

Interprétations nouvelles sur les relations entre calcarénites et calcaires à rudistes du Barrémien inférieur dans le Vercors méridional (sud-est de la France)

Didier QUESNE

UMR 5561 Biogéosciences, Université de Bourgogne,
6 boulevard Gabriel, F-21000 Dijon (France)
Didier.Quesne@u-bourgogne.fr

Dominique BÉNARD

Béneise, F-26410 Treschenu-Creyers (France)

Quesne D. & Bénard D. 2006. — Interprétations nouvelles sur les relations entre calcarénites et calcaires à rudistes du Barrémien inférieur dans le Vercors méridional (sud-est de la France). *Geodiversitas* 28 (3): 421-432.

RÉSUMÉ

Ce travail porte sur les calcaires à rudistes (Monopleuridae et Requienidae du Barrémien inférieur et base du Barrémien supérieur, essentiellement) du Vercors méridional. Il s'intéresse tout particulièrement aux relations qui existent entre ce faciès et les calcarénites barrémiennes de ce secteur. Les coupes levées et les panoramas réalisés montrent que le motif de dépôt des formations concernées est répétitif et indique, pour ce qui concerne les calcarénites, une diminution de l'hydrodynamisme que l'on interprète comme due à une augmentation de l'accommodation. Les calcaires à rudistes sus-jacents, et qui se mettent en place avant des calcaires argileux ou des dépôts marneux, semblent donc s'inscrire dans une logique transgressive. Il apparaît que ces deux types de dépôt sont diachrones car ils se suivent systématiquement dans le temps, et d'autre part, que les calcaires à rudistes ne sont jamais, dans le secteur considéré, protégés derrière une barrière hydrodynamique. Il est donc possible de considérer les calcaires à rudistes du Vercors méridional comme étant des dépôts s'installant en contexte transgressif.

MOTS CLÉS

Faciès urgonien,
rudistes,
calcarénites,
stratigraphie séquentielle,
Barrémien,
Vercors méridional,
SE France.

ABSTRACT

New interpretations on the relationships between lower Barremian calcarenites and rudistid facies in southern Vercors (South-East France).

This work is focused on the limestones with rudistids (Monopleuridae and Requieridae of the lower Barremian and the base of the upper Barremian, essentially) of southern Vercors. It is particularly focused on the relationships, which exist between this facies and the Barremian calcarenites of this area. The geological logs we have constructed, and our photographic panoramas show that the pattern of the deposits is repetitive and indicates, for the calcarenites, a decrease of the hydrodynamism, which can be interpreted as the result of an increase of the accommodation. The underlying rudistids limestones, which settle before marls, or argillaceous limestones, seem to be included in a transgressive context. It is also shown that: 1) these two deposits are synchronous since they follow each other; and 2) the rudistids limestones, in the studied area, are never protected by a barrier. So, the rudistid limestones of southern Vercors can be considered as deposits settling during a transgressive period.

KEY WORDS

Urgonian facies,
rudistids,
calcarenites,
sequence stratigraphy,
Barremian,
South Vercors,
SE France.

INTRODUCTION

Le Vercors méridional a été largement étudié depuis plusieurs années, en raison de la qualité de ses affleurements qui offrent des possibilités d'observation à l'échelle sismique (Jacquin *et al.* 1991). Les nombreuses études réalisées sur ces dépôts ont conduit à des interprétations séquentielles parfois divergentes (Quesne 1998). D'autre part, les auteurs ne s'accordent pas sur la signification des calcaires à rudistes de la fin du Barrémien inférieur et du début du Barrémien supérieur, qui préfigurent le faciès urgonien qui se développera au Barrémien supérieur et à l'Aptien (Arnaud-Vanneau & Arnaud 1979; Jacquin *et al.* 1991; McDonough *et al.* 1992; Hunt & Tucker 1993; Everts 1994; Quesne 1998).

La contribution que nous proposons d'apporter ici concerne l'interprétation de ces cal-

caires à rudistes surmontant les calcarénites qui constituent, dans le secteur étudié, la majorité des dépôts. Les calcaires à rudistes sont encore considérés par certains auteurs comme des faciès de lagon, abrités de l'hydrodynamisme par des constructions à cnidaires ou des cordons de dunes oolitiques (Arnaud-Vanneau & Arnaud 1979; Jacquin *et al.* 1991; Clavel *et al.* 1995; Masse *et al.* 1999). Cette interprétation peut-elle être systématiquement appliquée aux dépôts du Vercors méridional?

Tenter de répondre à cette question revient en fait :

- à étudier l'évolution latérale des bancs à rudistes (urgonien *sensu stricto*);
- à considérer leur position dans les séquences de dépôt qui constituent le secteur étudié;
- et à envisager les relations que ces dépôts particuliers entretiennent avec les calcarénites réputées de

