

Description stratigraphique préliminaire des faisceaux alternants de l'Oxfordien moyen dans le bassin dauphinois (Sud-Est de la France)*

Premier congrès français
de stratigraphie
Toulouse, 12-14 septembre 1994

Christian GAILLARD ⁽¹⁾
François ATROPS ⁽¹⁾
Didier MARCHAND ⁽²⁾
Micheline HANZO ⁽³⁾
Bernard LATHUILIÈRE ⁽³⁾
Yves BODEUR ⁽⁴⁾
Christiane RUGET ⁽⁵⁾
Jean-Pierre NICOLLIN ⁽⁵⁾
Winfried WERNER ⁽⁶⁾

*Preliminary stratigraphic description of the Middle Oxfordian limestone-marl
alternations in the Dauphinois Basin (Southeastern France)*

Géologie de la France, n° 1, 1996, pp. 17-24, 6 fig.

Mots-clés : Oxfordien, Marne, Calcaire, Ammonites, Biostratigraphie, Ardèche, Drôme, Hautes-Alpes.

Key Words: Oxfordian, Marl, Limestone, Ammonites, Biostratigraphy, Ardèche, Drôme, Hautes-Alpes.

Résumé

Nous présentons ici les premiers résultats d'ordre stratigraphique obtenus dans le cadre d'un nouveau programme du Groupe Français d'Etude du Jurassique. Ils concernent la base de la "séquence argovienne" d'âge oxfordien moyen. Trois coupes ont été levées en détail selon un transect E-W de 100 km, deux dans le bassin dauphinois et une sur sa bordure ardéchoise (Sud-Est de la France). Corrélables au banc près, elles révèlent une succession alternante remarquablement homogène malgré quelques différences lithologiques illustrées en particulier par le développement du faciès "grumeleux" à l'approche de la bordure ardéchoise. Une lithostratigraphie très précise est donc proposée pour cette séquence qui traduit une sédimentation continue. Elle débute avec les premiers faisceaux alternants de calcaires et marnes apparaissant au toit des Terres Noires dans le centre du bassin et

se termine par la première importante récurrence argileuse. Une biostratigraphie détaillée et un cadre chronostratigraphique sont en cours d'élaboration grâce aux ammonites qui permettent d'attribuer cette séquence à la zone à *Transversarium*. Nous la proposons comme succession marine de référence pour le sommet de l'Oxfordien moyen (zone à *Transversarium*) dans le Sud-Est de la France.

English abridged version

The French working group on Jurassic studies (GFEJ) has begun a new research programme on paleoenvironments. Multidisciplinary studies of contemporaneous series deposited in various environments are planned. A large quantity of data (paleobiological and physico-chemical) are or will be tested as paleoecological indices. Paleontological, sedimentological and geochemical sequences may be found to reflect

paleobathymetric scales. It is first necessary to select a clearly individualized and well dated sequence which can be recognized in various paleogeographic settings.

The lower part of the middle Oxfordian "Argovian sequence" has been selected. It was first studied in deep marine environments where it is easily distinguished: the sequence starts very clearly with the first calcareous beds appearing at the top of the "Terres Noires" formation and ends with the first major argillaceous recurrence. The initial stratigraphic results are presented.

A detailed lithostratigraphy is proposed. Three sections have been studied, bed by bed. They are arranged according to a 100 km long E-W transect in southeastern France (fig.1). Two sections, Trescléoux (fig. 2) and Beauvoisin (fig. 3), are in the Dauphiné basin and one, Le Chénier (fig. 4) is on the Ardèche margin. These sections, which can be

* Communication orale lors du Premier Congrès français de Stratigraphie, Toulouse, 12-14 septembre 1994.

Manuscrit déposé le 14 septembre 1994, accepté définitivement le 16 août 1995.

(1) Université de Lyon 1, URA 11 CNRS, Centre des Sciences de la Terre, 27-43 Boulevard du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne Cedex.

(2) Université de Dijon, URA 157 CNRS, Institut des Sciences de la Terre, 6 Boulevard Gabriel, 21000 Dijon.

(3) Université de Nancy 1, Laboratoire G.E., BP 239, 54506 Vandœuvre-les-Nancy.

(4) Université de Nantes, Laboratoire de Géologie, 2 Rue de la Houssinière, 44072 Nantes Cedex 03.

(5) Faculté Catholique de Lyon, URA 11 CNRS, 25 Rue du Plat, 69288 Lyon Cedex 02.

