



Paléontologie générale (Biostratigraphie)

Le gisement « Purbeckien » de vertébrés de Cherves-de-Cognac, Charente (SW France) : nouvelles données biostratigraphiques

Jean-Paul Colin ^a, Abderazzak El Albani ^{b,*}, Franz T. Fursich ^c, Carles Martin-Closas ^d,
Jean-Michel Mazin ^b, Jean-Paul Billon-Bruyat ^b

^a 3, Impasse des Biroulayres, 33610 Cestas, France

^b UMR 6046, université de Poitiers, bât. Sci. Nat. 40, av. du Recteur-Pineau, 86022 Poitiers cedex, France

^c Institut für Paläontologie der Universität Würzburg, Pleicherwall 1, 97070 Würzburg, Allemagne

^d Departament de Geologia Dinàmica, Geofísica u Paleontologia Facultat de Geologia,
Universitat de Barcelona, 08071 Barcelona, Espagne

Reçu le 19 mai 2003 ; accepté après révision le 9 septembre 2003

Présenté par Philippe Taquet

Résumé

Les faciès purbeckiens de la marge septentrionale du Bassin aquitain affleurent sur une épaisseur de 30 m environ dans la carrière de gypse de Champblanc, commune de Cherves-de-Cognac située à une dizaine de kilomètres au nord-est de Cognac (Charente, SW France). Deux unités lithologiques ont été identifiées. L'unité basale (U1) représentée par une alternance de gypse et de marnes noires finement litées présente occasionnellement un aspect stromatolithique. L'unité supérieure (U2) est une alternance marno-calcaire plus ou moins fossilifère. Dans la partie supérieure de cette unité, un niveau d'environ 1 m d'épaisseur a livré une riche faune de vertébrés. Une analyse micropaléontologique de ces niveaux, jusqu'à présent considérés comme d'âge Jurassique terminal, a livré de riches associations d'ostracodes lagunaires et limniques et de charophytes permettant de leur attribuer un âge Berriasien et de proposer une corrélation avec la partie inférieure du Middle Purbeck du Sud de l'Angleterre. **Pour citer cet article : J.-P. Colin et al., C. R. Palevol 3 (2003).**

© 2003 académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Abstract

'Purbeckian' vertebrate deposit from Cherves-de-Cognac (SW France): new biostratigraphical data. The Purbeckian facies of the Aquitaine Basin northern margin outcrop has a thickness of about 30 m in the gypsum quarry of Champblanc, Cherves-de-Cognac, located about 10 km northeast of Cognac (Charente, SW France). Two lithological units have been identified. The basal unit (U1) is an alternation of gypsum and finely bedded black marls sometimes stromatolitic. The upper unit (U2) is a limestone-marl alternation, more or less fossiliferous. In the upper part of the unit, a one meter thick level has yielded a rich vertebrate fauna. A micropaleontological analysis of these levels, until now considered as Uppermost Jurassic age, has provided rich and diversified associations of brackish and fresh-water ostracodes and charophytes allowing them to be dated as

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : Abder.Albani@univ-poitiers.fr (A. El Albani).

Berriasian and to be related with the lower part of the Middle Purbeck of southern England. **To cite this article:** J.-P. Colin et al., *C. R. Palevol* 3 (2003).

© 2003 académie des sciences. Publié par Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots clés : Ostracodes ; Charophytes ; Purbeckien ; Berriasien ; Crétacé inférieur ; Charente ; France

Keywords: Ostracodes; Charophytes; Purbeckian; Berriasian; Lower Cretaceous; Charente, France

Abridged English version

Introduction

The gypsum quarry of Champblanc, Cherves-of-Cognac, near Cognac (Charente, SW France) (Fig. 1) has just been the subject of a significant discovery of vertebrate remains, making of this outcrop one of most exceptional of this time in Europe. Until now, these levels, known as ‘Purbeckian’ were attributed to the end of the Jurassic (Tithonian). Within the framework of a multi-disciplinary study, a detailed micropalaeontological analysis (ostracodes and charophytes) has been undertaken on these levels. The results of this study allow us to revise previous stratigraphic attributions and to bring elements for the palaeoenvironmental interpretation of these deposits.