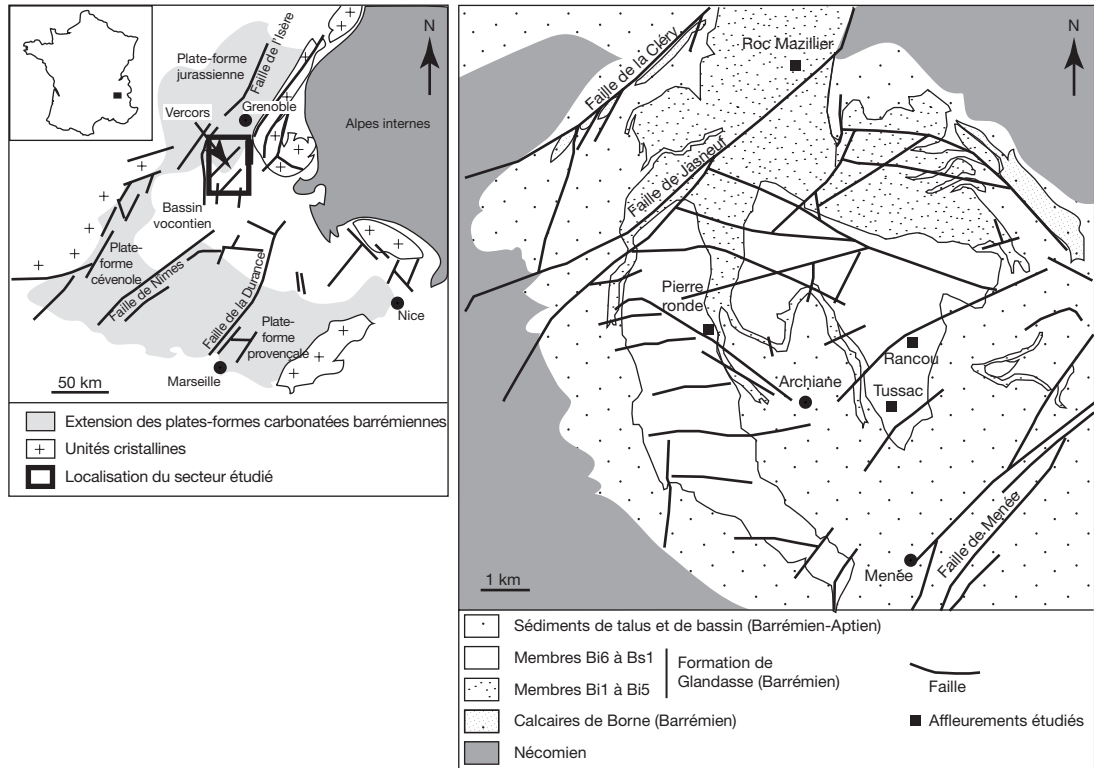


FIG. 1. — Localisation générale des secteurs étudiés dans le Vercors méridional.

plate-forme externe (Arnaud-Vanneau & Arnaud 1979; Jacquin *et al.* 1991; McDonough *et al.* 1992; Hunt & Tucker 1993; Everts 1994).

Dans le cas où les calcaires à rudistes se mettraient effectivement en place derrière une barrière hydrodynamique, cela signifierait évidemment que ces deux types de faciès (calcarénitique et urgonien) seraient contemporains. Est-ce le cas dans le Vercors méridional?

OBSERVATIONS

MÉTHODE DE TRAVAIL

Pour essayer de répondre à ces questions, les dépôts du Barrémien inférieur ont été étudiés sur une surface de 90 km² (Figs 1; 2), grâce à des panoramas de falaise, et des levés de coupes, dont certaines ont été réalisées en utilisant des techniques de spéléolo-

gie, dans un secteur de plateau (plateaux du grand Veymont, Fig. 1), apportant ainsi de nouvelles données de terrain. Les affleurements considérés ont été systématiquement choisis en fonction de la présence d'un niveau repère reconnu de façon générale, souvent des niveaux marneux correctement datés par faunes d'ammonites, comme les marnes de Fontaine colombette datées de la zone à *Moutoniceras* sp. Et celles de Fontfroide, datées de la zone à Feraudi (Arnaud & Arnaud-Vanneau 1979).

La nomenclature utilisée pour définir les dépôts est celle d'Arnaud (1981), Hunt & Tucker (1993), Everts (1994) et Quesne (1998) qui, dans la zone d'étude, considèrent quatre membres (Bi5, Bi6, Bs1 et Bs2). Les deux premiers sont divisés en unités, respectivement: Bi5-1 et Bi5-2 pour le membre Bi5, et Bi6-1, Bi6-2 et Bi6-3 pour le membre Bi6 (Fig. 3).

Étages	Zones d'ammonites				
	Busnardo 1984	Gradstein <i>et al.</i> 1994			
Aptien	<i>Prodeshayesites</i>	<i>Prodeshayesites fissicostatus</i>			
supérieur	<i>Colchidites</i>	<i>Colchidites</i> sp.			
	<i>Asteri</i>	<i>Heteroceras asteri</i>	Bs2	Membres et unités étudiés	
	<i>Feraudi</i>	<i>Hemihoplites feraudi</i>	FF		
	<i>Barremense</i>	<i>Hemerceras barremense</i>	Bi6-Bs1		
			FC		
	<i>Moutoniceras</i>		Bi4-Bi5		
	<i>Compressissima</i>	<i>Pulchella compressissima</i>			
inférieur	<i>Hugii</i>				
		<i>Spitidiscus hugii</i>			
Hauterivien	<i>Angulicostata</i>				

Intervalle étudié (FC, marnes de Fontaine colombette ; FF, marnes de Fontfroide)

Fig. 2. — Situation biostratigraphique des dépôts considérés.

RÉSULTATS OBTENUS

Toutes les coupes réalisées (Fig. 4) permettent de mettre en évidence une grande homogénéité des séquences sédimentaires avec répétition d'un même motif séquentiel dans les unités et membres étudiés. Ce motif se décline systématiquement de la façon suivante (Fig. 5) :

– calcarénites de base, de texture grainstone, à nombreux foraminifères (en particulier orbitolines, nombreuses milioles), dasycladales, débris d'échinodermes. Le ciment est une sparite d'abord isopaque, puis comblant les pores, avec des figures syntaxiales autour des fragments d'échinodermes. Le faciès sédimentaire est caractérisé par des figures

de tempêtes essentiellement représentées par des HCS qui sont d'abord en accrétion latérale, puis verticale (Quesne 1998). La géométrie est marquée par des stratifications obliques à base tangentielle, dont le pendage vers le bassin traduit nettement la progradation. La microfaune rencontrée est celle d'un milieu à milioles, nombreux échinodermes, bryozoaires, valves de lamellibranches brisées ;
 – calcarénites médianes dont la texture, d'abord grainstone, évolue de plus en plus vers une texture packstone, et dont la microfaune reste assez semblable à celle des calcarénites de la base, mais dans lesquelles les figures de tempêtes deviennent de moins en moins exprimées. La géométrie passe à une stratification devenant horizontale et traduisant une aggradation. Dans ces calcarénites médianes, la microfaune est celle d'un milieu à orbitolines assez fréquentes, alors que les milioles se font plus rares ;

– puis vient très généralement un niveau à madréporaires, dont l'épaisseur varie selon les unités et qui, vers le haut, passe fréquemment et progressivement à des dépôts de calcaires à rudistes. La matrice est très souvent micritique et le faciès est hétérogranulométrique. Dans le secteur qui nous intéresse ici, les madréporaires sont assez rarement en place et apparaissent parfois avant le sommet des calcarénites à matrice très fréquemment micritique. Pour ce qui est des rudistes, ils ont très rarement été observés en place (dans ce cas, il s'agit alors essentiellement de Monopleuridae et de quelques Requierinidae [Bénard 2004]) ; ils sont au contraire roulés, brisés, donc vraisemblablement transportés depuis un secteur proximal où l'on sait qu'ils sont présents (Arnaud 1981 ; Charollais *et al.* 2003 ; Embry 2005) ;

– enfin, un niveau de calcaire plus argileux termine la séquence. Il se présente parfois sous la forme de calcaires très argileux, ou encore de marnes (Fontaine colombette, Fontfroide, par exemple) livrant une faune d'oursins endobiontes (Clément 2003) et de très rares ammonites (Arnaud 1981).