(6) Bayer. Staats. Paläont. Hist. Geol., Richard Wagner Stasse 10, D 80333 München, Allemagne.

correlated bed by bed, show a very homogeneous alternating bedding throughout the basin, in spite of the appearance of the "lumpy" facies (= faciès "grumeleux") when approaching the Ardèche slope (fig. 5). Seven key-beds have been distinguished (R1 to R7).

A biostratigraphy and a chronostratigraphic framework based on ammonites are also proposed (fig. 5). The limit between the *Plicatilis* and the *Transversarium* Zones is situated just below the first thick calcareous key-bed R1. The whole *Transversarium* Zone seems to be represented, with no hiatus. The limit between the *Transversarium* Zone and the *Bifurcatus* Zone is situated just above the three thick key-beds R6. As the studied sequence corresponds to the whole *Transversarium* Zone, we propose it as the reference marine section for the upper part of the Middle Oxfordian (*Transversarium* Zone) in southeastern France (fig. 6).

Introduction

Ce travail s'inscrit dans le cadre d'un nouveau programme du Groupe Français d'Etude du Jurassique (GFEJ) axé sur la caractérisation des paléoenvironnements. Dans un premier temps, il consiste à sélectionner une séquence sédimentaire bien individualisée lithostratigraphiquement, bien calée biostratigraphiquement et exprimée dans des milieux très divers (des plus littoraux, voire continentaux, aux marins profonds). Dans un deuxième temps, cette séquence fait l'objet d'une étude pluridisciplinaire approfondie (stratigraphie, sédimentologie, géochimie, paléontologie...) dans le but de suivre l'évolution des organismes et des sédiments associés en fonction des variations du milieu. Ceci permettra de tester un large éventail de descripteurs, tant physico-chimiques que biologiques, comme marqueurs paléocologiques et d'élaborer des séquences géochimiques, sédimentologiques ou paléobiologiques indispensables pour construire des échelles paléobathymétriques.

Le choix du GFEJ s'est porté en premier lieu sur la "séquence argovienne" d'âge oxfordien moyen. Cette séquence,

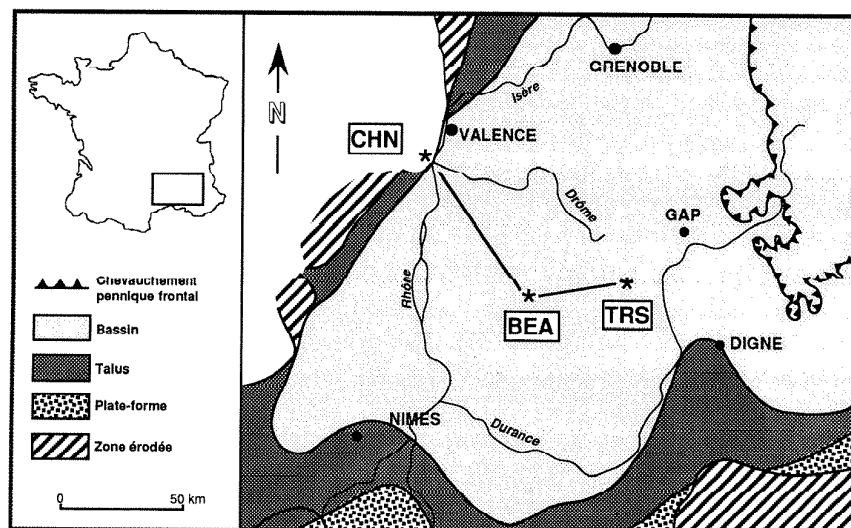


Fig. 1. – Paléogéographie du bassin dauphinois à l'Oxfordien moyen et situation des coupes étudiées.

Fig. 1. – Paleogeography of the Dauphiné basin during the middle Oxfordian and position of the studied sections.

facile à reconnaître lithologiquement, n'est jamais représentée par des séries très dilatées ; elle est bien datée, et exprimée dans une grande variété de paléomilieux. Elle est souvent riche en fossiles et en phénomènes biosédimentaires (biocostructions à madréporaires, à spongiaires, pseudobiohermes chimiosynthétiques ...).

Les premiers travaux ont concerné des milieux réputés profonds comme le bassin dauphinois et sa bordure ardéchoise où cette séquence s'exprime très clairement du point de vue lithologique puisqu'elle correspond aux premières alternances de calcaires fins et de marnes apparaissant au toit de la puissante formation des Terres Noires.