Lithological description

In the Champblanc quarry, two main lithological units have been recognized (Fig. 2):

- U1 (about 15 m thick): alternating fibrous gypsum layers and black clay laminites, sometimes stromatolitic;
- U2 (about 15 m thick): transitional facies with laminites and gypsum layers progressively passing to fossiliferous marly limestones. A 1 meter thick bone-bed level yielded a very rich and diversified fauna of vertebrates including fishes, crocodilians, chelonians, dinosaurians and pterosaurians.

Biostratigraphic data

- U1: in the levels associated with gypsum, the ostracode assemblages are represented by generally monospecific populations of the typically euryhaline species *Fabanella boloniensis*, often as-

sociated with evaporitic deposits in the European Purbeckian. A level also delivered a few specimens of the marine species *Paranotacythere* (*Unicosta*) cf. *rimosa*, *Asciocythere* sp. and *Macrodentina* (*Dictyocythere*) ex gr. *Mediostricta*.

- U2: very rich and diversified limnic ostracode fauna (Fig. 3) with *Cypridea* spp. (generally dominant), *Theriosynoecum forbesii*, *Theriosynoecum verrucosa*, *Rhinocypris jurassica*, *Cetacella armata*, *Alicenula leguminella*, *Darwinula oblonga*, *Mantelliana* spp. At the base of the fossiliferous interval, under the bone-bed, a level showing a clear marine influence characterized by the presence of abundant *Macrodentina* (*D.*) ex gr. *mediostricta* has been recognized.

This unit also delivered an interesting charophyte microflora (Fig. 3) with ‘*Porochara*’ *kimmeridgiensis* gr. *douzensis*, ‘*Mesochara*’ *harrisi*, *Nodosoclavator bradleyi* and *Clavator grovesii* var. *grovesii*.

From a biostratigraphical point of view, the presence of *Macrodentina* (*D.*) ex gr. *mediostricta* and of *Paranotacythere* (*U.*) cf. *rimosa* clearly indicates a Berriasian age [2, 14]. The rest of the association presents strong affinities with the Purbeckian of Great-Britain [1, 13]. Among the species of *Cypridea* it is worth mentioning *Cypridea* cf. *sagena* as well as a species close to *Cypridea swanagensis swanagensis*. These two species are in Great-Britain, known to be restricted to the lower part of Middle Purbeck, *Cypridea granulosa* Zone [13]. This interval can also be tentatively correlated with the uppermost Lower Berriasian (Couches Nymphéennes) and the basal part of the Middle Berriasian (Pierre-Chatel Formation p.p.) of the Swiss Jura [16]. The presence in Cherves of *Macrodentina* (*D.*) ex gr. *mediostricta* is also an argument for proposing an equivalence with the lower part of the Pierre-Chatel Formation. *Cetacella armata*, until now considered as being restricted to the

Kimmeridgian-Tithonian [19] extends its range into the Berriasian.

The Berriasian age is confirmed by the presence of the charophyte *Clavator grovesii* var. *grovesii*, a species known from the charophyte biozones Maillardii, Incrassatus and Nurrensis [12, 15] which cover the whole of Berriasian [7].

Bivalve populations observed in these levels show a low specific diversity (3 species) and are represented by the euryhaline genera *Protocardia* and *Corbula*.

The uppermost part of the quarry, above the bonebed, contains only monospecific ostracode populations with *Mantelliana*, indicating the return to more confined and of higher salinity environments.

It is worth noticing that the ostracodes and charophytes assemblages reported from these levels are drastically different from those of the ‘Purbeckian’ of the Ile d’Oléron (study in progress) [3, 8].

Palaeogeographic implications

The Purbeckian facies of the northern part of the Aquitaine Basin delivered microfaunas (ostracodes) and microfloras (charophytes) which make it possible to characterize, for the first time, the Berriasian stage in this region. These new biostratigraphic data make it possible to re-examine the assumption found in the literature of a general marine regression at the end of Tithonian creating an about 40 My hiatus comprising the whole Lower Cretaceous [6].

