

Paléoenvironnements et biostratigraphie d'une série oxfordienne non condensée de référence (Saint-Blin-Sémilly, Haute-Marne)*

Pierre-Yves COLLIN ⁽¹⁾
Philippe COURVILLE ⁽²⁾

*Paleoenvironments and biostratigraphy of a non-condensed Oxfordian reference
succession (Saint-Blin-Sémilly, Haute-Marne)*

Géologie de la France, n° 1, 2000, pp. 59-63, 3 fig.

Mots-Clés : Oxfordien, Biostratigraphie, Ammonites, Paléoenvironnements, Environnements de plate-forme, Plate-forme distale, Haute-Marne, France.

Key-Words: Oxfordian, Biostratigraphy, Ammonites, Paleoenvironments, Shelf environment, Distal platform, Haute-Marne, France.

Résumé

La section de Saint-Blin-Sémilly (Haute-Marne) montre en continu une série oxfordienne argileuse non condensée (60 m), équivalent temporel des séries réduites à oolites ferrugineuses classiquement connues 50 km plus au sud-ouest. Malgré des paléoenvironnements de dépôt globalement plus distaux à Saint-Blin, les enregistrements biostratigraphiques sont analogues dans les deux types de séries, excepté pour la sous-zone à Costicardia, seulement représentée à Saint-Blin. L'Oxfordien inférieur et moyen présente successivement plusieurs unités lithologiques : marnes à fossiles pyriteux, marnes à corps ovoïdes (sphérites), marnes à échinodermes, puis des faciès de plus en plus carbonatés dans lesquels se développent des coraux. L'ensemble de ces faciès traduit une tendance régulière de diminution du niveau marin relatif.

Abstract

The Saint-Blin-Sémilly section (Haute-Marne) consists of a continuous non-condensed Oxfordian marl succession (60 m),

which is equivalent to the well-known condensed ferruginous oolite succession 50 km to the southwest. Despite the more distal depositional paleoenvironment around Saint-Blin, the biostratigraphical records are similar in both successions, except for the Costicardia subzone, which is only recognized at Saint-Blin. Several lithological units represent the Lower to Middle Oxfordian: marl with pyritic fossils, marl with ovoids (spherites), marl with siliceous echinoderms, and increasingly carbonate-rich facies with corals. These units reflect a regular lowering of the relative sea level.

Introduction

A l'échelle de l'Europe de l'Ouest, l'intervalle de temps Callovien inférieur p.p. à Oxfordien moyen p.p. est classiquement représenté sur les plates-formes par des séries condensées de faible épaisseur (métriques à décimétriques). Celles-ci sont beaucoup plus épaisses (de l'ordre de la dizaine à la centaine de mètres) dans les aires de sédimentation réputées plus profondes.

Par le passé, les séries condensées à oolites ferrugineuses du sud-est du Bassin de Paris ont été peu étudiées (Thierry, 1966 ; Salomon, 1967). Des travaux récents ont abordé ces niveaux originaux sous deux aspects : (1) un aspect tapho-biostratigraphique (Courville, Bonnot, 1998) et (2) un aspect sédimentologique (Courville et Collin, 1997 ; Collin *et al.*, 1999) ; ils ont montré que ces séries de faible épaisseur (séries condensées) correspondaient à différents environnements de dépôt de plate-forme. Pour la première fois, une coupe d'une soixantaine de mètres d'épaisseur a pu être levée à Saint-Blin-Sémilly (Haute-Marne, fig. 1), permettant l'étude de ces mêmes séries, épaisses et dilatées, mises en place latéralement aux séries condensées.

Dans un cadre biostratigraphique haute résolution (Courville et Bonnot, 1998), il s'agit (1) de définir les modalités de passage entre domaine de plate-forme relativement interne peu profonde et aire de sédimentation plus externe et plus profonde et (2) de discuter de l'enregistrement stratigraphique entre ces deux domaines.

* Manuscrit reçu le 18 octobre 1999, accepté le 24 janvier 2000.

(1) Centre des Sciences de la Terre et UMR 5561 « Biogéosciences Dijon », 6 boulevard Gabriel, F-21000 Dijon. E-mail : Pierre-Yves.Collin@u-bourgogne.fr

(2) Laboratoire de Paléontologie, Géosciences Rennes-I et UPR 4661, Campus Beaulieu, Bat.15, Avenue du Général Leclerc, 35000 Rennes.