Le but de cet article est de présenter la lithostratigraphie fine et les premiers résultats biostratigraphiques (ammonites) de ces alternances marno-calcaires à partir de trois coupes très détaillées.

Le cadre de l'étude

Cadre géologique

Le bassin dauphinois est une entité paléogéographique assez bien individualisée à l'Oxfordien moyen (Baudrimont et Dubois, 1977, Enay *et al.*, 1980, 1984,

Debrand-Passard, 1984). Il s'agit d'un bassin intracratonique subsident, généralement considéré comme assez profond et s'ouvrant à l'est sur la Téthys ligurienne. Après une phase de rifting au Lias et au Dogger, ce bassin connaît un répit tectonique et voit son remplissage s'homogénéiser progressivement au cours de l'Oxfordien (phase de spreading - Lemoine, 1985, Lemoine et Graciansky, 1988). Des manifestations hydrothermales (Lemoine *et al.*, 1982, Levert et Ferry, 1988) ainsi que des mouvements tectoniques distensifs (Dardeau *et al.*, 1988, 1990), sont fortement suspectés. Des remontées de fluides, hydrothermales ou non, mais liées à ces derniers mouvements tectoniques, favorisent localement le développement de communautés benthiques chimiosynthétiques fossilisées sous forme de pseudobiohermes (Gaillard *et al.*, 1985, 1992, Gaillard et Rolin, 1986, 1988, Rolin, 1987, Rolin *et al.*, 1990). Dans ce bassin, les études stratigraphiques sont peu nombreuses et concernent surtout la Formation des Terres Noires. Ce sont celles de P. Artru (1972), J.P. Bourseau (1977), D. Fortwengler (1989) et D. Marchand *et al.* (1990) dans le centre du bassin et celles de S. Elmi (1967), J.P. Bourseau et S. Elmi (1980) et G. Dromart (1986) sur sa bordure ardéchoise. Aucune stratigraphie détaillée des faisceaux alternants de

l'Oxfordien moyen n'est actuellement disponible même si les grandes lignes en sont connues.

Les coupes étudiées

Trois coupes bien exposées et facilement accessibles ont été sélectionnées. Elles permettent un levé détaillé, banc par banc, de la séquence en question et sont disposées selon un transect est-ouest. Ce sont, d'est en ouest et selon une logique centre de bassin - bordure (fig. 1) :

1 - La coupe de Trescléoux (TRS) - Coordonnées de la base : $x = 868,000$, $y = 3233,450$, $z = 720$ m, Serres 1:25 000, IGN 3239 Est (Hautes-Alpes) - (fig. 2).

Cette coupe se situe en bordure occidentale de la grande dépression de la vallée du Buech, à hauteur de Laragne-Monteglin. Elle est exposée au début de la vallée de la Blaisance, au niveau du village de Trescléoux. La coupe se lève aisément dans un arrachement situé en rive gauche de la Blaisance, peu après la sortie du village. Il est bien repérable et accessible depuis la route conduisant à Chanousse. Les conditions d'affleurement sont bonnes, mais les observations sédimentologiques et paléontologiques sont perturbées par un débit "en frites" d'origine tectonique. La grande zone d'affleurements située immédiatement au nord-ouest de Trescléoux, bien qu'affectée de plusieurs failles, permet d'observer, en complément, de nombreux bancs en surface structurale. Cette coupe inédite atteint 125 m d'épaisseur dont 110 m entre les niveaux repères R1 et R7.

2 - La coupe de Beauvoisin (BEA) - Coordonnées de la base : $x = 828,650$, $y = 3227,375$, $z = 710$ m, Nyons 1:25 000, IGN 3139 Ouest (Drôme) - (fig. 3).

Cette coupe se situe dans les Baronies, à 7 km au nord-ouest du Buis, sur le territoire de la commune de Beauvoisin. Elle est exposée dans les grandes ravines de la Montagne de la Taillade proches du col de la Croix. Ces ravines convergent pour constituer le ruisseau des Granges qui coule vers le sud en direction de la ferme des Gélis. La piste

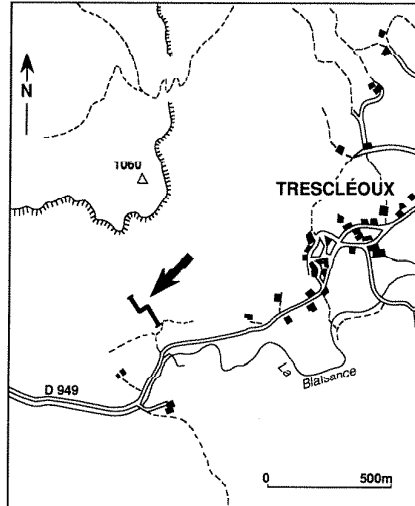


Fig. 2. - Carte de situation de la coupe de Trescléoux.