1. Introduction

La carrière de gypse de Champblanc, commune de Cherves-de-Cognac, près de Cognac (Charente) (Fig. 1) vient de faire l’objet d’une importante découverte d’ossements de vertébrés, faisant de ce gisement un des plus exceptionnels de cette époque en Europe.

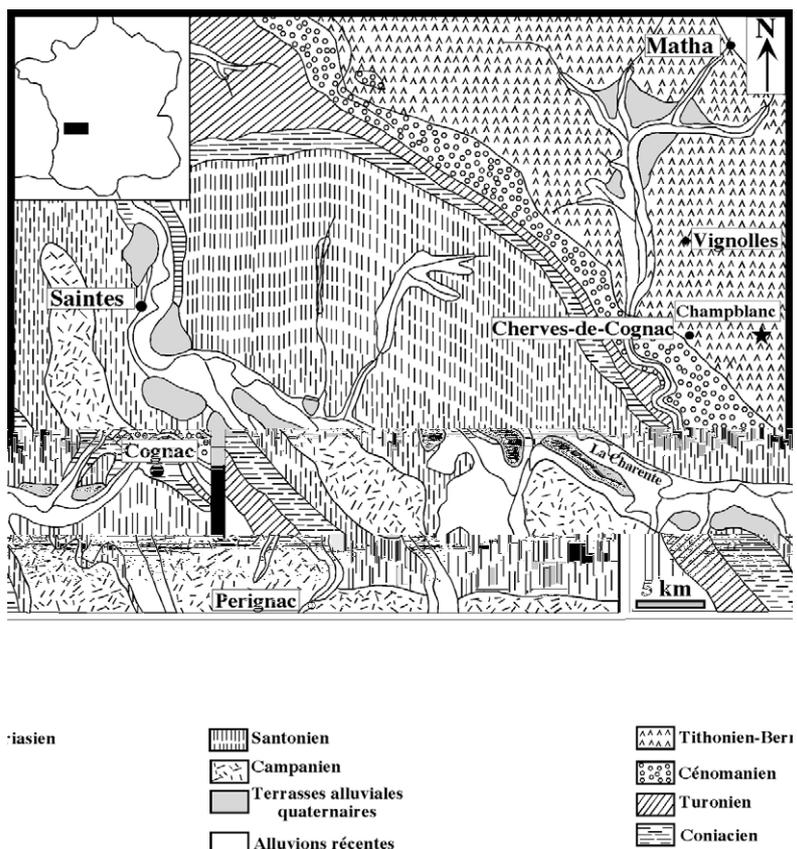


Fig. 1. Carte de localisation et carte géologique (modifiée).
Localisation and geologic map, ‘modified’.

La nature fossilifère de ces niveaux avait déjà été remarquée par Coquand [4]. Jusqu'à présent, ces niveaux, de faciès dit « purbeckien », étaient attribués à la fin du Jurassique supérieur. Moreau [17], sur la base des associations d'ostracodes lagunaires, suggérait que ces couches de Cognac n'étaient « pas synchrones du Purbeckien anglais, mais un peu antérieures ».

Dans le cadre d'une étude pluridisciplinaire de ces niveaux, une étude micropaléontologique détaillée (ostracodes et charophytes) a été entreprise sur ces niveaux. Les résultats de cette étude permettent de remettre en question les attributions stratigraphiques antérieures et d'apporter des éléments d'interprétation des paléoenvironnements.

2. Description lithologique

Dans la carrière de Champblanc, les deux principales unités lithologiques suivantes ont été reconnues (Fig. 2).