Dans toutes les coupes levées, le passage entre les calcarénites de base et médianes est très progressif, et aucune surface particulière n'a pu être mise en évidence. Malgré tout, en termes de variation d'hydrodynamisme, et suite à l'étude des géométries remarquables, il est possible de penser que la limite

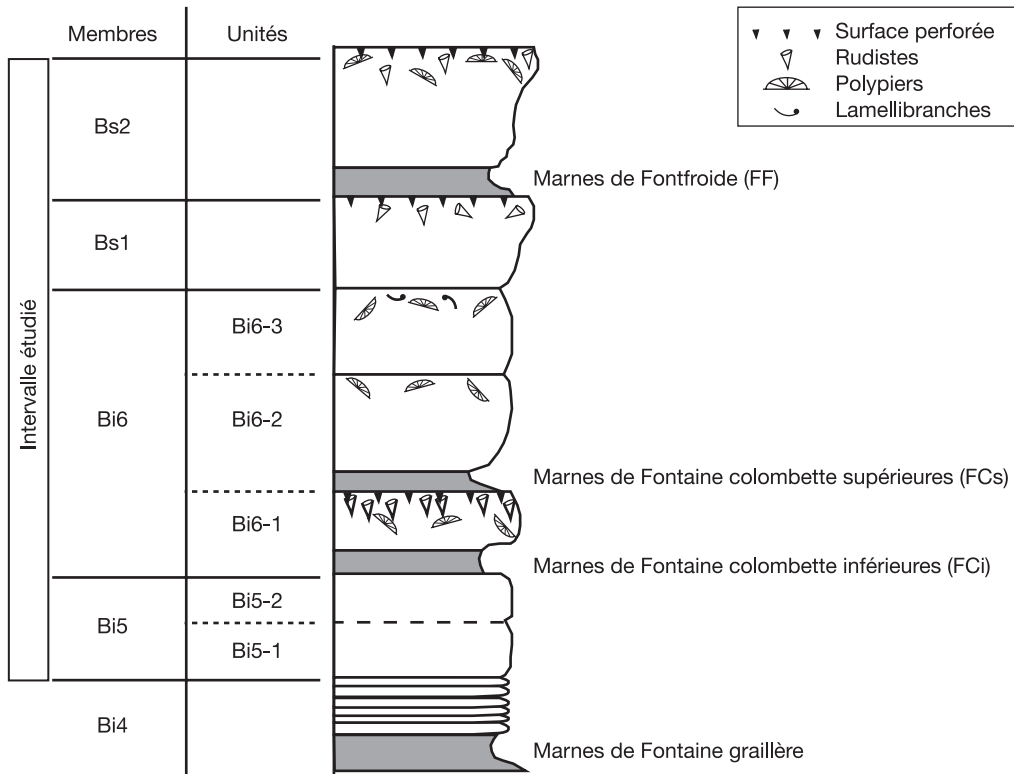


Fig. 3. — Coupe stratigraphique virtuelle et sans échelle des dépôts considérés.

entre le cycle progradant et le cycle aggradant se situe au sommet de la première partie à géométrie oblique dans les calcarénites (Fig. 5).

De la même façon, il est très difficile de distinguer une surface particulière entre les calcarénites sommitales de la séquence et les niveaux à madréporaires et/ou à rudistes. D'une part, il arrive que les madréporaires apparaissent au sein des calcarénites sommitales et, d'autre part, le fait que l'on se situe dans un secteur plus distal que celui où vivaient ces organismes peut expliquer cette observation. Au contraire des zones proximales où ce type de surface sera souvent marqué, cette surface remarquable n'est pas préservée dans les conditions d'hydrodynamisme qui prévalent ici.

De plus, pour ce qui concerne le passage des calcarénites aux calcaires à madréporaires et/ou à rudistes, on peut constater que les suivis réalisés dans les secteurs favorables (Fig. 6) n'ont jamais

mis en évidence des barrières hydrodynamiques (calcarénitiques, oolitiques, ou bioconstruites) derrière lesquelles les rudistes auraient pu s'installer à l'abri des vagues. En effet, les calcarénites évoluent vers les calcaires de plus en plus argileux du secteur hémipélagique. La faune, au départ caractérisée par les miliolles, les orbitolines, et les échinodermes, est progressivement remplacée par une faune à spongiaires (spicules) et foraminifères benthiques comme les lenticulines, comme cela a déjà été montré par Ferry & Monnier (1987) et Quesne (1998). De leur côté, les calcaires à rudistes et cnidaires voient leur contenu faunique se modifier également. Les valves de rudistes disparaissent en premier, suivies par les fragments de madréporaires, puis le calcaire s'envase de plus en plus et s'enrichit en spicules de spongiaires. Dans tous les cas observés, les calcaires à rudistes brisés et roulés ne constituent pas eux-mêmes de barrière hydrodynamique. Ces niveaux