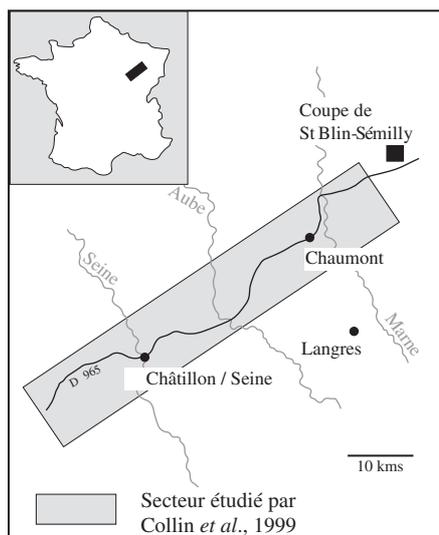


Fig. 1.- Localisation de la coupe de Saint-Blin-Sémilly.

Fig. 1.- Location of the Saint-Blin-Sémilly section.

Description lithofaciologique et environnements sédimentaires (fig. 2 et 3)

La coupe de Saint-Blin-Sémilly se situe au Nord-Est du secteur où jusqu'ici ont été étudiées les séries où existent les environnements de dépôt les plus proximaux (Collin *et al.*, 1999 ; fig. 1). Bien développés (fig. 2 et 3), sa base et son sommet sont respectivement datés du Callovien inférieur (zone à *Gracilis*, sous-zone à *Enodatum*) et de l'Oxfordien moyen (zone à *Plicatilis*, sous-zone à *Antecedens*) ; elle repose sur le toit des calcaires de la « Dalle Nacrée Ferrugineuse » datée du Callovien inférieur (zone à *Gracilis*, sous-zone à *Michalskii*, *ibid.*).

Ces calcaires (unité 1) témoignent d'environnements de dépôt de plate-forme carbonatée interne agitée (shoreface supérieur). Son toit, perforé, souligne une régression régionale généralisée au Callovien inférieur. Au-dessus de cette surface de discontinuité, la reprise de sédimentation correspond à des niveaux condensés à oolites ferrugineuses (unité 2) de milieux sensiblement plus ouverts et plus profonds de type offshore (*ibid.*).

Les niveaux sus-jacents marquent une poursuite de l'élévation du niveau marin relatif. Sont distingués successivement : des alternances (calcaires/marnes, unité 3 ; offshore inférieur) ; une épaisse série entiè-

rement marneuse à faune pyriteuse (unité 4) mise en place dans des environnements plus distaux (offshore inférieur ; Courville et Collin, 1997). Puis, la série se poursuit par plus de trente mètres de marnes à miches indurées (« sphérites » *Auct.*) de calcaire argileux (unités 5 et 6). Globalement ces unités témoignent d'environnements de type offshore inférieur. Il est difficile de caractériser la signification des passées plus carbonatées. Ces miches, disposées en banc, pourraient repérer soit (1) des baisses du niveau marin relatif entraînant une sédimentation plus carbonatée (comme représenté sur les figures 2 et 3) soit (2) des conditions diagenétiques ponctuelles qui ont entraîné des indurations locales du sédiment. Dans l'état actuel des recherches, aucun argument sédimentologique ne permet d'opter pour l'une ou l'autre des solutions.

Le sommet de la série, avec l'apparition de coraux lamellaires (*Microsoleniidae*) dans des niveaux plus carbonatés (unité 7), traduit une diminution du niveau marin relatif. Ces organismes pionniers témoignent d'environnements à hydrodynamisme ponctuel et à intensité lumineuse réduite de type offshore supérieur (Insalaco, 1996). Après un nouvel épisode marneux (unité 8), la fin de la série marque la poursuite de la baisse du niveau marin relatif avec des faciès carbonatés à polypiers en boule et à indices de plus fort hydrodynamisme (unité 9, shoreface).

Cadre biochronologique

Les listes détaillées des faunes déterminables sont fournies figures 2-3.

Les « Marno-calcaires à Oolites Ferrugineuses » (unité 2) sont datés du Callovien inférieur-Callovien moyen (sous-zone à *Enodatum* à sous-zone à *Grossouvrei* probable) ; les alternances marnes/calcaires argileux sont d'âge Callovien supérieur, sous-zone à *Collotiformis* à sous-zone à *Lamberti* probables (Marchand et Thierry, 1977).