Fig. 2. - Location map of the Trescléoux section.

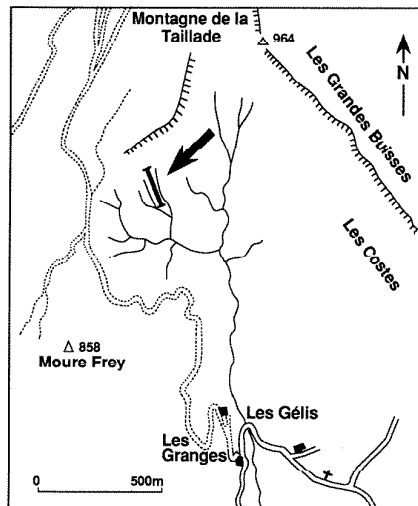


Fig. 3. - Carte de situation de la coupe de Beauvoisin.

Fig. 3. - Location map of the Beauvoisin section.

forestière qui conduit de cette ferme au col de la Croix permet de s'en rapprocher. Le levé banc par banc nécessite l'examen, en relais, de plusieurs ravines à cause de fréquentes perturbations tectoniques de faible ampleur. 128 mètres de coupe ont été levés banc à banc, dont 88 m entre les niveaux repères R1 et R7. La biostratigraphie du sommet des Terres Noires (jusqu'à la base de la sous-zone à Antecedens) a été précisée par J.P. Bourseau (1977) grâce à une abondante faune d'ammonites. Mais seule une lithostratigraphie peu détaillée et une première approche biostratigraphique

(détermination des ammonites par R. Enay) des faisceaux alternants de l'Oxfordien moyen ont été proposées à l'occasion d'études paléocéologiques réalisées sur cette coupe (Rolin, 1987, Gaillard et Rolin, 1988).

3 - La coupe du Chenier (CHN) - première partie, coordonnées de la base : $x = 791,750$, $y = 3280,100$, $z = 200$ m - deuxième partie, coordonnées de la base : $x = 791,700$, $y = 3279,300$, $z = 140$ m. La Voult-sur-Rhône 1:25 000, IGN 3037 Ouest (Ardèche) - (fig. 4).

Cette coupe se situe sur la bordure ardéchoise, à 2 km au sud-ouest de La Voult-sur-Rhône. La base est observable dans la partie sommitale du vaste cirque torrentiel du Chenier, bien visible depuis le col de Viaux, à l'est du CD 365 qui conduit de La Voult aux Fonts du Pouzin. La coupe est interrompue par une faille au-dessus du niveau repère R3. Elle se lève facilement jusqu'au niveau repère R2. Le reste de la coupe (à partir du niveau repère R2) est exposée à environ 1 km au sud, dans la petite vallée du ruisseau de Monteillet, en bordure du CD 366. 96 mètres de coupe ont été levés en détail, dont 74 m entre les niveaux repères R1 et R7. Le site est très connu, mais les coupes publiées ne détaillent que le Callovien, l'Oxfordien inférieur et les premiers niveaux de l'Oxfordien moyen (Elmi, 1967, Dromart, 1986, Olivero, 1993).

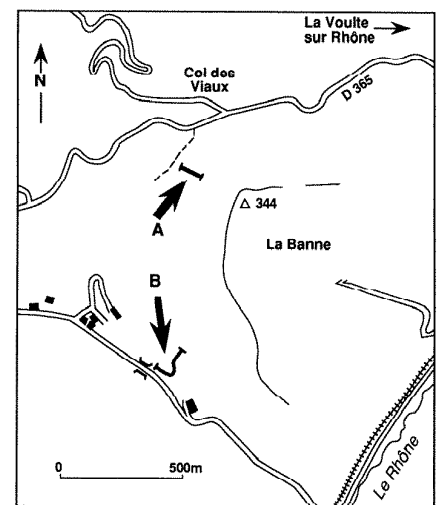


Fig. 4. - Carte de situation de la coupe du Chenier.

