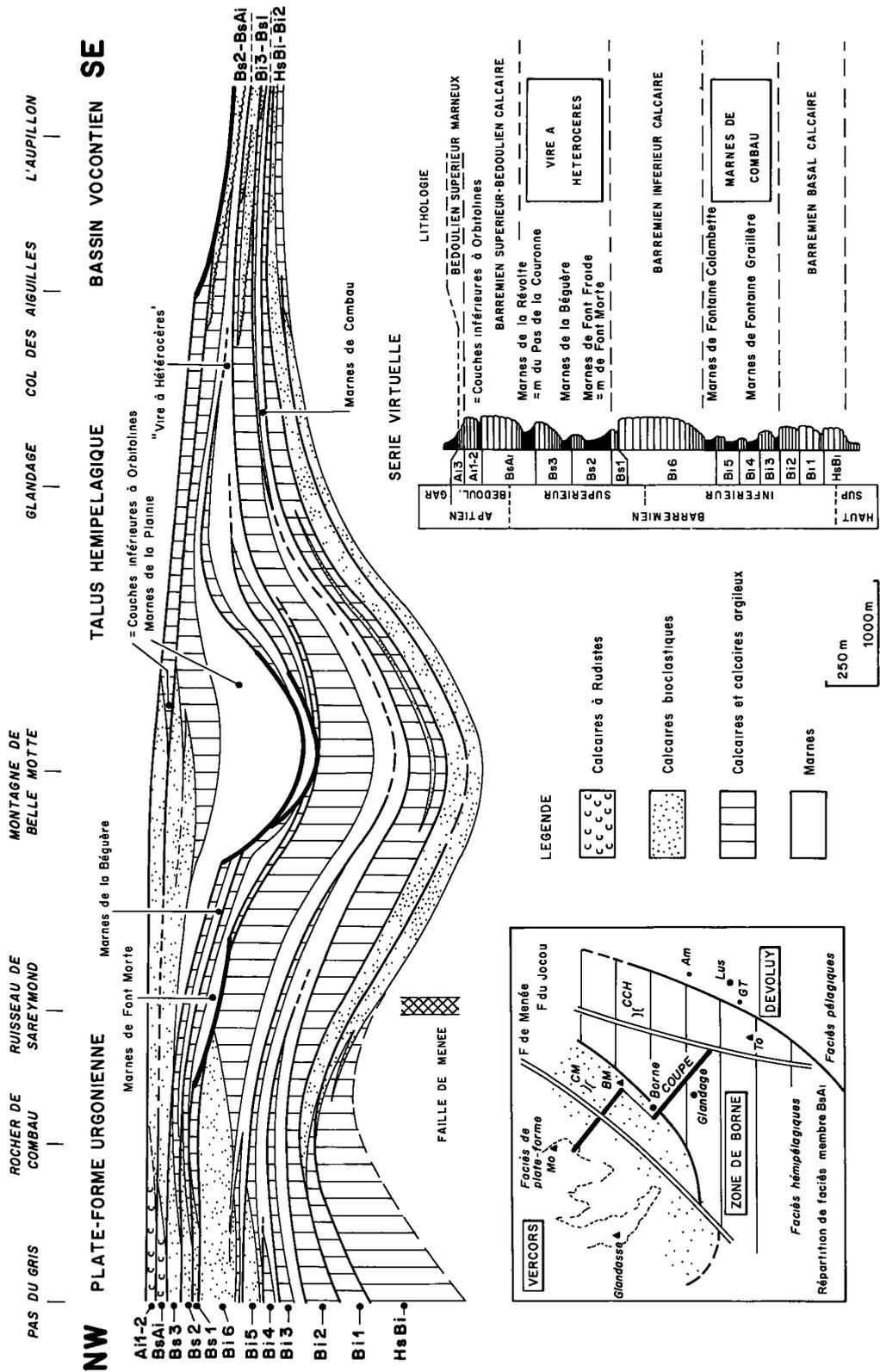


Fig. 2. - Coupe paléogéographique schématique des assises barrémo-bédouilliennes entre le plateau de Glandasse (Pas du Gris) et l'extrémité Sud-Est du synclinal de Glandage-Creyers (l'Aupillon). Entre la Montagne de Belle Motte et l'Aupillon, la pente du fond marin est dessinée avec un angle de 3°, parfaitement arbitraire. Les principales surfaces de décollement synsédimentaire sont figurées en traits gras. Sous la Montagne de Belle Motte la déformation apparente des couches est due à la subsidence exceptionnellement élevée du compartiment oriental de la faille de Menée pendant le Barrémien supérieur. Les proportions de la série virtuelle correspondent à celles de la région de Glandage.

Au point de vue stratigraphique remarquer : 1. la très forte diminution d'épaisseur entre le rebord externe de la plate-forme urgonnienne et le domaine vocontien; 2. la complexité de détail des principaux ensembles lithologiques; 3. l'isochronie locale de la base d'une part des marnes de Combau et d'autre part de la « Vire à Hétérocères »; 4. l'obliquité de certaines limites lithologiques (en particulier le sommet des marnes de Combau et de la « Vire à Hétérocères ») par rapport à celle des séquences majeures (membres à limites isochrones) figurées en traits moyennement épais.