Pratiquement dans leur continuité, les argiles plastiques bleues (unité 3), excessivement riches en fossiles pyriteux contiennent 30% de *Cardioceras* (*C. mariae*, *C. scarburgense*), typiques de l'Oxfordien basal (zone à *Mariae*, horizon à *Scarburgense sensu* Marchand, 1986).

La série se poursuit par des couches d'argiles plastiques (unité 4) pauvres en faune (bélemnites, thurmanelles, huîtres, pholadomyes). Plusieurs niveaux ont fourni des ammonites de petite taille : *Taramelliceras*, *Prososphinctes*, *Hecticoceratinae*. Vers le milieu de l'unité, un *Cardioceras* gr. *woodhamense* et de nombreux *Creniceras renggeri* permettent de caractériser à nouveau l'Oxfordien inférieur (horizon à *Woodhamense* ou horizon à *Praemartini*).

Puis, les « Couches à Sphérites » (unité 5), analogues à celles du Jura (Enay, 1966), permettent de reconnaître de la base au sommet :

- un niveau (110) où domine *Pelto-ceratoides williamsoni*, repère biochronologique fiable dans tous les faciès (Bonnot, 1995) et *Cardioceras praecordatum* (*sensu* Marchand, 1986) qui indique le sommet de l'Oxfordien inférieur (zone à *Mariae*, horizon à *Praecordatum*) ;

- un niveau riche en *Grammatodon* sp. (105), avec *Cardioceras bukowskii* (*sensu* Marchand, 1986), *Euaspidoceras douvillei*, *Perisphinctinae*, caractéristiques de la sous-zone à *Bukowskii*. Les petits lamellibranches y sont extrêmement abondants ;

- un niveau remarquable (100), très riche en *Cardioceratinae*, souvent conservés sous forme d'empreintes sur la surface extérieure des sphérites. *Cardioceras* aff. *costicardia* permet d'attribuer ce niveau à la sous-zone à *Costicardia* ;

- enfin, des niveaux assez pauvres en ammonites (85-90-95), à *Cardioceratinae* dominants (*C. cordatum*), typiques de la sous-zone à *Cordatum* (Gigy et Marchand, 1982 ; Marchand, 1986) comme à Herznach (Suisse) ou Neuvizy (Ardennes).

La faune des unités 6 et postérieures est très largement dominée par les *Perisphinctinae*. Comme dans le Jura (Enay, 1966), cette coupure faunique « quantitative » indique le début de l'Oxfordien moyen (base de la sous-zone à *Vertebratae*). L'unité 7 est datée de la sous-zone à *Antecedens* (*Arisphinctes maximus*, *Arisphinctes ingens*). Les derniers calcaires à polypiers et échinides (unité 9) n'ont pas livré d'ammonites mais non loin de là, des calcaires à fossiles siliceux (similaires à