- L'unité basale (U1), épaisse d'une quinzaine de mètres montre une alternance de bancs de gypse parfois fibreux, décimétriques à métriques, d'argiles noires laminées (laminites), avec des intercalations de niveaux de gypse finement lité d'épaisseur millimétrique. Des lamines algaires d'origine stromatolithique sont aussi présentes ;
- La seconde unité (U2), d'épaisseur équivalente, présente à sa base un faciès de transition avec laminites à intercalations gypseuses, passant progressivement à des intercalations marno-calcaires plus ou moins fossilifères. Un niveau de condensation de restes de vertébrés (*bone-bed*), d'environ 1 m d'épaisseur, a livré une fauche riche et diversifiée de poissons, crocodiles, chéloniens, dinosaures et ptérosaures.

Dans l'ensemble, le pendage des couches est très faible (environ 2°) de direction SE–NW.

3. Données biostratigraphiques

- Unité basale U1: dans les niveaux associés au gypse, la microfaune d'ostracodes est représentée par des populations généralement monospécifiques à *Fabanella boloniensis* (Jones, 1882), espèce typiquement euryhaline, souvent associée

aux dépôts évaporitiques dans le Purbeckien européen. Un niveau, a livré, en plus, de rares spécimens d'espèces marines *Paranotacythere* (*Unicosta*) cf. *rimosa* (Martin, 1940), *Asciocythere* sp. et *Macrodentina* (*Dictyocythere*) ex gr. *medios-tricta* (Sylvester-Bradley, 1956).

- Dans l'unité U2, une faune d'ostracodes très riche et diversifiée a été rencontrée. On y a trouvé principalement des espèces strictement limniques : *Cypridea* spp. (généralement dominantes), *Theriosynoecum forbesii* (Jones, 1885), *Theriosynoecum verrucosa* (Jones, 1885), *Rhinocypris jurassica* (Martin, 1940), *Cetacella armata* Martin, 1958, *Alicenula leguminella* (Forbes, 1885), *Darwinula oblonga* (Roemer, 1839), *Mantelliana* spp. A la base de l'intervalle fossilifère, sous le *bone-bed*, un niveau montrant une nette influence marine caractérisée par la présence d'abondantes *Macrodentina* (*D.*) ex gr. *medios-tricta* a été reconnu.

Cette unité a aussi livré dans certains niveaux une intéressante microflore de charophytes. Il s'agit de « *Porochara* » *kimmeridgiensis* gr. *douzensis* (Feist et Grambast-Fessard, 1984) Schudack, 1986, « *Mesochara* » *harrisi* (Mädler; 1955) Shaikin, 1967, *Nodosoclavator bradleyi* (Harris, 1939) Grambast, 1969 et *Clavator grovesii* var. *grovesii* (Harris, 1939) (Martin-Closas, 1966).

D'un point de vue biostratigraphique, la présence de *Macrodentina* (*D.*) ex gr. *medios-tricta* (Fig. 3) et de *Paranotacythere* (*U.*) cf. *rimosa* indique clairement un âge Berriasien [2, 14]. Le reste de l'association présente de fortes affinités avec les faunes du Purbeckien de Grande-Bretagne [1, 13]. Parmi les espèces de *Cypridea*, il faut citer *Cypridea* cf. *sagena* Anderson, 1971, ainsi qu'une espèce proche de *Cypridea swanagensis swanagensis* Anderson, 1971 (Fig. 3) Ces deux espèces sont, en Grande-Bretagne, restreintes à la partie inférieure du Middle Purbeck, jusqu'aux Cinder Beds, et donc à la zone à *Cypridea granulosa* définie par Horne [13]. Selon les travaux de Mojon [16], cet intervalle pourrait être corrélé avec la partie terminale du Berriasien inférieur (Couches nymphéennes) et la partie basale du Berriasien moyen (formation de Pierre-Chatel pro parte) du Jura franco-suisse. La présence à Cherves de *Macrodentina* (*D.*) ex gr. *medios-tricta* serait un argument pour proposer une équivalence avec la partie inférieure de la formation de Pierre-Chatel.