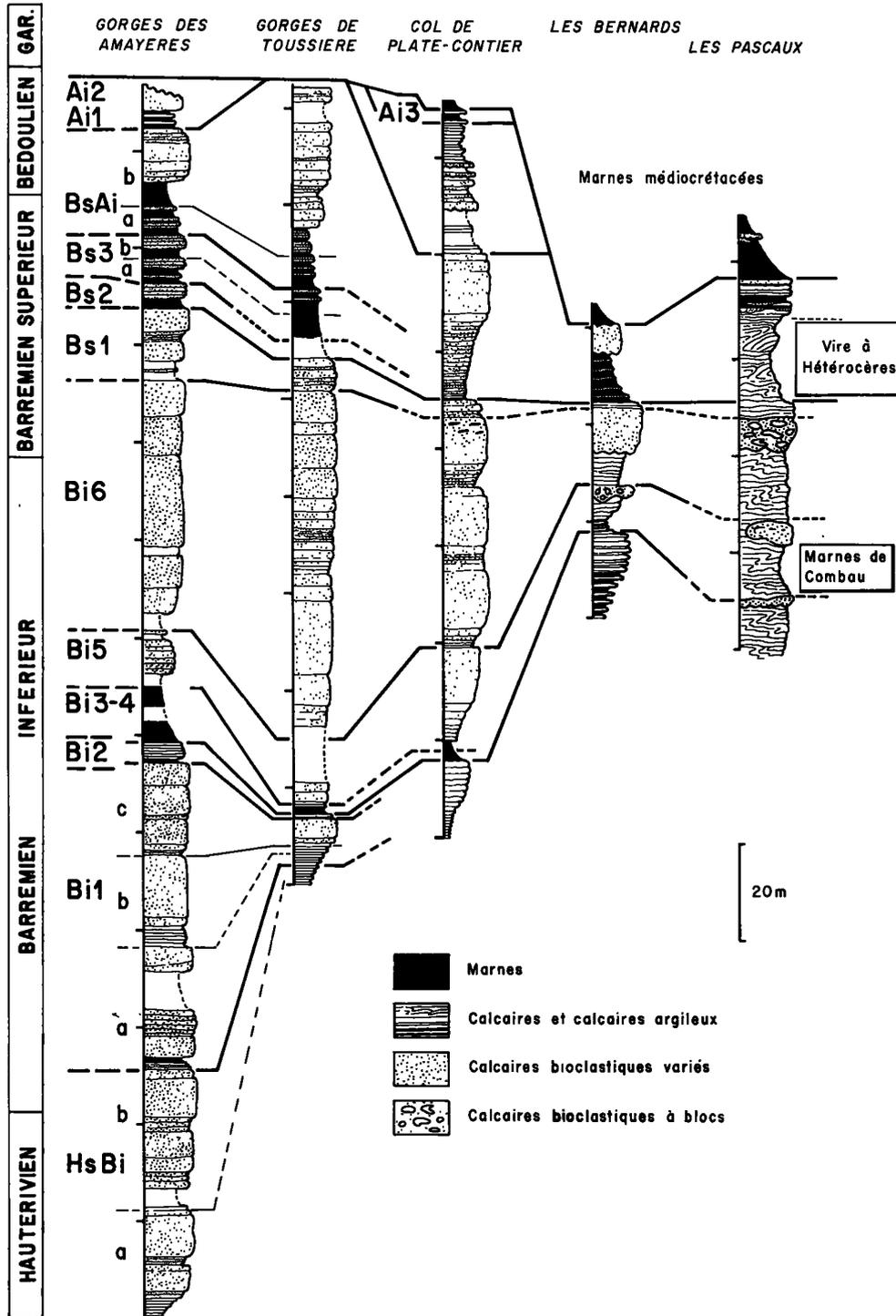


Fig. 3. - Corrélation entre les principales coupes du Barrémien-Bédoulien dans le Dévoluy occidental et méridional. Les faciès bioclastiques correspondent essentiellement à des coulées sableuses; les calcaires et les marnes appartiennent à des faciès hémipélagiques sauf dans les coupes des Pascaux et des Bernards de même qu'à la base du membre Ai1 de la coupe des Gorges des Amayères où ils correspondent à des faciès pélagiques. Remarquer la position préférentielle des corps bioclastiques remaniés au sommet des membres (ou séquences majeures).

jusqu'à la crête de l'Obiou que vers le Sud jusqu'à la ligne La Cluse-Saint-Julien-en-Bochaîne au sud de laquelle l'importance des passées bioclastiques décroît très rapidement.

Au Nord de la ligne La Cluse-Saint-Julien-en-Bochaîne toutes ces assises bioclastiques correspondent à des coulées sableuses; en effet, en dehors du granuloclassement, de la forme lenticulaire de certains bancs et de l'orientation privilégiée des bioclastes qui se retrouvent aussi dans les dépôts du sommet du talus externe de la plate-forme urgonienne, leur appartenance à des coulées sableuses est attestée par les caractères suivants :

1. le contact des calcaires bioclastiques sur les faciès hémipélagiques (biomicrites argileuses ou non à spicules de Spongiaires et petits Foraminifères) est net, sans transition et montre parfois des surfaces ou des figures de ravinement;
2. les niveaux à « galets mous », éléments micritiques arrachés au substrat lors du passage de la coulée, sont particulièrement fréquents à la base de certains bancs;
3. le sable bioclastique est caractérisé par un excellent classement granulométrique et par une taille moyenne des éléments faible à très faible;
4. le ciment interstitiel sparitique est plus abondant que celui des microfaciès voisins déposés sur le talus externe de la plate-forme urgonienne.

Au Sud de la ligne La Cluse - Saint-Julien-en-Bochaîne, les dépôts bioclastiques s'organisent d'une part en *coulées sableuses* dont l'épaisseur décroît fortement vers le Sud où elles deviennent discontinues et formées de minces niveaux ou « flaques » résiduelles. Elles forment d'autre part des *coulées boueuses* (au sens de S. FERRY, 1976) qui apparaissent comme un amoncellement de blocs inclus dans un sédiment bioclastique et, comme dans le domaine vocontien occidental, sont fréquemment surmontées par un mince niveau bioclastique (turbidite associée ?, au sens de S. FERRY, 1976). Les blocs plus ou moins arrondis, de taille décimétrique à métrique, sont constitués par des microfaciès provenant du pied (biomicrites à spicules de

Spongiaires) ou du sommet (biosparites variées, oosparites) du talus externe de la plate-forme urgonienne; le ciment est formé par un sable bioclastique grossier dont les cavités intergranulaires sont fréquemment remplies de boue micritique (2).

Les glissements synsédimentaires (« *slumping* ») abondent à tous les niveaux, notamment selon un axe Glaise - Gorges du Drouzet le long duquel toute la série barrémo-bédoulienne est affectée par ce phénomène; en outre le matériel des coulées sableuses donne naissance à d'énormes blocs bioclastiques contournés.

En résumé deux domaines de dépôt s'observent pour les sédiments remaniés de cet âge.

- *Au Nord*, aux alentours de Lus-la-Croix-Haute, les coulées sableuses mises en place dans des faciès hémipélagiques dont les rares bancs subsistant ne sont pas affectés par des glissements synsédimentaires paraissent s'être déposées sur une pente faible à l'aval de la plate-forme urgonienne.

- *Au Sud*, de part et d'autre de la vallée du Petit Buëch, la totalité du Barrémo-Bédoulien est remanié dans une zone Nord - Nord-Ouest - Sud - Sud-Est relativement étroite de part et d'autre de laquelle la sédimentation contemporaine paraît moins perturbée (fig. 3, coupes des Bernards et des Pascaux). Bien que ce secteur nécessite des études complémentaires, il semble que cette disposition puisse correspondre à une gouttière sous-marine assez comparable à celle du « Canyon de Céüse » décrite par B. BEAUDOIN (1977) dans le Jurassique supérieur de cette région (fig. 6).

Au point de vue génétique, les sédiments bioclastiques resédimentés du Dévoluy méridional et leurs homologues du synclinal de Lus-la-Croix-Haute paraissent représenter deux aspects différents d'un même phénomène tant par la continuité de leurs affleurements que par la similitude de leurs positions séquentielles; en outre, certains des blocs constitutifs des coulées boueuses du Dévoluy méridional montrent des cimentations sous-marines infralittorales précoces.

(2) Ce ciment résulte lui-même du mélange de deux phases sableuse et boueuse primitivement séparées.