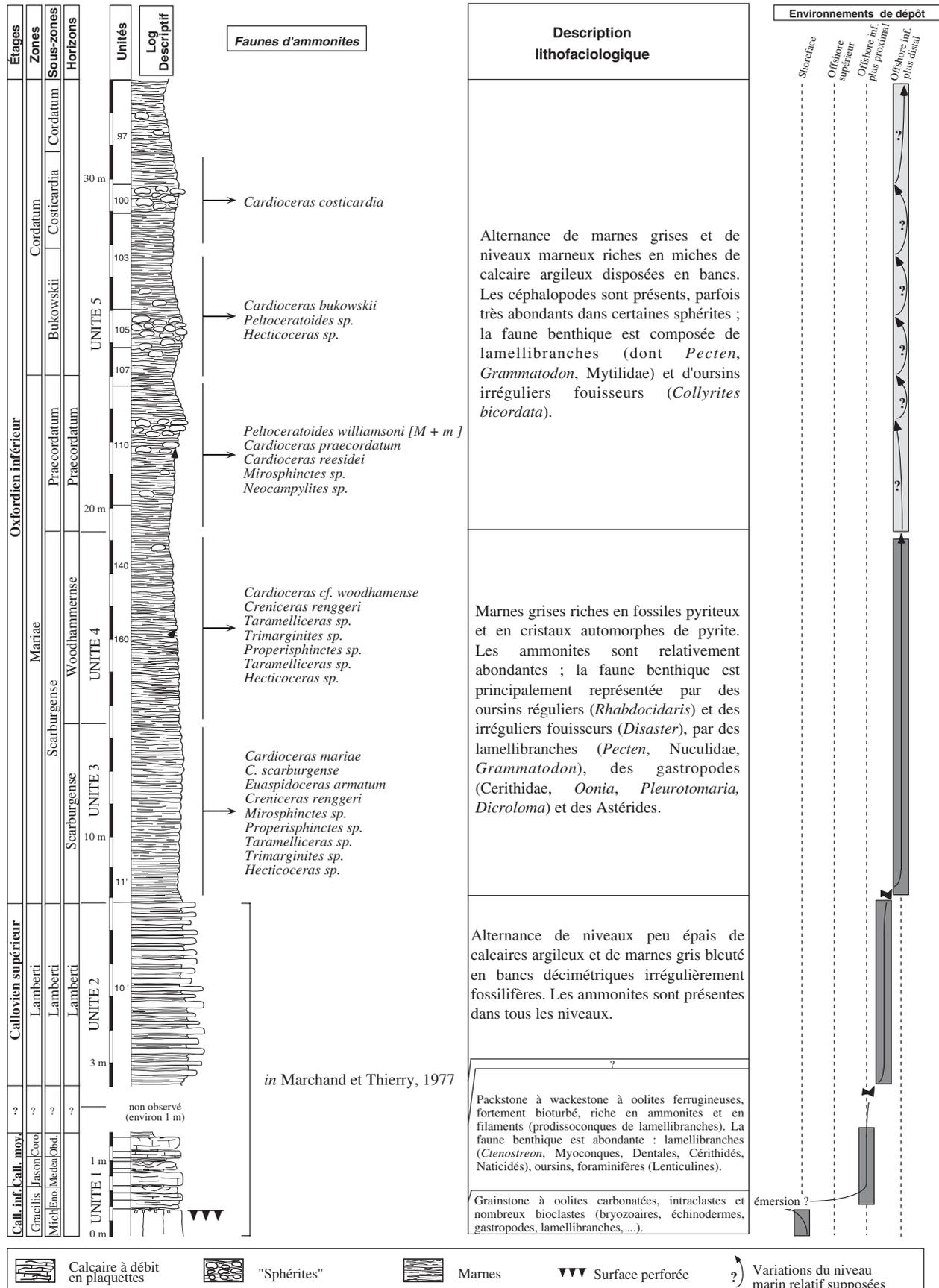


Fig. 2.- Coupe de Saint-Blin-Sémilly. Partie inférieure. Log descriptif, biostratigraphie, description lithofaciologique et évolution des environnements de dépôt.
 Fig. 2.- Lower part of the Saint-Blin-Sémilly section. Lithologic succession, biostratigraphy, faciologic description and succession of the deposit environments.