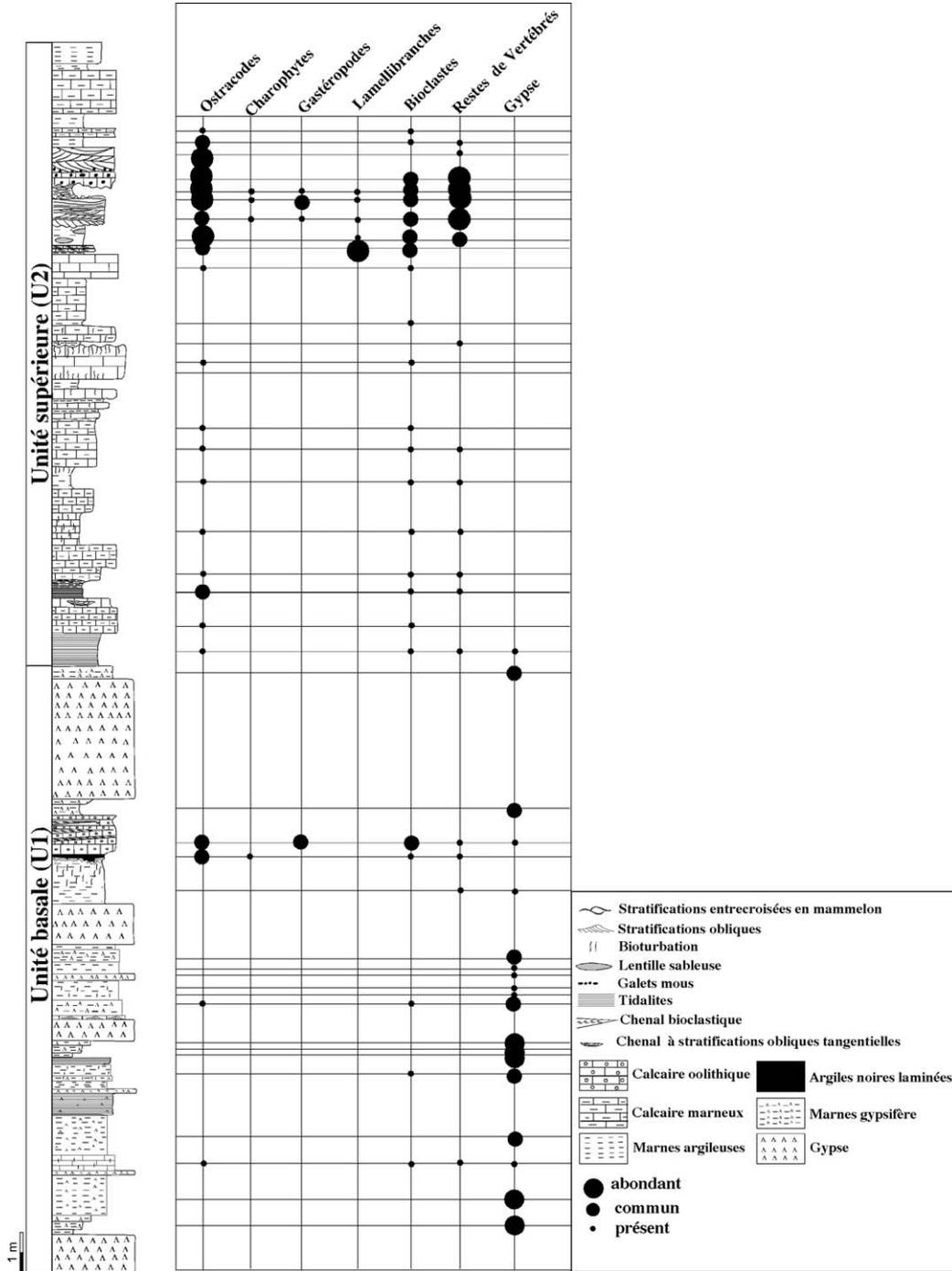


Fig. 2. Coupe lithologique.
Lithological section.