Fig. 4. - Location map of the Chenier section.

Nous avons donné une première description détaillée de la base des coupes de Beauvoisin et du Chénier à l'occasion du 4^e congrès des groupes de travail sur l'Oxfordien et le Kimméridgien (Atrops *et al.*, 1994).

Principaux résultats

Lithologie et paléontologie

La lithologie se caractérise par une grande homogénéité. Il s'agit généralement de marnes grises (40 % à 60 % de CaCO₃ en général) et calcaires fins (70 % à 90 % de CaCO₃ en général) gris, parfois à patine jaunâtre, de texture mudstone indiquant un faciès pélagique. On notera seulement l'existence d'un faciès "grumeleux" déjà assez bien représenté à la base de la coupe du Chénier (extension verticale du faciès indiquée en fig. 5) et qui témoigne de remaniements intrasédimentaires caractéristiques de la bordure du bassin dauphinois. Ce faciès se développe plus nettement en haut du talus ardéchois caractérisé par une sédimentation plus réduite, la croissance d'encroûtements microbiens et des remaniements plus importants (Dromart, 1986, 1989, Dromart et Elmi, 1986, Dromart *et al.*, 1994).

Le contenu paléontologique est non négligeable bien que discret. La microfaune principalement benthique est représentée par des petits agglutinants, des Spirillinidés et des Nodosaridés. La macrofaune est largement dominée par les céphalopodes dont l'abondance est très variable d'un banc à l'autre, ce qui, en l'état actuel des récoltes, ne permet pas encore une datation "en continu".

Lithostratigraphie

Les trois coupes étudiées, malgré une distance d'une centaine de km entre les deux plus éloignées, montrent la même succession lithologique. Un certain nombre de bancs ou de faisceaux de bancs repères sont immédiatement reconnaissables à l'affleurement (fig. 5). Ils ont déjà été reconnus par C. Gaillard et Y. Rolin (1988). Ce sont, de bas en haut :

– R1 = Premier gros banc calcaire au-dessus des Terres Noires,

– R2 = Ensemble très net de deux gros bancs à peu près identiques,

– R3 = Ensemble de bancs formant un faisceau (R3 a - e),

– R4 = Gros banc calcaréo-argileux au sein d'une importante vire marneuse,

– R5 = Faisceau de bancs assez bien individualisé,

– R6 = Ensemble très net de trois gros bancs calcaires d'épaisseur similaire,

– R7 = Gros banc calcaire au sein d'une importante vire marneuse.

On notera :

– entre R1 et R2, de nombreux petits faisceaux organisés en séquences toutes stratocroissantes dans la partie inférieure, puis ensuite souvent stratodécroissantes, toutes corrélables d'une coupe à l'autre ;

– un ensemble R2 + R3 correspondant à un maximum carbonaté,

– une première vire marneuse centrée sur R4,

– un ensemble R5 + R6 correspondant à un deuxième maximum carbonaté,

– une seconde vire marneuse, plus importante, centrée sur R7.

Cette succession se reconnaît dans toutes les coupes du bassin et même sur sa bordure ouest, là où se développe le faciès grumeleux. Elle autorise une corrélation au banc ou au faisceau de bancs près, et permet donc une stratigraphie que l'on peut qualifier de haute résolution. La coupe de Tresléoux, la plus dilatée et exempte de toute perturbation biosédimentaire, est détaillée à titre d'exemple (fig. 6). Elle peut être proposée comme succession marine de référence pour le sommet de l'Oxfordien moyen dans le Sud-Est de la France.

Biostratigraphie et chronostratigraphie

L'échelle chronostratigraphique utilisée pour l'intervalle Oxfordien moyen est celle publiée par E. Cariou *et al.* (1991) pour la province subméditerranéenne. Le sommet de la Formation des "Terres Noires" se termine dans l'Oxfordien moyen. Il n'est actuellement

bien daté que dans la coupe de Beauvoisin. D'après les données de J.P. Bourseau (1977) et les récentes collectes des auteurs, on peut situer la limite Oxfordien inférieur-Oxfordien moyen à environ 50 m au-dessous du banc repère R1. Immédiatement au-dessus de cette limite, une abondante faune d'ammonites, détaillée par J.P. Bourseau (1977), indique la sous-zone à Vertébrale. La partie supérieure des "Terres noires", dans les 20 derniers mètres sous le banc repère R1, livre des ammonites plus rares que l'on peut rattacher à la sous-zone à Antecedens. Il s'agit en particulier de *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) antecedens* Salfeld et de *Taramelliceras dentostratum* (Quensstedt). Dans le Diois, non étudié ici, les "Terres Noires" se terminent aussi dans la sous-zone à Antecedens (Dardeau *et al.*, 1988).