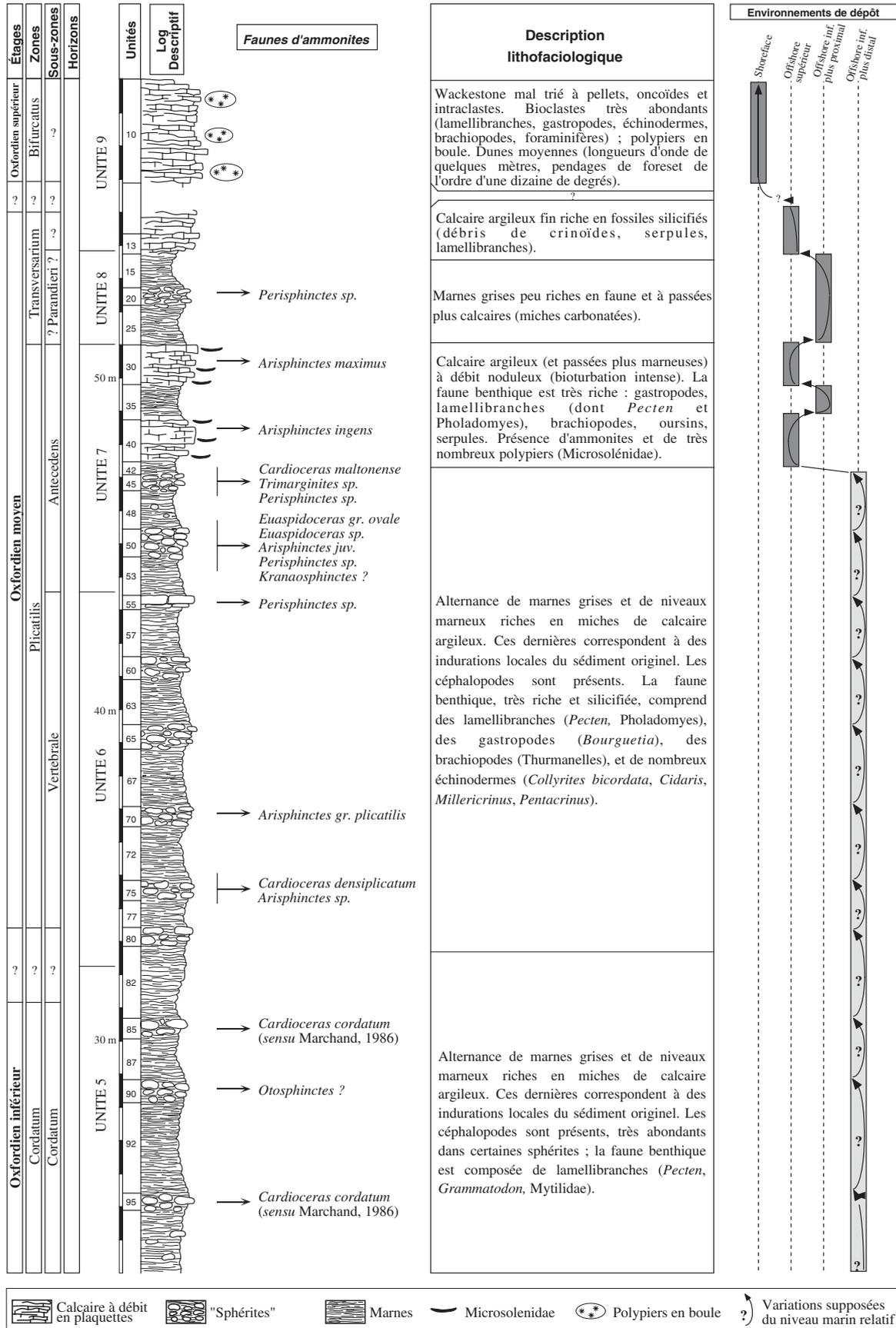


Fig. 3.- Coupe de Saint-Blin-Sémilly. Partie supérieure. Log descriptif, biostratigraphie, description lithofaciologique et évolution des environnements de dépôt.
 Fig. 3.- Upper part of the Saint-Blin-Sémilly section. Lithologic succession, biostratigraphy, faciologic description and succession of the deposit environments.

ceux de la base de l'unité 9), situés juste sous des faciès à polypiers, ont livré des spécimens du sommet de la zone à *Transversarium* ou de la base de la zone à *Bifurcatus* (*Dichotomoceras* sp.).

Discussion

La succession des associations d'ammonites est identique à Saint-Blin et dans les séries condensées couvrant la même tranche de temps, plus au sud-ouest, dans le Châtillonnais ; dans ces dernières, les milieux sont globalement plus proximaux qu'à Saint-Blin (Courville et Bonnot, 1998, Courville et Collin, 1997). L'analogie des assemblages et leurs successions dans les deux types de séries (condensées et dilatées) reste encore à expliquer ; de même, à Saint-Blin, les changements des groupes d'ammonites dominants au cours du temps dans des faciès (marnes à sphérites) et des environnements de dépôt associés qui ne varient pas restent à comprendre. D'autre part, l'enregistrement biostratigraphique en plate-forme plus proximale est marqué de fréquentes lacunes (Collin *et al.*, 1999) qui n'existent pas en domaine plus distal. Par exemple, la sous-zone à *Costicardia*, qui n'a pas encore été identifiée de façon certaine dans les séries à oolites ferrugineuses, est reconnue dans la coupe de

Saint-Blin ; elle le serait également dans des environnements encore plus distaux, plus au nord, près de Gondrecourt (sondages ANDRA, D. Marchand, comm. orale).

Par ailleurs, la faune benthique est toujours présente dans la série de Saint-Blin. Elle est riche et diversifiée et montre des variations dans les assemblages au cours du temps : jusqu'à l'horizon à *Scarburgense* inclus, elle est aussi dispersée que la faune ammonitique dans les argiles et les sphérites de l'Oxfordien inférieur (sauf *Grammatodon* dans la sous-zone à *Bukowskii*) ; elle est en revanche très riche et dominante, mais peu diversifiée, dans les argilites à fossiles siliceux de l'Oxfordien moyen (*Collyrites bicordata* rare, *Cidaridae*, *Pentacrinus*, *Millericrinus*, *Thurmanelles*, *Pectinidae*, *Pholadomyes*, *Bourguetia striata*). Elle est bien sûr un élément constitutif majeur des faciès carbonatés grossiers ou construits du sommet de la série (coraux, lamellibranches, ...). Ces associations et leur succession peuvent être reconnues 10 km vers le nord-est et autant vers le nord-ouest.