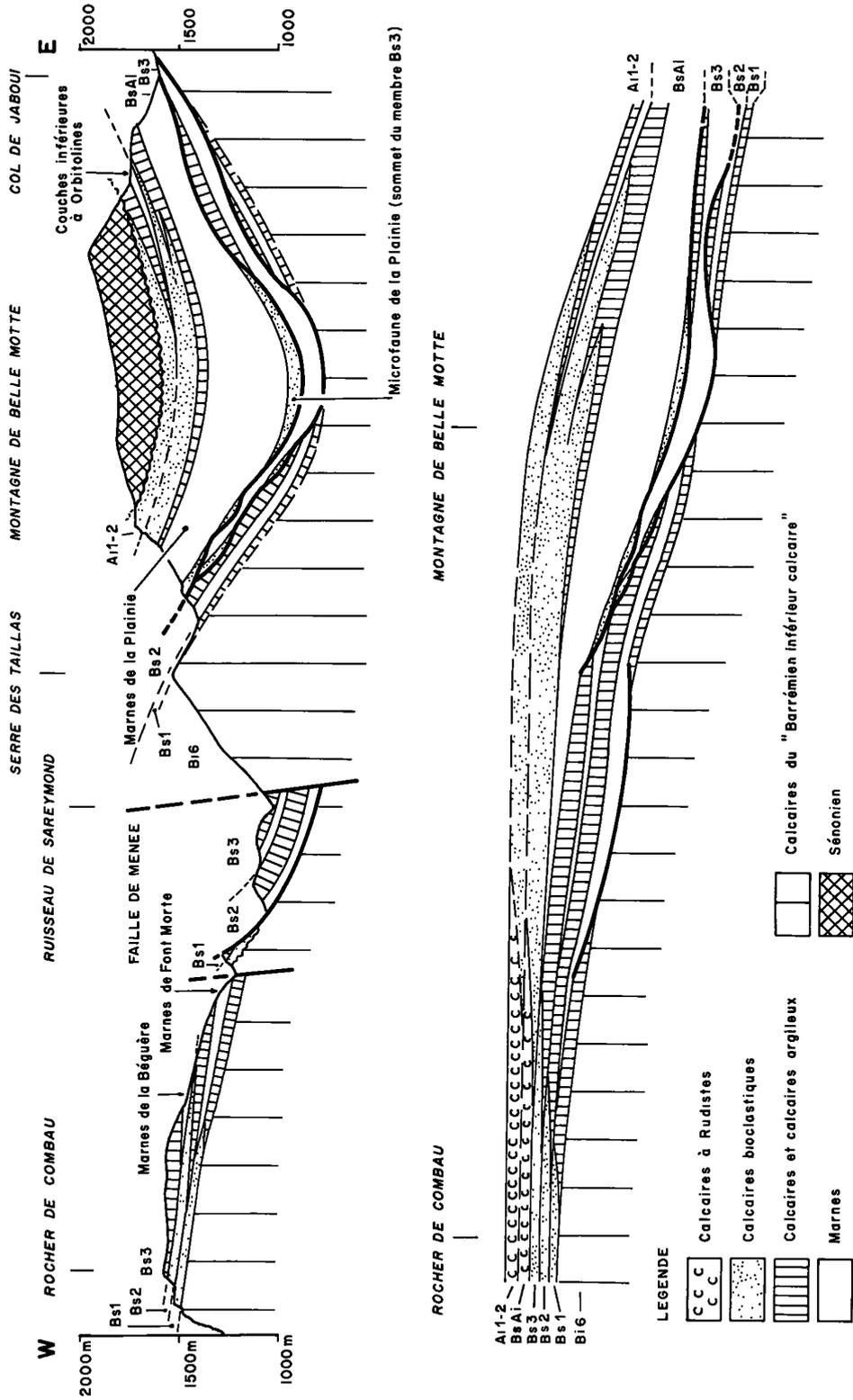


Fig. 4. - Coupe actuelle du secteur Rocher de Combau-Montagne de Belle Motte et reconstitution paléogéographique au début du Bédoulien. Remarquer la position des dépôts bioclastiques remaniés par rapport aux calcaires du sommet de chacun des membres Bs2 et Bs3. La microfaune d'Orbitolinidés remaniés de la Plainie est caractéristique du sommet du membre Bs3.

ces (dans des oosparites par exemple) ce qui exclut leur remaniement secondaire à partir des coulées sableuses de la région de Lus-la-Croix-Haute dans lesquelles ces phénomènes sont inconnus mais oblige par contre à en rechercher l'origine, comme pour le sable bioclastique, sur le rebord de la plate-forme urgonienne.

La patrie d'origine de ce matériel bioclastique remanié ne s'observe pas à l'affleurement le long de la bordure sud-est de la plate-forme urgonienne; certes, de petites lacunes par ablation synsédimentaire existent bien au Sud entre le Cirque d'Archiane et le Rocher de Combau mais le volume global des sédiments affectés est sans commune mesure avec celui des coulées sableuses du Dévoluy. Pour cette raison, la plus grande partie du sable calcaire remanié doit obligatoirement provenir d'un secteur situé au Nord du Rocher de Combau et du Plateau de Glandasse, région dans laquelle aucun affleurement de cet âge n'est actuellement conservé.

1.3. DANS LE BARRÉMIEN SUPÉRIEUR MARNEUX (« vire à Hétérocères »).

1.3.1. *Les surfaces d'ablation (soubassement de la Montagne de Belle Motte).*

Sous la Montagne de Belle Motte les marnes de la « vire à Hétérocères », d'épaisseur plurihectométrique, sont exceptionnellement développées et ne montrent habituellement pas les puissantes intercalations calcaires pluridécamétriques du sommet de chacun des membres Bs2 et Bs3, alors que ces dernières sont connues dans toute la partie septentrionale de la zone de Borne aussi bien à l'amont (rive droite du ruisseau de Sarey-mond) qu'à l'aval (vallée de Borne) du talus externe de la plate-forme urgonienne (fig. 2). Ces anomalies séquentielles et lithologiques résultent de la présence de *deux surfaces d'ablation* d'âge différent.

– *La première* est postérieure au dépôt des calcaires sommitaux du membre Bs2 et antérieure à celui des marnes de la Béguère (base du membre Bs3, voir fig. 2); entre ces dernières et la surface de ravinement, d'ailleurs très irrégulière, de minces niveaux bioclastiques s'intercalent par

endroits de sorte que cette ablation semblerait contemporaine des derniers dépôts du membre Bs2. La profondeur du ravinement est moins importante au Nord-Ouest de la Montagne de Belle Motte où la barre calcaire sommitale du membre Bs2 existe encore partout entre le col de Plainie et le ravin du Cognier qu'au Sud-Est et à l'Est où elle disparaît totalement à l'exception de deux petits témoins.

– *La seconde* est postérieure au premier niveau calcaire du membre Bs3 et antérieure au début du dépôt des marnes de la Plainie de la base du membre BsAi. Là encore la surface de ravinement est surmontée par un niveau bioclastique discontinu : au Nord de la Montagne de Belle Motte il prend l'aspect d'un chapelet d'énormes « blocs » d'épaisseur décamétrique et de longueur hectométrique, interstratifiés à la limite des niveaux marneux de la Béguère et de la Plainie; au Sud, cette assise d'épaisseur décimétrique, qui paraît continue entre les granges ruinées de Joucous et la Ferme de la Plainie, est associée à l'Ouest de cette dernière à un niveau très perturbé riche en *slump-balls* (coulée boueuse ?).

Cette assise a livré une microfaune dégagée abondante et en excellent état caractéristique du sommet du membre Bs3.

1.3.2. *Le domaine de transit du matériel remanié (synclinal de Lus-la-Croix-Haute).*

Dans la région de Lus-la-Croix-Haute la « vire à Hétérocères », épaisse de 25 m au plus, est constituée par des marnes et de petits bancs de calcaires jaunâtres correspondant à des dépôts qui, hémipélagiques vers le bas, tendent à devenir pélagiques au sommet. De nombreux bancs de calcaires bioclastiques très fins s'intercalent dans ces assises à tous les niveaux; ils doivent représenter le dépôt par décantation de la fraction la plus fine du matériel entraîné au sein des coulées sableuses.