Dans la coupe de Beauvoisin, immédiatement au-dessus du niveau R1, la faune d'ammonites est assez abondante mais mal conservée et donc difficile à identifier spécifiquement. Cependant, la découverte, dans le banc 14 (2 m au-dessus de R1) de *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) buckmani* Arkell indique déjà la zone à Transversarium (Sous-zone à Parandieri) (Cariou *et al.*, 1981). De même, la présence d'*Ochetoceras canaliculatum* (Buch) dans le banc 16, indique sans ambiguïté la zone à Transversarium. Dans les autres coupes (Tresléoux, Le Chénier), les rares ammonites trouvées entre R1 et R2 indiquent également la base de la zone à Transversarium (Sous-zone à Parandieri). D'après les données disponibles, et pour des raisons pratiques, nous mettons la limite entre les zones à Plicatilis et à Transversarium au mur du banc R1.

A partir de R2, on voit apparaître des formes proches de *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) luciaeformis* Enay et *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) elisabethae* De Riaz ainsi que le genre *Subdiscosphinctes* (R3d du Chénier). A Beauvoisin, dans le faisceau R3 (banc R3d), on trouve de nombreux représentants du genre *Gregoryceras*, en particulier *G. riazii* (De Grossouvre) qui est associé à un exemplaire d'*Amoeboceras ilowaiskyi* Sokolov. L'ensemble de ces espèces permet de penser que les fais-