Conclusion

Bien que certaines questions se posent encore (comme la formation et la signification des sphérites par exemple),

la coupe de Saint-Blin-Sémilly a permis de mettre en évidence l'évolution des associations de faciès et des environnements de dépôt latéralement à des séries condensées à oolites ferrugineuses plus proximales. Les assemblages fauniques benthiques sont variés au cours du temps, dépendant de l'évolution des environnements de dépôt. De même, les associations d'ammonites et leur succession au cours du temps ont été comparées entre domaines de plate-forme proximale et distale ; elles sont identiques bien qu'appartenant à des domaines paléogéographiques différents. Également, il a été mis en évidence à Saint-Blin-Sémilly des variations au cours du temps des groupes d'ammonites dominants tandis que les faciès et les environnements de dépôt associés semblent inchangés. De plus, la comparaison de l'enregistrement biostratigraphique entre plate-forme plus ou moins externe montrerait un enregistrement plus complet dans les environnements supposés les plus distaux (*e.g.* sous-zone à *Costicardia*).

Remerciements

Ont contribué à ce travail : M. Raffray (inventeur du site et prélèvements), ainsi que D. Marchand (prélèvements) et J. Thierry (lecture du manuscrit).

Références

- Bonnot A. (1995) - Les Aspidoceratinae (Ammonitina) en Europe Occidentale au Callovien supérieur et à l'Oxfordien inférieur. Thèse Doctorat Univ. Dijon., 382 p.
- Collin P.Y., Courville P., Loreau J.P., Marchand D., Thierry J. (1999) - Séries condensées et indice de préservation d'unité biostratigraphique : exemple de l'enneolement de la plate-forme nord-bourguignonne au Callovo-Oxfordien. *C. R. Acad. Sci., Fr.*, Paris, **328**, 105-111.
- Courville P., Bonnot A. (1998) - Faunes ammonitiques et biochronologie de la zone à *Athleta* et de la base de la zone à *Lamberti* (Callovien supérieur) de la Côte de Meuse (France). Intérêts des faunes nouvelles d'Aspidoceratidae. *Rev. Paléobiol.*, Genève, **17**, (2), 307-346.
- Courville P., Collin P.Y. (1997) - La série du Callovien et de l'Oxfordien de Veuxhailles (Châtillonnais, Côte-d'Or) : problèmes de datation, de géométrie et de paléoenvironnements dans une série condensée. *Bull. Sci. Bourgogne*, **49**, 29-43.
- Enay R. (1966) - L'Oxfordien dans la moitié sud du Jura français. Etude stratigraphique. Nouvelles archives du Museum d'Histoire Naturelle Lyon, **8**, 1, 1-310.
- Gigy R.A., Marchand D. (1982) - Les faunes de Cardioceratinae (Ammonoidea) du Callovien terminal et de l'Oxfordien inférieur et moyen (Jurassique) de la Suisse septentrionale : stratigraphie, paléoécologie, taxonomie préliminaire. *Géobios*, **15**, (4), 517-571.
- Insalaco E. (1996) - Upper Jurassic microsolenid biostromes of northern and central Europe: facies and depositional environment. *Paleogeogr., Paleoclimatol., Paleaocol.*, **121**, 169-194.
- Marchand D. (1986) - L'évolution des Cardioceratinae d'Europe Occidentale dans leur contexte paléobiogéographique. Thèse Doctorat, Univ. Dijon. Inédit, 601 p.
- Marchand D., Thierry J. (1977) - Précisions sur le Callovien de la Haute-Marne. *Bull. Soc. Sci. Nat. Haute-Marne*, **20**, 17, 433-439.
- Salomon J. (1967) - Observations sur les formations à oolites ferrugineuses de Bourgogne. Thèse 3^{ème} cycle, Univ. Dijon, 254 p.
- Thierry J. (1966) - Analyse stratigraphique de la série Bathonien-Oxfordien du Châtillonnais. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **7**, (8), 642-651.