Vers le Nord (fig. 5, coupe du Col de la Croix-Haute) ils passent latéralement à des bancs bioclastiques plurimétriques accompagnés de coulées boueuses responsables de la disparition presque totale des marnes de la « vire à Hétéro-

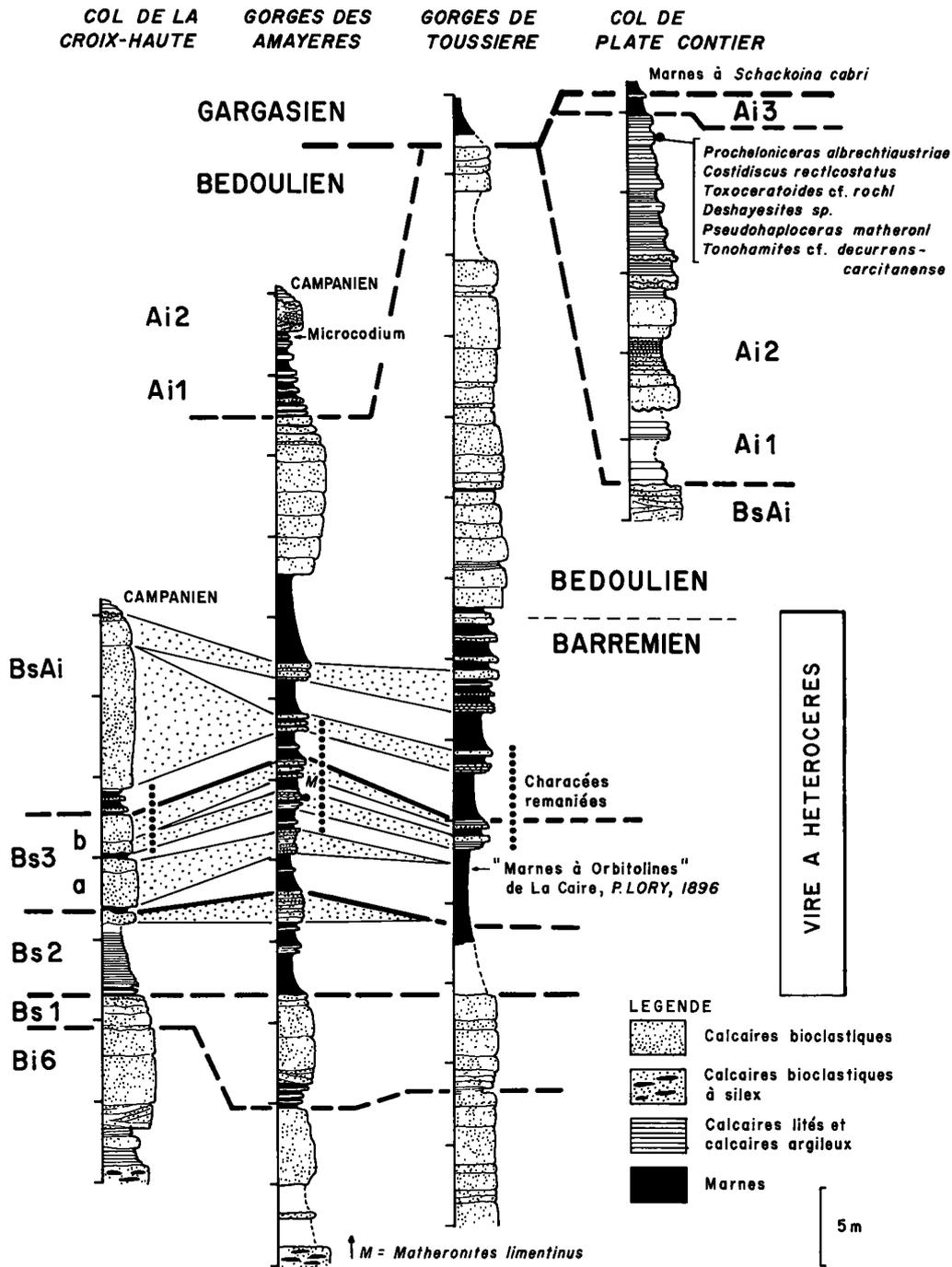


Fig. 5. - Corrélation stratigraphique dans le Barrémien supérieur marneux du synclinal de Lus-la-Croix-Haute. Dans les Gorges de Toussière le contact entre les calcaires bioclastiques BsAi et les marnes gargasiennes correspond à la surface de décollement synsédimentaire post-bédoulienne décrite dans le paragraphe 2. La coupe du col de Plate-Contier est la seule où la sédimentation bédoulienne est actuellement complète; le gisement fossilifère indiqué date l'assise qui le renferme de la zone à Forbesi du Bédoulien inférieur (remarquons ici, comme dans le Vercors septentrional, la très faible épaisseur des dépôts Ai3 attribuables au Bédoulien supérieur). Les corrélations proposées sont basées sur la présence de *Matheronites limentinus* THIEULOY caractérisant les niveaux Bs2 et Bs3, sur la microfaune Bs3 des « marnes à Orbitolines de la Caire » (très semblable à celle de la Plaine, voir fig. 4) et sur la répartition des Characées remaniées de ce secteur par rapport à celle connue sur le plateau du Vercors (Grand Veymont et Glandasse).

cères »; vers le Sud au contraire, par exemple à la base de la « vire à Hétérocères » des Gorges de Toussière (fig. 5), le transit des coulées sableuses n'est marqué par aucun dépôt si ce n'est une microfaune d'Orbitolinidés bien conservée et disséminée dans les marnes (« couche à Orbitolines de La Caire », P. LORY, 1896, voir la fig. 5).

Dans toute cette région les corrélations banc par banc à ce niveau sont aisées (fig. 5) et étayées biostratigraphiquement par la présence de *Matheronites limentinus* THIEULOY (3) dans les assises Bs3 des Gorges des Amayères, par la microfaune abondante et bien conservée de « la couche à Orbitolines de la Caire » (niveau Bs3, Gorges de Toussière) et par la constance des Characées remaniées dans toutes les coupes du synclinal de Lus-la-Croix-Haute (4).

1.3.3. *Le secteur de dépôt des sables bioclastiques remaniés (Dévoluy méridional).*

Dans un petit secteur centré autour du Col de Plate-Contier, la totalité de la « vire à Hétérocères » est envahie par des calcaires bioclastiques roux finement lités (fig. 5). Malgré la présence de microfaciès bien classés mais assez grossiers que rien ne distingue de leurs homologues du plateau de Glandasse et contrairement à ce que j'avais indiqué antérieurement (A. ARNAUD-VANNEAU et H. ARNAUD, 1976), le dépôt de ces calcaires bioclastiques dans un environnement subpélagique atteste de leur allochtonie. Cette aire de sédimentation des coulées sableuses, qui se caractérise morphologiquement par sa moins grande dureté par rapport aux assises encadrantes, ne renferme aucune intercalation marneuse; cependant, vers le Nord dès la crête de Chamousset et le synclinal de Vachères, vers le Sud-Est entre La Cluse et la ferme des Bernards et vers le Sud-Ouest le long de la vallée du Grand

(3) L'horizon périvocontien à *Limentinus* (J.-P. THIEULOY, 1979) caractérise les membres Bs2 et Bs3 dans le Vercors méridional (= horizon à *Matheronites orbignyana* in A. ARNAUD-VANNEAU, H. ARNAUD et J.-P. THIEULOY 1976).

(4) Les Characées remaniées abondent sur la plateforme urgonienne dans deux niveaux situés respectivement à la base de la séquence BS3b et du Membre BsAi.

Buëch, les faciès bioclastiques cèdent la place aux calcaires argileux et aux marnes, fréquemment intercalées de plaquettes rousses finement bioclastiques, de la « vire à Hétérocères » (fig. 6).