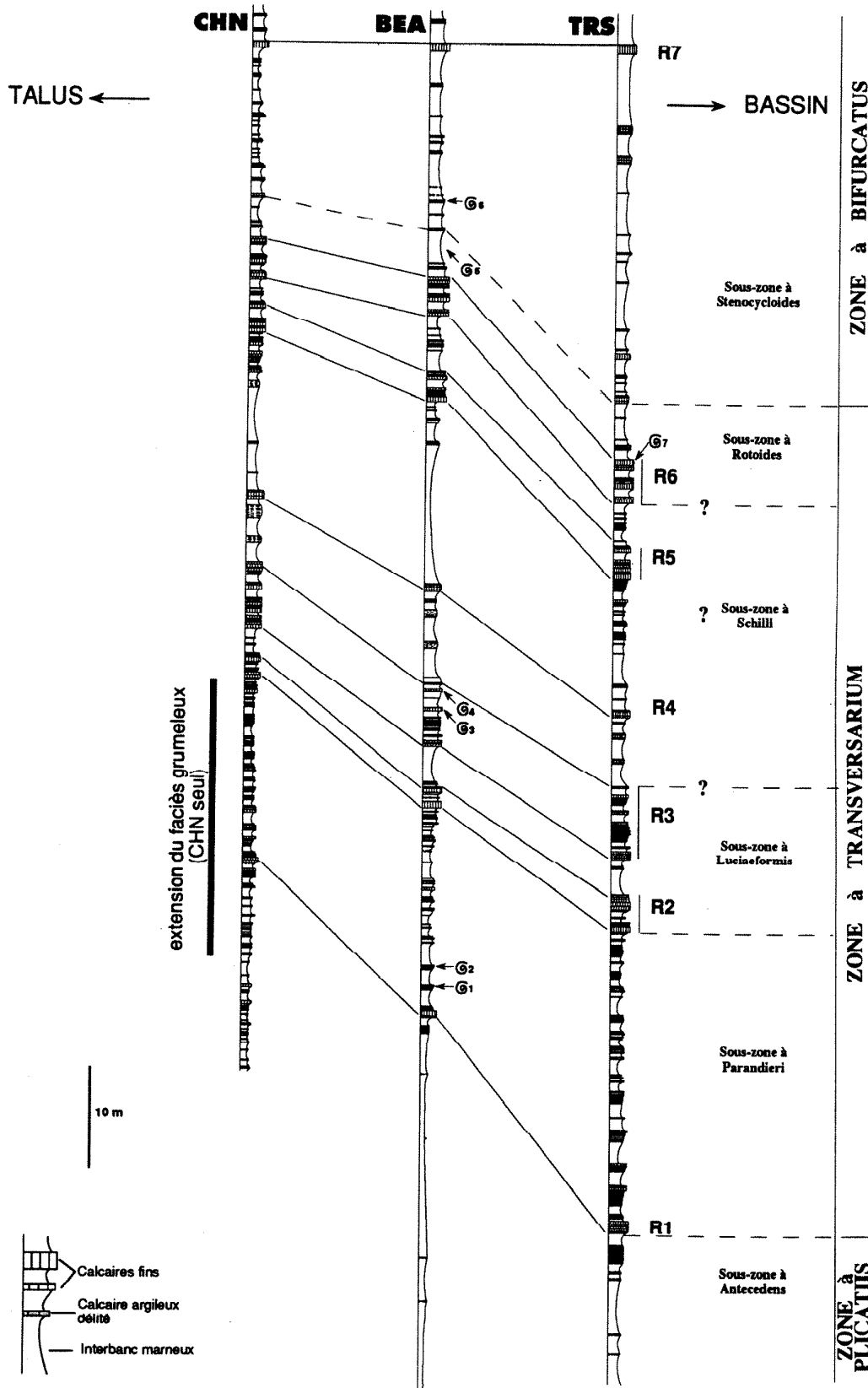


Fig. 5. – Les trois coupes étudiées: corrélations, niveaux repères R1 à R7 et biostratigraphie. Principales ammonites caractéristiques récoltées : BEA - 1 = *P. (D.) buckmani*, 2 = *O. canaliculatum*, 3 = *G. riasi*, 4 = *P. (D.) elisabethae*, 5 = *P. (D.) wartae*, 6 = *D. gr. stenocycloïdes*, TRS - 7 = *P. (D.) wartae*.

Fig. 5. – The three studied sections: stratigraphic correlation between key-beds R1 to R7 and biostratigraphy. Main ammonites: BEA - 1 = *P. (D.) buckmani*, 2 = *O. canaliculatum*, 3 = *G. riasi*, 4 = *P. (D.) elisabethae*, 5 = *P. (D.) wartae*, 6 = *D. gr. stenocycloïdes*, TRS - 7 = *P. (D.) wartae*.

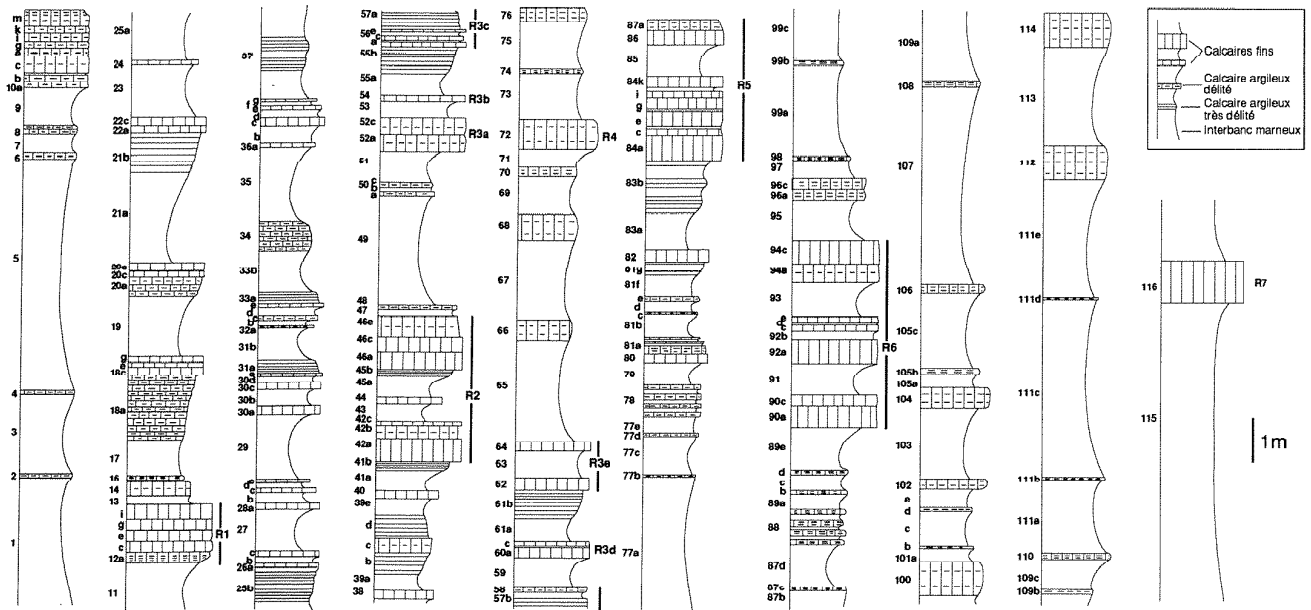


Fig. 6. – Lithostratigraphie détaillée de la coupe type de Trescléoux. Tous les niveaux sont des marnes, calcaires argileux ou calcaires fins.