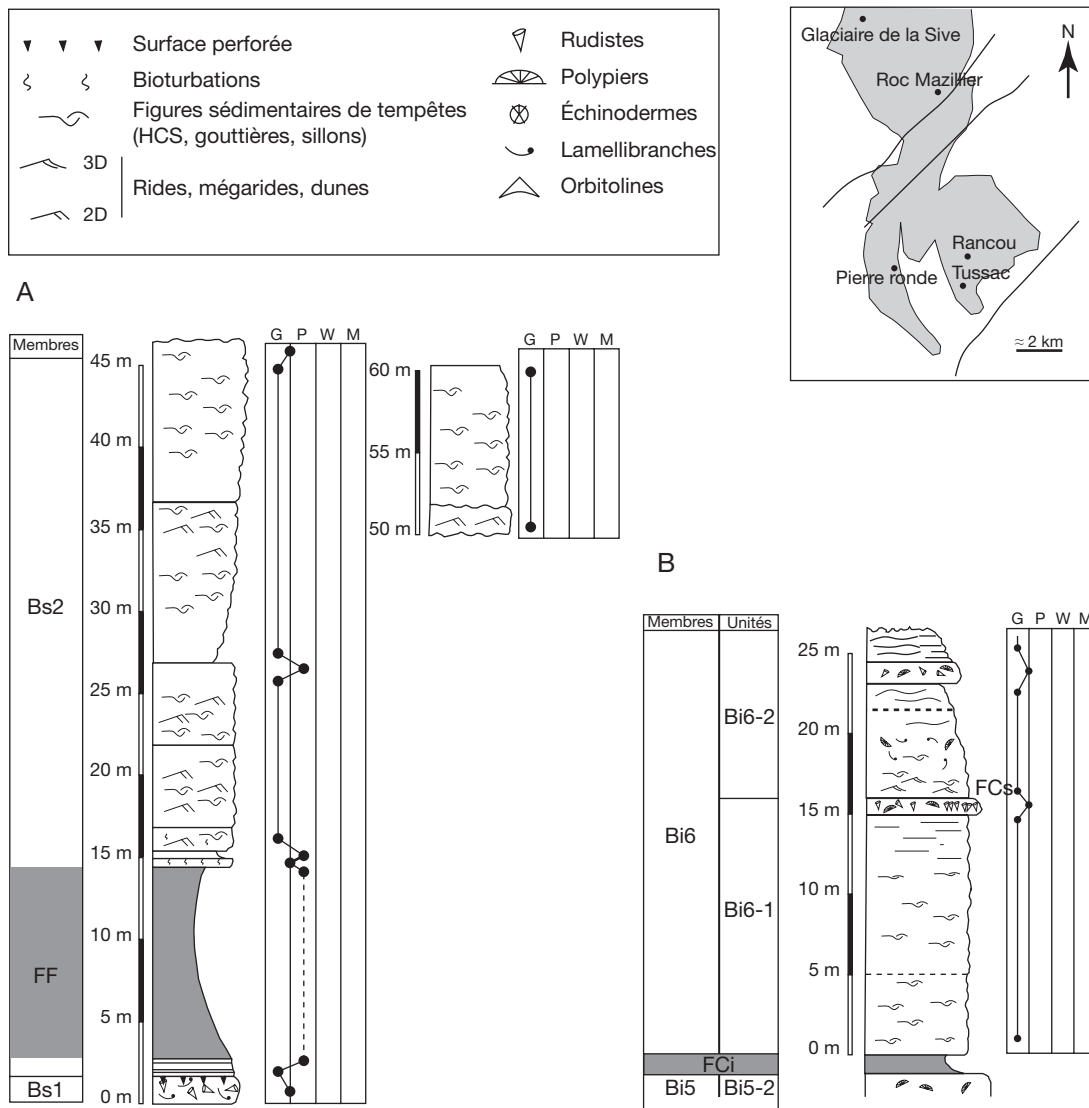


FIG. 4. — Représentation des coupes levées dans le secteur étudié: **A**, Tussac; **B**, «Pierre ronde»; **C**, Rancou; **D**, Roc Mazillier; **E**, Glacière de la Sive. Abréviations: **FCi**, Fontaine colombette inférieure; **FCs**, Fontaine colombette supérieure; **FF**, Fontfroide.

d'accumulation ne sont jamais très épais et restent très horizontaux.

Donc, aucune barrière hydrodynamique n'est rencontrée, et les deux types de dépôts (calcarénites et calcaires à rudistes) restent systématiquement superposés et ne sont jamais observés en connexion l'un avec l'autre. Il faut alors admettre qu'ils caractérisent des contextes écologiques totalement différents.

DISCUSSION

Le secteur étudié est très vraisemblablement un peu plus distal que la zone de vie des rudistes rencontrés dans ce secteur (Masse 1976; Arnaud 1981; Fenerci-Masse 2006). Malgré tout, les individus observés ne sont pas trop endommagés (et quelques-uns sont même en place), ce qui peut signifier que les

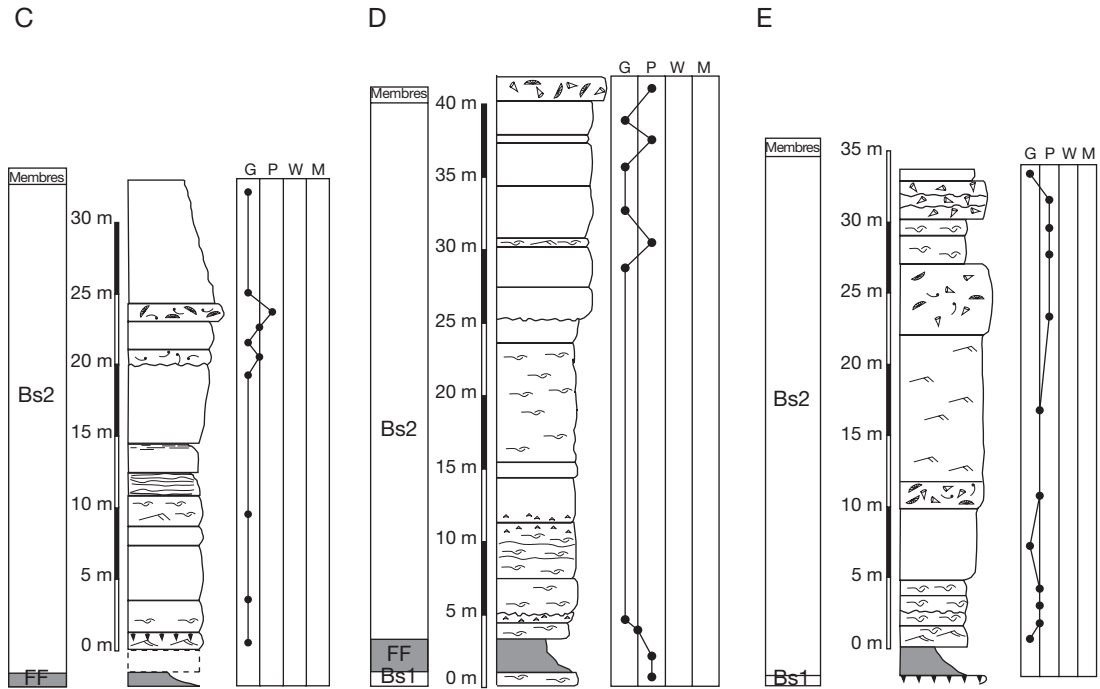


FIG. 4. — Suite.

faunes rencontrées résultent d'une accumulation distale résultant elle-même du démantèlement de communautés développées plus en amont.