1.3.4. *Les glissements synsédimentaires de la région de Glaise et des Gorges du Drouzet.*

Cet étroit secteur allongé selon une direction Nord - Nord-Ouest - Sud - Sud-Est est, comme au Barrémien inférieur, le siège de glissements synsédimentaires (« *slumping* ») qui affectent toutes les assises de la « Vire à Hétérocères » contrairement aux régions voisines où ces phénomènes sont bien moins importants (fig. 3, coupes des Bernards et des Pascaux).

En outre l'abondance des bancs calcaires contournés par rapport à la sédimentation marneuse de règle à cette époque dans le Dévoluy laisse supposer qu'ils pourraient provenir de régions relativement éloignées de leur aire de dépôt; sous réserve d'une identité des microfaciès qui reste à établir, leur origine pourrait se rechercher dans les calcaires hémipélagiques tronqués du soubassement de la Montagne de Belle Motte.

1.3.5. *Conclusions.*

Entre le Vercors et le Dévoluy, les anomalies sédimentaires du Barrémien supérieur marneux se concentrent sur une étroite bande, allongée selon une direction Nord - Nord-Ouest - Sud - Sud-Est, qui semble bien correspondre à un sillon dont la pente, forte à l'amont (niveau des niches d'arrachement du soubassement de la Montagne de Belle Motte) s'affaiblirait progressivement à l'aval (aires de dépôt du Dévoluy). Plus au Sud la présence d'une nouvelle rupture de pente pourrait expliquer les glissements synsédimentaires qui s'observent dans tout le Barrémien supérieur du Dévoluy méridional.

L'origine du matériel bioclastique remanié est moins précisément connue. En effet, sous la Montagne de Belle Motte la profondeur du ravinement lié aux surfaces d'ablation Bs2 et Bs3 diminue vers le Nord-Ouest et n'atteint pas la limite des faciès bioclastiques; il en est de même plus à l'Ouest où le passage latéral entre les

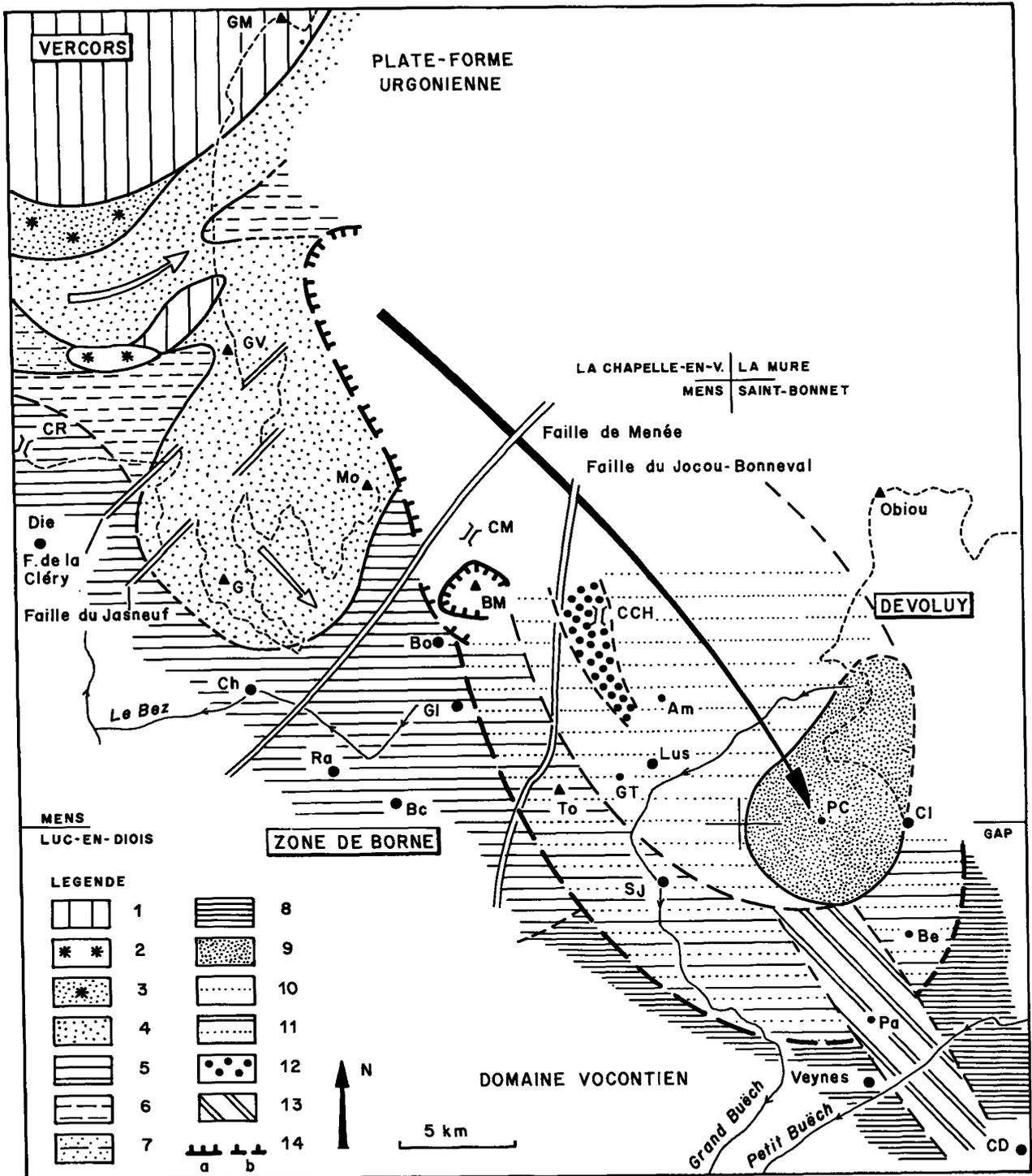


Fig. 6. - Carte de répartition des faciès entre le Vercors et le Dévoluy à la base de la séquence Bs3b. Les déplacements dextres postmiocènes des failles de la Cléry et du Jasneuf ont été annulés. Par rapport aux sédiments autochtones, l'aire de dépôt des assises remaniées est entourée d'un trait gras. Les flèches noires indiquent le sens général du remaniement; les flèches blanches schématisent les remaniements de Characées sur la bordure de la plate-forme. Légende : Plate-forme

faciès bioclastiques et les faciès hémipélagiques s'observe aussi bien à l'extrémité Sud-Est du plateau de Glandasse qu'aux alentours du Rocher de Combau. Ce n'est donc qu'au Nord-Est de cette région que les surfaces de décollement synsédimentaire Bs2 et Bs3 pouvaient atteindre le sommet du talus externe de la plate-forme urgonienne (5), domaine de production des sables bioclastiques rencontrés dans les coulées sableuses du Dévoluy (fig. 6).

En définitive, ce matériel bioclastique pourrait provenir d'un secteur situé à l'Est ou au Nord-Est du Grand Veymont, région qui se trouvait justement à cette époque non seulement au voisinage de milieux vaseux riches en Orbitolines mais aussi à proximité du débouché d'un mégachenal canalisant les bioclastes remaniés et notamment de très nombreuses Characées (fig. 6). *La longueur du déplacement* serait ainsi d'environ 35 km.

La profondeur des aires de dépôt pourrait être comprise entre 1200 et 1800 m en supposant, ce qui est parfaitement hypothétique, une pente régulière de 2 ou 3° entre l'aire de départ et celle de resédimentation.