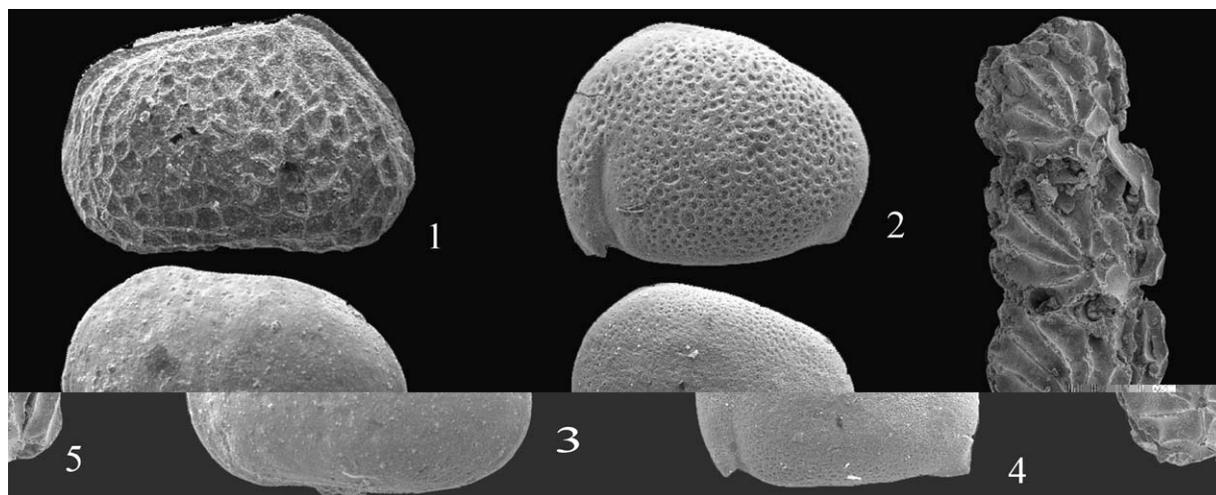


Fig. 3. 1 : *Macrodentina (Dictyocythere) ex gr. mediostricta* (Sylvester-Bradley, 1956), carapace, vue latérale droite ($\times 0,20$) ; 2 : *Cypridea cf. swanagensis swanagensis* Anderson, 1971, valve gauche ($\times 0,25$) ; 3 : *Fabanella boloniensis* (Jones, 1882), carapace, vue latérale gauche ($\times 0,20$) ; 4 : *Cypridea cf. sagena* Anderson, 1971, valve gauche ($\times 0,25$) ; 5 : *Clavator grovesii* var. *grovesii* (Harris, 1939) Martin-Closas, 1966, phylloïde fertile avec 3 utricules ($\times 14,2$).

1 : *Macrodentina (Dictyocythere) ex gr. mediostricta* (Sylvester-Bradley, 1956), carapace, right lateral view ($\times 0.20$); 2 : *Cypridea cf. swanagensis swanagensis* Anderson, 1971, left valve ($\times 0.25$); 3 : *Fabanella boloniensis* (Jones, 1882), carapace left lateral view ($\times 0.20$); 4 : *Cypridea cf. sagena* Anderson, 1971, left valve ($\times 0.25$); 5 : *Clavator grovesii* var. *grovesii* (Harris, 1939) Martin-Closas, 1966, fertile phylloid with 3 utricles ($\times 14.2$).

Cetacella armata, jusqu'à présent considérée comme étant restreinte au Kimmeridgien-Tithonien [19], étend sa répartition au Berriasien.

Cet âge Berriasien est confirmé par la présence de l'espèce de charophyte *Clavator grovesii* var. *grovesii*. Cette espèce se retrouve en effet dans les 3 biozones de charophytes, Maillardii, Incrassatus et Nurrensis établies par Martin-Closas et Schudack [15] et par Feist et al. in Hardenbol et al. [12]. Celles-ci comprennent l'ensemble du Berriasien, en accord avec les corrélations avec les zones d'ammonites proposées par Detraz et Mojon [7].