Les observations réalisées au cours de ce travail montrent que les rudistes et les cnidaires n'apparaissent pas souvent dans les mêmes dépôts. Ils devaient occuper une niche écologique semblable et s'exclure les uns les autres, par compétition. D'autre part, ils sont rencontrés à une position sensiblement équivalente dans la séquence élémentaire du Vercors méridional, c'est-à-dire à la suite des calcarénites. Dans ce cas, il est intéressant de rappeler les constatations de plusieurs auteurs qui estiment les faciès à cnidaires plus profonds que les calcarénites sous-jacentes (Lathuillière 1981 ; Ferry & Mangold 1995 ; Lathuillière & Gil 1995). L'association de ces faunes dans les dépôts du Vercors méridional montrerait que les rudistes se seraient développés dans un milieu plus profond que celui des calcarénites.

Le présent travail a également montré que les séquences élémentaires du Vercors méridional débutent systématiquement par des calcarénites de texture

grainstone à géométrie progradante, et évoluent verticalement vers des calcaires bioclastiques plus aggradants de texture souvent packstone. D'autre part, il n'existe pas de surface remarquable entre ces deux types de dépôt. Cette évolution, progradation puis aggradation, est interprétable comme traduisant une augmentation de l'accommodation. Sur ces dépôts calcarénitiques, s'installent ensuite les faciès à cnidaires et rudistes, dont l'hétérogénéité granulométrique et faciologique a été soulignée plus haut. Or, les faciès à *Agriopleura* (Monopleuridae) sont interprétés comme des peuplements caractéristiques des milieux ouverts à salinité normale (Masse 1976 ; Arnaud 1981), liés à des trocholines et des échinodermes. D'après les observations réalisées dans le présent travail, une proposition identique peut être faite : ces faciès à rudistes et/ou à madréporaires, puisqu'ils ne sont pas protégés par une barrière hydrodynamique, pourraient-ils être situés dans un milieu ouvert à salinité normale, plus profond que celui qui est suggéré par l'étude des calcarénites ?

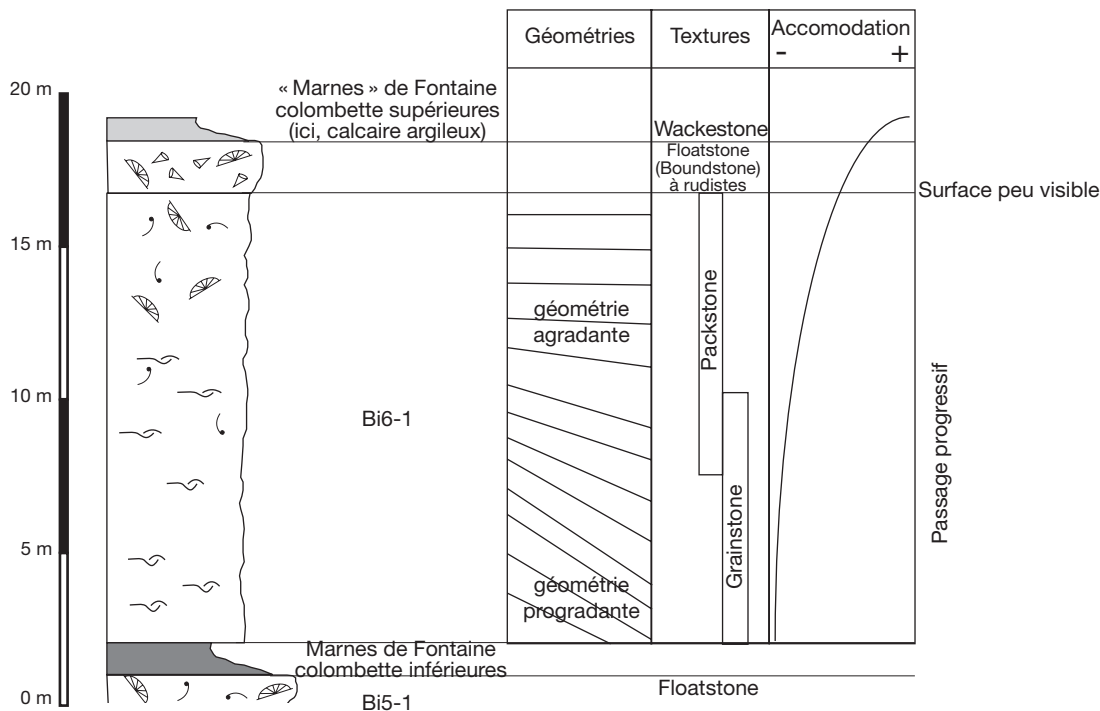


FIG. 5. — Motif séquentiel du Vercors méridional, exemple de la coupe du Pas de Sambardou schématisée (localisation, voir Fig. 1).

Compte tenu de l'ensemble de ces observations et remarques, on peut tirer deux conclusions concernant le faciès urgonien :

- 1) suivant l'interprétation classique, il s'installe lorsque l'hydrodynamisme est réduit par des barrières bioconstruites, ou des cordons de dunes sableuses. Il n'existe, dans le Vercors méridional, aucun argument de terrain en faveur de ce contexte sédimentaire particulier;
- 2) en revanche, en fonction des éléments apportés par le présent travail, ce faciès se développerait dans un contexte transgressif, et les séquences élémentaires décrites plus haut sont limitées par des surfaces d'inondation maximum, bien exprimées par la présence de niveau marneux.