Il ne paraît guère douteux que ce dispositif paléogéographique du Barrémien supérieur marneux a dû exister pendant tout le Barrémien car les aires de dépôt des coulées sableuses aussi bien que les régions affectées par les glissements

(5) Selon une disposition comparable à celle qui s'observe dans le Vercors occidental entre Plan-de-Baix et Gigors.

synsédimentaires coïncident d'un niveau à l'autre dans le Dévoluy depuis la base jusqu'au sommet de cet étage.

2. La surface de décollement synsédimentaire du Barrémien terminal-Bédoulien calcaire (fig. 7, A et B).

Sur le flanc Sud du synclinal de Glandage-Creyers, aux environs de Boulc, les marnes gargaso-albiennes reposent sur des assises appartenant à différents niveaux du Barrémien supérieur. Le contact entre ces deux formations est stratigraphique (6) et correspond à une surface de décollement synsédimentaire responsable de la disparition presque totale du Barrémien supérieur et du Bédoulien dans ce secteur; il en est de même plus à l'Est jusque dans le Dévoluy méridional où toutefois les observations sont souvent malaisées ou incomplètes en raison des érosions antésénoniennes. En effet :

– au Nord d'une ligne approximative Col des Aiguilles – Lus-la-Croix-Haute – La Cluse, la succession bédoulienne est complète (fig. 3 et 5, coupe du Col de Plate Contier);

– au Sud de cette ligne le Bédoulien, presque totalement absent, n'est représenté que par les calcaires sommitaux du membre BsAi aussi bien dans le Dévoluy méridional (fig. 3, coupes

(6) et non pas tectonique contrairement au dessin de la feuille Mens à 1/50 000^e.

urgonienne 1. faciès à Rudistes, 2. faciès à Madréporaires, 3. biosparites à éléments de Madréporaires, 4. biosparites à Dictyoconinés et Dasycladales.

Talus hémipélagique, 5. biomicrites argileuses ou non à spicules de Spongiaires et petits Foraminifères, 6. Biomicrites à *Palorbitolina lenticularis* et Annélides, 7. Biopelsparites très fines à Echinodermes, Annélides et *Palorbitolina lenticularis*.

Domaine vocontien 8. micrites à Ammonites et Radiolaires.

Sédiments remaniés 9. Aire de dépôt des coulées sableuses bioclastiques. 10. Coulées bioclastiques peu épaisses, 11. fines plaquettes bioclastiques interstratifiées dans les marnes de la vire à Hétérocères. 12. Coulées boueuses, 13. Remaniements synsédimentaires affectant toute la série (*slumping*), 14. Surfaces de décollement a) intersection actuelle avec la topographie, b) extension supposée.

Toponymie : Am : Gorges des Amayères; Bc : Boulc; Be : coupe des Bernards; BM : Montagne de Belle Motte; Bo : Borne; CCH : Col de la Croix-Haute; CD : Châtillon-le-Désert; Ch : Châtillon-en-Diois; Cl : La Cluse; CM : Col de Menée; CR : Col de Rousset; G : Glandasse (Pié Ferré); Gl : Glandage; GM : Grande Moucherolle; GT : coupe des Gorges de Toussière; GV : Grand Veymont; Mo : La Montagnette; Pa : Coupe des Pascaux; PC : Col de Plate Contier; Ra : Ravel; SJ : Saint-Julien-en-Bochaine; To : Montagne de Toussière.

des Bernards et des Pascaux) que dans la vallée du Grand Buëch (fig. 3, coupe des Gorges de Toussière) et dans l'angle Sud-Est du synclinal de Glandage-Creyers, entre le Col des Aiguilles et le sommet de l'Aupillon (fig. 2); dans le Serre Bernon, au Sud des Gorges de Toussière, comme aux alentours de Boulc, le ravinement atteint même localement le sommet du Barrémien inférieur calcaire.

Ces lacunes se situent à la partie amont d'un grand décollement synsédimentaire qui affecte essentiellement des faciès hémipélagiques (voire même des faciès pélagiques dans le Dévoluy méridional) et, exceptionnellement, les faciès bioclastiques des coulées sableuses du membre BsAi (l'Aupillon, Gorges de Toussière, Dévoluy) ou celles, peu développées, du membre Ai2.

L'âge de ce décollement synsédimentaire date vraisemblablement de la base du Gargasien; en effet il est postérieur aux derniers dépôts bédouliens qui ne s'observent pas au-dessus de la surface de décollement et antérieur à celui des marnes gargasiennes qui surmontent cette dernière (7).

Par son âge bien différent, probablement postérieur aux derniers dépôts urgoniens, par sa position géographique et par sa situation à la limite des domaines hémipélagique et pélagique du bassin vocontien, cette surface de décollement synsédimentaire paraît complètement indé-

(7) Ce décollement synsédimentaire est donc contemporain de celui qui affecte, dans le Vercors occidental, la bordure de la plate-forme urgonienne entre Plan-de-Baix et Gigors et qui vient d'être décrit par S. FERRY et J. FLANDRIN.

pendante du complexe des remaniements gravitaires décrits précédemment pour le Bédoulien basal et la majeure partie du Barrémien.

On peut envisager qu'elle soit liée au début de l'effondrement du compartiment sud de la paléofaille de Glandage (accident de Fournache-Château Bournon, H. ARNAUD, 1969); en effet, cette faille sera ultérieurement responsable de la dénudation antéturonienne des assises gargaso-albiennes de son compartiment nord surélevé ainsi que, très vraisemblablement, des paquets de bédoulien glissés dans le Cénomaniens basal de Glandage (paragraphe suivant) avant d'être scellée, au Nord du hameau ruiné du Serre, par les lauzes santono-campaniennes (St3-Cp1 de la nomenclature de B. PORTHAULT, 1974).

3. Les paquets glissés barrémo-bédouliens ré-sédimentés dans la partie moyenne du cré-tacé.

3.1. LES CALCAIRES À SILEX DE GLANDAGE (fig. 7C).

La série marneuse médiocrétacée de Glandage renferme à la base du Cénomaniens (niveau Cn2, B. PORTHAULT, 1974) une petite barre de calcaires lités à silex découverte à la fin du siècle dernier (P. LORY & G. SAYN, 1895) qui paraissait inexplicable puisqu'elle représenterait un cas unique de sédimentation calcaire dans les assises de cet âge.

Ces calcaires à silex de Glandage (H. ARNAUD, 1974), épais d'une dizaine de mètres au

Fig. 7. - A. Coupe schématique des assises barrémo-bédouliennes du rebord méridional du synclinal de Glandage-Creyers montrant le ravinement dû à la surface de décollement synsédimentaire post-bédoulienne. - B. Carte montrant l'extension de la surface de décollement synsédimentaire post-bédoulienne et l'âge des assises barrémiennes sous-jacentes aux marnes gargasiennes; ces dernières reposent sur du « Barrémien supérieur calcaire » entre 1 et 2, sur les assises de la « Vire à Hétérocères » entre 2 et 3 et sur du Barrémien inférieur calcaire au sud de 3. Noter l'obliquité de la niche d'arrachement par rapport aux lignes isopiques de la plate-forme urgonienne (ici figurées au sommet du membre Ai2). - C. Carte montrant la position des paquets glissés de Barrémo-Bédoulien dans la sédimentation marneuse médiocrétacée par rapport à la faille de Menée et à l'accident de Glandage. 1. Campanien (principaux affleurements). 2. Turonien supérieur-Santonien (série comprenant à la base les conglomérats des Gâs). 3. Faille active au début du Crétacé supérieur; les barbules indiquent le compartiment effondré. 4. Localisation géographique probable des niches d'arrachement. Les flèches représentent le sens du mouvement envisagé pour ces paquets glissés.