L'assemblage de bivalves observés dans ces niveaux montre une faible diversité spécifique (3 espèces). L'influence diagénétique n'est pas considérée comme facteur influençant la faible diversité, du fait que les tests aragonitiques (*Protocardia*) sont préservés sous forme de moules internes. Les assemblages de bivalves ne montrent pas de tri, du fait que les coquilles montrent un large spectre de tailles. La plupart des coquilles sont désarticulées, avec seulement 3 % de spécimens qui sont articulés, suggérant un faible remaniement avec un faible transport. Ceci est conforté par la nature du substrat représenté par un sédiment fin. La faible diversité spécifique montre l'existence de condi-

tions de milieu défavorables et instables (grand degré de stress environnemental). Les genres *Protocardia* et *Corbula* sont connus comme étant euryhalins. Ceci a été démontré dans des environnements jurassiques où la salinité est le facteur limitant, indiquant un environnement mésohalin [9, 10].

Le sommet de la coupe, au-dessus du *bone-bed*, ne contient qu'une population généralement monospécifique à *Mantelliana*, indiquant un retour à un milieu probablement plus confiné et de salinité plus élevée.

Il est important de noter que la faune d'ostracodes ainsi que l'association de charophytes trouvée dans ces niveaux sont très différentes de celles des niveaux « purbeckiens », mais d'âge Tithonien de l'île d'Oléron (étude en cours) [3, 8].

4. Conséquences paléogéographiques

Les faciès purbeckiens de la partie septentrionale du Bassin aquitain ont livré une microfaune et une microflore qui permettent de caractériser pour la première fois dans ce secteur l'étage Berriasien. Ces nouvelles données biostratigraphiques permettent de revoir l'hypothèse décrite dans la littérature signifiant une régres-

sion marine généralisée à la fin du Tithonien, créant une lacune incluant tout le Crétacé inférieur [6]. Au Cénomaniens, une transgression marine observée à l'échelle globale [11] aurait atteint également le secteur nord du Bassin aquitain. Il est à noter que des associations d'ostracodes similaires (*Cypridea*, *Fabarella*, *Orthonotacythere* (*Unicosta*)...) ont été signalées en forage près de Mirambeau, Charente-Maritime [18]. De même, à St Romain de Benet (entre Royan et Saintes, Charente-Maritime), une association palynologique d'âge Crétacé inférieur (Berriasien–Hauterivien) a été identifiée en sondage, sous le Cénomaniens [5].

5. Conclusions

Le gisement « purbeckien » de vertébrés de Cherves-de-Cognac a livré une faune riche et variée. L'étude biostratigraphique qui s'appuie sur des ostracodes et des charophytes a permis d'attribuer un âge Berriasien inférieur à moyen et de proposer une corrélation avec la partie inférieure du Middle Purbeck du Sud de l'Angleterre. Sur le plan paléogéographique, ces nouvelles données ont permis de revoir l'hypothèse d'une régression généralisée créant ainsi une lacune de 40 Ma, comme cela a été proposé dans la littérature.

Remerciements

Nous remercions Alexander von Humboldt Foundation d'avoir aidé à financer ce travail, D. Horne (Chatham, Grande-Bretagne), H. Malz (Francfort/Main, Allemagne), et I. Wilkinson (Nottingham, Grande-Bretagne) pour leurs conseils concernant la détermination de certaines espèces d'ostracodes. Nous remercions, également, M. Alexander Garandeau de nous avoir autorisé l'accès à la carrière.