Certains niveaux à rudistes du secteur étudié, en tout point semblables à ceux décrits ici, présentent des indices diagénétiques indiquant un milieu proche de l'émersion (Arnaud-Vanneau *et al.* 1991; Hunt & Tucker 1993; Everts 1994; Fouke *et al.* 1995). Il s'agit uniquement

des unités Bi6-1 et Bs1. Ces auteurs retiennent ces arguments pour considérer ces formations comme étant des séquences de comblement de type klupfélienne. Ce point de vue doit être discuté, car d'une part, ces émergences ne sont observables que sur deux unités et, d'autre part, il existe des secteurs comme les plateaux à l'Ouest du Grand Veymont (Fig. 1), où Bs1 ne présente aucun indice clair d'émersion. Il faut donc relier les observations réalisées par ces auteurs au jeu très vraisemblablement syn-sédimentaire des failles majeures (Fig. 1) situées dans le secteur considéré (Joseph *et al.* 1989). Ces mouvements tectoniques auraient pu provoquer des basculements localisés de la plate-forme, comme l'ont montré Hunt & Tucker (1993), et dont les conséquences seraient ces émergences uniquement sur les points hauts des blocs concernés. Ces émergences très localisées ne pourraient alors pas être retenues pour expliquer une évolution séquentielle généralisable à tout le Vercors méridional.

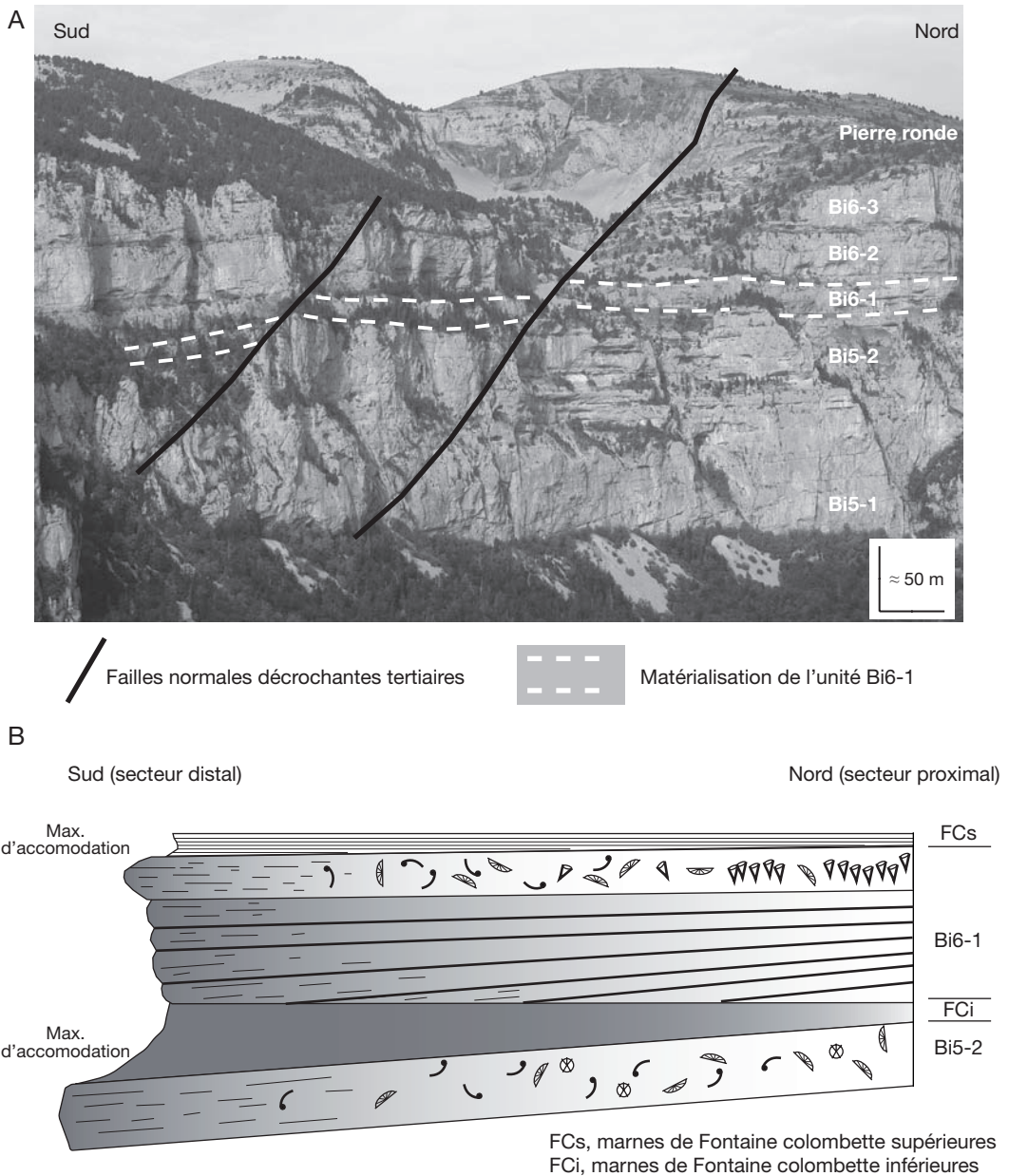


FIG. 6. — Suivi de l'unité Bi6-1 sur un transect proximal-distal: **A**, photographie de l'unité Bi6-1 sur le flanc ouest du cirque d'Archiane (voir Fig. 1); **B**, schématisation de l'évolution des biocénoses dans l'unité Bi6-1.

L'interprétation des dépôts urgoniens proposée ici soulève un problème important. On comprend en effet que l'hypothèse considérant que

les formations urgoniennes s'installent pendant une période d'approfondissement remet profondément en cause la signification environne-

mentale bien établie des organismes rencontrés dans ces faciès.

Si l'hypothèse qui est proposée ici se révélait exacte, il n'existerait en définitive guère de différences entre les faciès à madréporaires et rudistes de la plate-forme urgonienne et les faciès à coelentérés *s.l.* des édifices du Paléozoïque ou du Jurassique.

Dans les formations paléozoïques de l'Ardenne, certains biohermes sont en effet considérés comme plus profonds que les calcarénites ou les formations oolithiques de l'avant-plage (Préat & Kasimi 1995). De la même façon, dans le Dévonien du massif Rhénan, May (1992) a montré, sur la base d'arguments paléontologiques et sédimentologiques, que les bioconstructions à cnidaires rencontrées dans le membre Grünewise du Sauerland (Allemagne) se sont mises en place à une profondeur qui pouvait être proche de celle de la base d'action des vagues de tempêtes.