Pour la *toponymie*, se reporter à la légende de la figure 6.

plus, affleurent sur une distance d'environ 1 500 m en deux ensembles situés de part et d'autre du ruisseau de Grimone. Le premier, qui s'étend depuis Glandage jusqu'aux alentours de la cote 876 dans la vallée de Borne, est constitué par des calcaires à grands silex stratoïdes ou cérébroïdes dont les bancs, réguliers, sont simplement plissotés par endroits. Le second affleurement constitue le Serre de Sainte-Catherine au sud de Glandage. En ce point s'observent deux lentilles hectométriques de calcaires lités à rares silex accompagnés par un conglomérat dont les blocs, très mal classés, peuvent atteindre un mètre de diamètre.

Ces calcaires à silex ne ressemblent en rien aux marno-calcaires pélagiques cénomaniens à Ammonites, Inocérames et nombreux Foraminifères pélagiques dans lesquels ils sont interstratifiés. Par contre ils ne diffèrent des calcaires bédouliens ni par leur lithofaciès ni par leur microfaciès de biomicrites hémipélagiques à spicules de Spongiaires et petits Foraminifères benthiques. La répartition et les caractères de ces affleurements, notamment leur disposition en plusieurs amas lenticulaires, me conduisent à y reconnaître des paquets glissés (olistolites) de calcaires bédouliens.

L'origine de ce matériel doit être recherchée, sur la marge septentrionale du domaine vocontien, c'est-à-dire légèrement plus au Nord, sur le compartiment septentrional surélevé de la faille de Glandage entre cette localité et Borne (à partir de ce point en effet, le Bédoulien est envahi par les calcaires bioclastiques du talus externe de la plate-forme urgonienne, voir fig. 2, Montagne de Belle Motte). Il en résulte deux conséquences : la première est que cette zone était dénudée jusqu'au Bédoulien dès le Céno manien basal ; la seconde est que le décollement synsédimentaire et la mise en place des paquets glissés se sont effectués dans un milieu marin puisque les marnocalcaires pélagiques du Céno manien de Glandage ne montrent aucune variation de faciès significative de l'approche d'un rivage.

3.2 LES AFFLEUREMENTS BARRÉMO-BÉDOULIENS DE LA COMMUNE DE RAVEL-ET-FERRIERS (fig. 7C).

L'angle Sud-Ouest du synclinal de Glandage-Creyers montre une disposition très régulière des assises barrémo-bédouliennes et des marnes médiocrétacées surmontées en discordance par les conglomérats des Gâs d'âge Turonien supérieur-Sénonien inférieur. Cette régularité est perturbée, entre Ravel et le ruisseau de Boulc, par des affleurements barrémo-bédouliens, accompagnés de quelques assises hauteriviennes et gargasiennes, qui furent longtemps interprétés comme une véritable « extrusion » de matériel de cet âge au sein des marnes albo-cénomaniennes (R. GONNARD, 1967 ; H. ARNAUD, 1974). Cette interprétation n'est pas satisfaisante pour cinq raisons au moins.

1. Dans le synclinal de Glandage-Creyers l'épaisseur du Barrémo-Bédoulien, très grande au Nord le long de la vallée du Bès, décroît rapidement vers le Sud où elle reste encore assez importante aux alentours de Boulc. Géographiquement intermédiaire entre ces deux secteurs la série de Ravel devrait donc être nettement plus puissante que celle de Boulc, or c'est *justement l'inverse qui s'observe* puisque les assises barrémo-bédouliennes de Ravel sont très peu épaisses par rapport à celles qui affleurent sur le pourtour du synclinal de Glandage-Creyers.

2. La série de Ravel montre de profonds ravissements synsédimentaires contrairement à celle de Boulc ; à l'Est de Pré Martal en effet une coulée bioclastique, d'âge Barrémien supérieur (Bs3 à BsAi), ravine des calcaires très argileux d'un Barrémien inférieur correspondant vraisemblablement au niveau des marnes de Combau.

3. Les plis hectométriques Est-Ouest étroits et aigus de ce secteur, recouverts en discordance par les conglomérats des Gâs dans le ravin des Gouteaux, seraient les seuls témoins d'une supposée « phase plicative » *anté-Turonien supérieur* inconnue par ailleurs dans toute la région.

4. Entre Boulc et Ravel, les marnes et les marnocalcaires médiocrétacés du synclinal de Glandage-Creyers réapparaissent parfois « en fe-

nètres » sous les affleurements barrémo-bédouliens (environs de Pré Martal par exemple) de sorte que ceux-ci semblent reposer sur les marnes.

5. Cette « extrusion », recouverte au Nord par les conglomérats des Gâs, devrait être limitée sur ses trois autres côtés par de grandes failles qui n'affecteraient pas la bordure méridionale très régulière du synclinal de Glandage-Creyers. A l'Est et à l'Ouest ces accidents hypothétiques n'ont jamais été observés. Au Sud, la cassure dessinée sur la feuille Mens à 1/50 000^e correspond en fait à la surface de décollement postbédoulienne qui tronque le Barrémien supérieur des environs de Boulc comme je l'ai indiqué précédemment (paragraphe 3).

En définitive, les faits qui viennent d'être exposés, notamment les derniers, infirment totalement l'hypothèse « extrusive » proposée jusqu'à une date récente et s'accordent au contraire avec une allochtonie complète de la série hauterivo-gargasienne de Ravel par rapport à celle du synclinal de Glandage-Creyers. Ainsi doit-on considérer qu'il existe dans cette région un paquet glissé comparable à celui des calcaires à silex de Glandage mais dont les affleurements conservés, plus étendus, couvrent actuellement une superficie d'environ 2 km².

L'âge de ce glissement est compris entre le Gargasien, dernier dépôt conservé au cœur du glissement, et le Turonien supérieur qui le recouvre en discordance; il n'est donc pas impossible qu'il puisse être contemporain de la mise en place des olistolites du Cénomaniens inférieur de Glandage.

Trois conséquences principales découlent de cette nouvelle interprétation.

1. *La phase plicative régionale anté-Turonien supérieur ne se justifie plus* (ce qui n'exclut nullement la possibilité de failles vivantes à cette époque); les plis Est-Ouest du secteur de Ravel s'expliquent en effet aisément comme des replis superficiels liés au déplacement du paquet glissé.

2. L'origine du matériel glissé doit être recherché dans les secteurs où le Barrémo-Bédoulien est peu épais, c'est-à-dire soit au Sud, soit à l'Ouest. La première hypothèse est peu vraisem-

blable car d'une part il n'existe pas dans cette région de domaine où l'érosion actuelle est suffisamment importante pour avoir permis, dès avant le Turonien supérieur, une ablation jusqu'aux assises hauteriviennes et d'autre part les microfaciès y sont pélagiques (S. FERRY, 1976). A l'Ouest au contraire l'anticlinorium de Die, érodé jusqu'au Dogger, pourrait correspondre à l'aire de départ de ce matériel d'abord parce que la série barrémo-bédoulienne, actuellement inconnue à l'affleurement, devait correspondre au talus hémipélagique de la plate-forme urgonienne et ensuite parce que cette région se situe dans le compartiment surélevé de la faille de Menée active au moins depuis le Barrémien basal.