Références

- [1] F.W. Anderson, Ostracod faunas in the Purbeck and Wealden of England, *J. Micropalaeontol.* 4 (1985) 1–68.
- [2] M.A.A. Bassiouni, *Paranotacythere* n.g. (Ostracoda) aus dem Zeitraum Oberjura bis Unterkreide (Kimmeridgian bis Albian) von Westeuropa, *Geol. J. A* 17 (1974) 3–111.
- [3] J.-P. Colin, H.J. Oertli, Purbeckien, in : H.J. Oertli (Ed.), Atlas des Ostracodes de France, *Mém. Elf-Aquitaine* 9 (1985) 147–161.
- [4] H. Coquand, Description physique, géologique, paléontologique et minéralogique du département de la Charente, Imp. Bodivers & Cie, Besançon, pp. 1858–1860.
- [5] M.H. Deak, A. Combaz, « Microfossiles organiques » du Wealdien et du Cénomaniens dans un sondage de Charente-Maritime, *Rev. Micropaléontol.* 10 (2) (1967) 69–96.
- [6] J. Debelmas, Géologie de la France. 1, Vieux massifs et grands bassins sédimentaires, Doin, Paris, 1974, 293 p.
- [7] H. Détraz, P.O. Mojon, Évolution paléogéographique de la marge jurassienne de la Téthys du Tithonique–Portlandien au Valanginien : corrélation biostratigraphique et séquentielle des faciès continentaux, *Ecol. Geol. Helv.* 82 (1989) 37–112.
- [8] P. Donze, Les formations du Jurassique terminal dans la partie nord-ouest de l'île d'Oléron (Charente-Maritime), *Trav. Lab. Géol. Fac. Sci.* 5 (1960) 1–30 Lyon (n.s.).
- [9] F.T. Fürsich, Paleocology and evolution of the Mesozoic salinity-controlled benthic macroinvertebrate associations, *Lethaia* 26 (1994) 327–346.
- [10] F.T. Fürsich, W. Werner, Benthic associations and their environmental significance in the Lusitanian Basin (Upper Jurassic, Portugal), *N. Jahrb. Geol. Paläont. Abh.* 172 (1986) 271–329.
- [11] T. Jacquin, G. Rusciadelli, F. Amedro, P.C. De Graciansky, F. Magniez-Jannin, The Northern Atlantic cycle: an overview of 2nd-order transgressive/regressive facies in the Lower Cretaceous of western Europe, in: P.C. de Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin, P.R. Vail (Eds.), *Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins*, 60, SEPM Spec. Publ., 1998, pp. 397–409.
- [12] J. Hardenbol, J. Thierry, M.B. Farley, T. Jacquin, P.C. de Graciansky, P.R. Vail, Mesozoic and Cenozoic Sequence Chronostratigraphic Framework of European basins (Cretaceous biochronostratigraphy), Chart 5, in: P.C. de Graciansky, J. Hardenbol, T. Jacquin, P.R. Vail (Eds.), *Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins*, 60, SEPM Spec. Publ., 1998.
- [13] D.J. Horne, A revised ostracod biostratigraphy for the Purbeck-Wealden of England, *Cretac. Res.* 16 (1995) 639–663.
- [14] H. Malz, Die Gattung *Macrodentina* und einige andere Ostracoden-Arten aus dem Oberen Jura von NW-Deutschland, England und Frankreich, *Abh. Senckenb. Naturf. Ges.* 497 (1958) 1–67.
- [15] C. Martin-Closas, M.E. Schudack, Oxfordian–Turonian Biozonation, in: J. Riveline, J.-P. Berger, M. Feist, C. Martin-Closaz, M.E. Schudack, I. Soulié-Marsche (Eds.), *European Mesozoic-Cenozoic charophyte biozonation*, *Bull. Soc. Géol. France* 167 (1996) 453–468.
- [16] P.-O. Mojon, Les formations mésozoïques à charophytes (Jurassique moyen–Crétacé inférieur) de la marge téthysienne nord-occidentale (Sud-Est de la France, Suisse occidentale, Nord-Est de l'Espagne). Sédimentologie, micropaléontologie, biostratigraphie, Thèse, université Joseph-Fourier, Grenoble, 2001, 407 p.

- [17] P.P. Moreau, Purbeckien gypseux, Turonien, Coniacien, in: A. Klingebiel, A.-J. Gabilly (Eds.), Evolution paléogéographique de la marge continentale aquitaine durant le Mésozoïque et le Cénozoïque, Bull. Centres Rech. Explor.-Prod. Elf-Aquitaine, Mém. 3, 1980, pp. 252–253.
- [18] H.J. Oertli, Faunes d'ostracodes du Mésozoïque de France, E.J. Brill, 1963.
- [19] U. Schudack, Zur Systematik der oberjurassischen Ostracodengattung *Cetacella* Martin, 1958 (Syn. *Leiria* Helmdach, 1971), Berl. Geowiss. A106 (1989) 459–471.