En ce qui concerne le Jurassique, pour Lathuilière (1981), les formations récifales du Bajocien du Jura sont, sur la base d'arguments paléocéologiques, des édifices relativement profonds. Cette opinion s'accorde avec les travaux réalisés par Leinfelder (1993) sur les récifs jurassiques du nord de la Téthys et avec les études de sédimentologie de faciès réalisées dans la même région par Ferry & Mangold (1995). Dans d'autres secteurs plus récents, les études réalisées par Cochet *et al.* (1994) dans l'Oxfordien du Jura montrent également que les formations à madréporaires sont toujours plus profondes que les calcarénites, dans les cycles de dépôt. D'autres auteurs (Lathuilière & Gill 1995) suggèrent également, sur la base d'arguments morphologiques, que certains microscoléridés pourraient avoir réalisé des constructions à des profondeurs plus importantes que celles auxquelles on pensait auparavant. Ces différentes observations vont donc dans le même sens que celles qui sont réalisées lors du présent travail dans le Vercors méridional.

D'autres travaux montrent l'installation de bioconstructions à polypiers pendant l'Oxfordien supérieur (Zone à Bimammatum, de la Sous-zone à Semimammatum à la Sous-zone à Bimammatum), lors d'une phase d'aggradation de la plate-forme du Bassin de Paris (Lorin *et al.* 2004).

Suite à ces différents travaux, on peut se demander si les formations carbonatées de plate-forme datées du Crétacé ressemblent aux récifs ou aux plates-formes cénozoïques qui ont guidé les interprétations paléontologiques, ou bien si elles sont plus proches des systèmes paléozoïques ou jurassiques.

Du point de vue séquentiel, on comprend bien que cette hypothèse remet également en question les interprétations que l'on peut faire concernant les dépôts à faciès urgoniens qui étaient jusque-là considérés comme régressifs à l'échelle à laquelle cette étude est réalisée, c'est-à-dire à celle de la paraséquence.

CONCLUSION

Ce travail, axé sur les calcarénites et les calcaires à rudistes, montre donc deux systèmes de dépôts plage, et ceci quels que soient les niveaux observés dans le Vercors méridional et dans le secteur ouest du Grand Veymont. Le passage de l'un à l'autre de ces milieux de dépôt peut être dû à une augmentation de l'accommodation qui débute dans les calcarénites, sans se traduire par une surface remarquable, et qui se poursuit dans le niveau à rudistes, pour s'accroître dans les marnes ou les calcaires argileux qui terminent la séquence. D'autre part, le suivi physique des formations sur des transects proximal-distal à l'échelle plurikilométrique, autorisé par les conditions d'affleurements des zones étudiées, révèle que ces deux types de dépôts présentent chacun leur propre évolution vers le bassin.

Cette étude montre également que le faciès urgonien du Vercors méridional, et jusqu'à la latitude du grand Veymont, est souvent représenté par un ensemble de valves de rudistes brisées et remaniées. Très rares sont les observations de restes squelettiques en position de vie. Cette remarque est valable pour la grande majorité des niveaux étudiés, c'est-à-dire aussi bien pour le Barrémien inférieur (membres Bi5 et Bi6), que le début du Barrémien supérieur (membres Bs1 et Bs2). Il existe donc un peu plus en amont, un secteur où ces organismes se trouvaient en position de vie. L'intérêt de ces observations est qu'elles permettent d'analyser l'évolution séquentielle de ces dépôts, par rapport aux calcarénites

sous-jacentes, ce qui est plus difficile à réaliser dans une zone proximale où seuls les niveaux à rudistes sont préservés.

Enfin, le faciès des calcaires à rudistes n'a ici jamais été observé en connexion avec une barrière construite ou sableuse derrière laquelle il aurait pu s'abriter. Il semble très nettement s'installer dans un contexte transgressif, juste avant l'inondation maximale représentée par les niveaux marneux, ou calcaréo-argileux sus-jacents.

Remerciements

Les auteurs tiennent à exprimer leur gratitude à Emmanuelle Vennin (Université de Bourgogne, Dijon) pour son aide, ainsi qu'aux deux rapporteurs du manuscrit, P. Courville (Université de Lille) et B. Pittet (Université Claude-Bernard, Lyon), dont les remarques ont grandement contribué à améliorer cette publication.