3. Cette zone de départ du paquet glissé ayant été dénudée jusqu'à l'Hauterivien avant les premiers dépôts des conglomérats des Gâs, la présence dès leurs premiers bancs de blocs volumineux de cet âge (B. PORTHAULT, 1966 et observations personnelles), voire même de Valanginien (J.-P. THIEULOY, communication orale) s'explique aisément.

4. Conclusions.

La région allant du Vercors au Dévoluy est le siège de nombreux remaniements gravitaires à tous les niveaux de la série barrémo-bédoulienne et même postérieurement jusqu'au Cénomaniens; ils correspondent à deux types distincts de paléogéographie.

Au Bédoulien basal et pendant la majeure partie du Barrémien les remaniements gravitaires paraissent liés à un grand sillon orienté Nord - Nord-Ouest - Sud - Sud-Est, légèrement oblique par rapport aux lignes isopiques du talus de raccordement entre la plate-forme urgonienne du Vercors et les profondeurs vocontiennes du Dévoluy méridional. Les zones de départ du matériel hémipélagique ou bioclastique, dont seules s'observent partiellement celles du Barrémien supérieur, semblent localisées surtout entre la Montagne de Belle Motte et Gresse-en-Ver-

cors à l'Est du Grand Veymont; les aires de dépôt des coulées sableuses bioclastiques, plus ou moins étendues selon les époques, sont centrées autour du Col de Plate-Contier dans la haute vallée du Grand Buëch. Ce dispositif se prolonge vers le Sud jusqu'aux gorges du Drouzet par une bande dans laquelle les sédiments de cet âge sont entièrement perturbés (« *slumping* »).

Les deux principaux caractères de ces remaniements gravitaires de matériel bioclastique sont les suivants :

1. Ils apparaissent préférentiellement au sommet des séquences majeures (membres à limites isochrones) alors qu'ils sont absents à la base de chacune d'elles.

2. Leur fréquence est étroitement liée à la vitesse de progradation de la plate-forme urgonienne : lorsque cette dernière est importante (sommet du Barrémien inférieur et du Barré-

mien supérieur) les coulées sableuses sont nombreuses et volumineuses; pendant le dépôt du Barrémien supérieur marneux au contraire, les remaniements gravitaires sont modestes, traduisant ainsi la rétrogradation générale des faciès urgoniens à cette époque. Il résulte de ces observations que ces phénomènes de remaniements paraissent bien plus liés à l'instabilité des sédiments sur la bordure externe de la plate-forme urgonienne qu'à la localisation des aires de départ au voisinage de la faille de Menée (surtout si l'on considère que l'activité sismique éventuelle de cette dernière devait être sensible sur une superficie de plusieurs centaines de km²).

A la limite Bédoulien-Gargasien et jusqu'au Cénomani les surfaces de décollement synsédimentaires et les paquets glissés se localisent plus au Sud et semblent liés, au moins pour ceux du Cénomani, à l'effondrement du compartiment situé au Sud-Est de la faille de Menée et au Sud de l'accident de Glandage.

RÉFÉRENCES CITÉES

- ARNAUD-VANNEAU (A.), ARNAUD (H.). - L'évolution paléogéographique du Vercors au Barrémien et à l'Aptien inférieur (chaînes subalpines septentrionales, France). (*Géologie alpine*, t. 52, p. 5-30).
- ARNAUD-VANNEAU (A.), ARNAUD (H.), THIEULOUY (J.-P.) (1976). - Bases nouvelles pour la stratigraphie des calcaires urgoniens du Vercors, Massifs subalpins septentrionaux, France (*Newsletters of stratigraphy*), Berlin-Stuttgart, t. 5, fasc. 2/3, p. 143-159).
- ARNAUD-VANNEAU (A.), ARNAUD (H.) (1978). - La plate-forme urgonienne et son passage au domaine vocontien (Vercors et régions voisines, chaînes subalpines septentrionales) t. 1 Stratigraphie, paléogéographie, paléoécologie et microfaune. 168 p. 49 fig. 6 tabl. t. 2 Atlas photographique des microfaciès et des microfaunes 107 pl. (*Éditions Elf-Boussens*).
- ARNAUD (H.) (1969). - Note préliminaire sur quelques particularités de la région de Glandage (Diois oriental) (*Géologie alpine*, t. 45, p. 205-212).
- ARNAUD (H.) (1974). - Feuille Mens à 1/50 000^e. Service de la Carte Géologique de la France.
- BEAUDOIN (B.) (1977). - Méthode d'analyse sédimentaire et reconstitution du bassin : le Jurassique terminal-Berriasien des chaînes subalpines méridionales. *Thèse Caen*, 339 p.
- FERRY (S.) (1976). - Cônes d'épandage bioclastique en eau profonde et glissements sous-marins dans le Barrémien et l'Aptien inférieur vocontiens de la Drôme. Implications paléostratigraphiques (*Thèse 3^e cycle, Lyon*, 144 p. 48 fig.).
- FERRY (S.) (1978). - Les « calcaires à débris » barrémo-aptiens de la Drôme vocontienne (France SE) : des cônes d'épandage bioclastique en eau profonde (*livre Jubilaire J. Flandrin*, p. 273-294).
- FERRY (S.) (1979). Les turbidites bioclastiques : mode de transport du sable calcaire des plates-formes urgoniennes à la cuvette vocontienne (Sud-Est de la France). Colloque sur l'Urgonien des pays méditerranéens, Grenoble septembre 1979, (*Géobios, mémoire spécial n° 3*, à paraître).
- FERRY (S.), FLANDRIN (J.) (1979). - Mégabrèches de resédimentation, lacunes mécaniques et pseudo-*"hard-grounds"* sur la marge vocontienne au Barrémien et à l'Aptien inférieur (Sud-Est de la France). *Géologie Alpine*, t. 55, p.75-92.
- GONNARD (R.) (1967). - Contribution à l'étude géologique de la région de Glandage (Drôme) (*DES, Lyon*, 1967).
- LORY (P.), SAYN (G.) (1896). - Sur la constitution du système crétacé des environs de Châtillon-en-Diois. (*Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 3, fasc. 2, p. 9-39).

LORY (P.) (1896). – Sur le Crétacé inférieur du Dévoluy et des régions voisines (*Trav. Lab. Géol. Grenoble*, t. 4, fasc. 2 , p. 128-136).

PORTHAULT (B.) (1966). – Nouvelles observations stratigraphiques sur le Crétacé supérieur du synclinal de Glandage-Creyers. Répercussions paléogéographiques (*Bull. Soc. géol. France*, 7, VIII, n° 3, p. 440-447).

PORTHAULT (B.) (1974). – Le crétacé supérieur de la « fosse vocontienne » et des régions limitrophes (France Sud-Est). Micropaléontologie, Stratigraphie, Paléogéographie (*Thèse, Lyon*, 342 p.)

THIEULOUY (J.-P.). – *Matheronites limentinus* n. sp. (Ammonoidea) espèce-type d'un horizon repère barrémien supérieur du Vercors méridional (massif subalpin français) Colloque sur l'Urgonien des pays méditerranéens, Grenoble septembre, 1979. (*Géobios*, mémoire spécial n° 3, à paraître).