RÉFÉRENCES

- ARNAUD H. 1981. — De la plate-forme urgonienne au bassin vocontien. Le Barrémo-Bédoulien des Alpes occidentales entre Isère et Buech (Vercors méridional, Diois oriental et Dévoluy). *Géologie alpine* 12 (3): 1-804.
- ARNAUD-VANNEAU A. & ARNAUD H. 1979. — L'urgonien des pays méditerranéens, in Colloque Grenoble, septembre 1979, Groupe français du Crétacé. *Geobios* mémoire spécial 3: 114-125.
- ARNAUD-VANNEAU A., ARNAUD H. & HOMEWOOD P. 1991. — *Géologie d'une bordure de plate-forme. Les calcaires du Crétacé inférieur du Vercors (chaînes subalpines septentrionales, SE France)*. Institut Dolomieu, URA 69, Géodynamique des chaînes de montagnes, Grenoble: 203-224.
- BÉNARD D. 2004. — *Les relations géométriques et stratigraphiques entre les calcaires urgoniens et les calcarénites barrémiennes du Vercors méridional (SE France)*. D.E.R., Université de Bourgogne, Dijon, France, 59 p.
- BUSNARDO R. 1984. — Échelles stratigraphiques du Crétacé inférieur, Ammonites, in DEBRAND-PASSARD S. et al. (eds), Synthèse géologique du sud-est de la France. *Mémoire du Bureau de Recherches géologiques et minières* 125: 213-248.
- CHAROLLAIS J., CLAVEL B., SCHROEDER R., BUSNARDO R., DECROUEZ J. & CHERCHI A. 2003. — La migration de la plate-forme jurassienne entre le Jura plissé et les chaînes subalpines septentrionales (France, Suisse). *Geobios* 36: 665-674.
- CLAVEL B., CHAROLLAIS J., SCHROEDER R. & BUSNARDO R. 1995. — Réflexions sur la biostratigraphie du Crétacé inférieur et sur sa complémentarité avec l'analyse séquentielle: exemple de l'urgonien jurassien et subalpin. *Bulletin de la Société géologique de France* 166 (6): 663-680.
- CLÉMENT A. 2003. — *Les Echinidae du Barrémien inférieur de la Montagnette. Comptes-rendus du prélèvement de fossiles dans la réserve naturelle des hauts plateaux du Vercors*. Inédit, La Chapelle-en-Vercors, 67 p.
- COCHET F., FERRY S., ENAY R. & CONTINI D. 1994. — Passage Oxfordien-Kimméridgien dans les carbonates du Jura français au bassin vocontien. Régression forcée et cortège transgressif. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 319, sér. II: 1041-1047.
- EMBRY J. C. 2005. — *Paléoécologie, stratigraphie et géodynamique du secteur occidental de la Téthys (Tunisie, Espagne, Suisse, France, et Iran)*. Thèse de 3^e cycle, Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, France, 350 p.
- EVERTS A. J. W. 1994. — *Carbonate Sequence Stratigraphy of the Vercors (French Alps), and its Bearing on Cretaceous Sea Level*. Ph.D. Thesis, Universiteit Amsterdam, Pays-Bas, 176 p.
- FENERCI-MASSE M. 2006. — *Les communautés à rudistes du Crétacé inférieur de la marge ouest européenne de la Téthys*. Thèse de 3^e cycle, Université de Provence, Marseille, France, 450 p.
- FERRY S. & MONNIER P. 1987. — Correspondance entre alternances marno-calcaires de bassin et de plate-forme (Crétacé du S.E. de la France). *Bulletin de la Société géologique de France* 8 (5): 961-964.
- FERRY S. & MANGOLD C. 1995. — Faciès de dépôt et stratigraphie séquentielle des calcaires bajociens du Jura méridional. *Documents du Laboratoire de Géologie de Lyon* 133: 1-43.
- FOUKE B. M., EVERTS A. J. W., ZWART E. W., SCHLAGER W., SMALLEY P. C. & WEISSERT H. 1995. — Subaerial exposure unconformities on the Vercors carbonate platform (S.E. France), and their sequence stratigraphy significance. *Geological Society of London, Special Publication*: 295-320.
- GRADSTEIN F. M., AGTERBERG F. P., OGG J. G., HARDENBOL J., VAN VEEN P., THIERRY J. & HUANG Z. 1994. — A Mesozoic time scale. *Journal of Geophysical Research* 99: 24,051-24,074.
- HUNT D. & TUCKER M. E. 1993. — The Middle Cretaceous Urgonian Platform of southeastern France, in SIMO T., SCOTT R. W. & MASSE J.-P. (eds), Atlas of Cretaceous carbonate platforms. *American Association of Petroleum Geologists, Tulsa, Memoir* 56: 409-453.
- JACQUIN T., ARNAUD-VANNEAU A., ARNAUD H., RAVENNE C. & VAIL P. R. 1991. — Systems tracts and depositional sequences in carbonate settings: a study

- of continuous outcrops from platform to basin at the scale of seismic lines. *Marine Petroleum Geology* 8: 122-139.
- JOSEPH P., BEAUDOIN B., FRIES G. & PARIZE O. 1989. — Les vallées sous-marines enregistrent au Crétacé inférieur le fonctionnement en blocs basculés du domaine vocontien. *Comptes-rendus de l'Académie des Sciences de Paris* 309, sér. II: 1031-1038.
- LATHUILLIÈRE B. 1981. — *Paléoécologie des calcaires à polypiers et faciès associés du Bajocien dans le Jura du sud*. Thèse de doctorat, UCB Lyon-I, France, 189 p.
- LATHUILLIÈRE B. & GIL G. A. 1995. — Some new suggestions on functional morphology in pennular corals. *Publication du Service de Géologie du Luxembourg* 29: 259-264.
- LEINFELDER R. R. 1993. — Upper Jurassic reef types and controlling factors. A preliminary report. *Profil* 5: 1-45.
- LORIN S., COURVILLE P., COLLIN P.-Y., THIERRY J. & TORT A. 2004. — Modalités de réinstallation d'une plate-forme carbonatée après une crise sédimentaire : exemple de la limite Oxfordien moyen-Oxfordien supérieur dans le sud-est du bassin de Paris. *Bulletin de la Société géologique de France* 175 (3): 289-302.
- MCDONOUGH K. J., CROSS T. A., HOMEWOOD P., ARNAUD H. & ARNAUD-VANNEAU A. 1992. — Sediment geometries and stratal architecture in the Combeau Valley (S. Vercors, France): facies partitioning by the carbonate factory. (Abstract). CNRS-IFP Conference « *Sequence Stratigraphy of European Basins* », Mai 1992, Dijon, France, livre des résumés: 489.
- MASSE J.-P. 1976. — *Les calcaires urgoniens de Provence (Valanginien-Aptien inférieur)*. Thèse de doctorat d'État, Université d'Aix-Marseille II, France, 445 p.
- MASSE J.-P., EL ALBANI A. & ERLÉNKEUSER H. 1999. — Stratigraphie isotopique (d13C) de l'Aptien inférieur de Provence (SE France) : application aux corrélations plate-forme bassin. *Eclogae Geologicae Helveticae* 92: 259-263.
- MAY A. 1992. — Paleocology of Upper Eifeilian and Lower Givetian coral limestones in the northwestern Sauerland (Devonian; Rhenish Massif). *Facies* 26: 103-116.
- PRÉAT A. & KASIMI R. 1995. — Sédimentation de rampe silico-carbonatée des couches de transition eifeliennes-givetiennes franco-belge. Première partie : microfaciès et modèle sédimentaire. *Bulletin des Centres de Recherches et d'Exploration-Production Elf-Aquitaine* 13: 47-86.
- QUESNE D. 1998. — Propositions pour une nouvelle interprétation séquentielle du Vercors méridional. *Bulletin de la Société géologique de France* 169 (4): 537-546.

Soumis le 20 décembre 2005 ;
accepté le 22 juin 2006.