Fig. 6. – Detailed lithostratigraphy of the Trescléoux reference section. All the beds are marl, clayey limestone or fine-grained limestone.

ceaux R2 et R3 appartiennent à la sous-zone à *Luciaeformis*.

Dans les trois coupes, nous n'avons pas trouvé d'ammonites caractéristiques dans l'intervalle qui s'étend du sommet du faisceau R3 à la base du faisceau R6. L'attribution de ces niveaux à une sous-zone précise est donc actuellement impossible. Ils pourraient appartenir, en partie, à la sous-zone à *Schilli*. La faune d'ammonites ne redevient abondante et déterminable qu'avec le faisceau R6 qui a livré, dans le banc 94c de la coupe de Trescléoux, *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) wartae* Bukowski et plusieurs représentants du genre *Subdiscosphinctes*. Cette faune caractérise la sous-zone à *Rotoides* (Cariou *et al.*, 1991) avec laquelle se termine la zone à *Transversarium*.

Le toit de la barre formée par les trois bancs du faisceau R6 est le repère lithologique régional généralement utilisé comme limite entre l'Oxfordien moyen et l'Oxfordien supérieur. Les ammonites récoltées autorisent toutefois à remonter légèrement cette limite car des spécimens de *Perisphinctes (Dichotomosphinctes) wartae* Bukowski ont été trouvés non seulement au toit du faisceau repère R6 (Trescléoux) mais aussi un

peu au-dessus (Beauvoisin, banc 89). Mais les premiers éléments de la sous-zone à *Stenocycloides* apparaissent peu après, quelques mètres seulement au-dessus de R6. On notera enfin, à environ 1 m au-dessus de R6 et au toit du deuxième petit banc calcaréo-marneux lui succédant, donc au toit de l'Oxfordien moyen, l'existence d'un niveau remarquable renfermant des ammonites et des petits nodules pyriteux, ainsi que de nombreux rhyncholites.

Conclusion

Les faisceaux alternants que nous avons détaillés dans les trois coupes sélectionnées se reconnaissent en de multiples points et très vraisemblablement dans l'ensemble du bassin dauphinois. La grande uniformité de la sédimentation ainsi que le régime alternant calcaire/marne évoquent un contrôle climatique comme cela a été démontré dans le même bassin pour les alternances du Crétacé inférieur (Cotillon *et al.*, 1980). Mais l'organisation des dépôts en séquences "emboîtées" est peut-être aussi en relation avec des variations eustatiques. Ces dernières sont particulièrement difficiles à identifier en milieu profond et nous attendons d'avoir rassemblé

suffisamment d'arguments tant sédimentologiques que paléontologiques pour avancer une interprétation séquentielle. Il est en tous cas clair qu'à l'Oxfordien moyen, et durant la zone à *Transversarium* en particulier, le bassin dauphinois est une vaste zone de dépôt homogène où le contrôle de la sédimentation dépend essentiellement de phénomènes globaux. Cela tranche avec les importantes variations de sédimentation enregistrées peu avant, dans l'Oxfordien inférieur et le Callovien, et dues à des causes tectoniques plus locales (Dardeau *et al.*, 1988, 1990, 1994). Ces dernières s'estompent très significativement dès la base de la zone à *Transversarium*.

Les corrélations lithostratigraphiques établies sont parfaitement en accord avec les données biostratigraphiques actuellement disponibles et qui permettent de proposer un premier découpage au niveau de la sous-zone. Ce dernier sera affiné par la suite. D'un point de vue pratique, la corrélation proposée grâce aux niveaux repères doit sans doute autoriser des comparaisons paléogéographiques précises dans l'ensemble du bassin dauphinois, même en l'absence de contrôle biostratigraphique. Des corrélations plus fines, banc à banc sont également possibles pour l'ensemble de la succession.

Elles seront arrêtées quand nous disposerons de l'ensemble des données bio-, litho- et chiostratigraphiques concernant les coupes en question. D'ores et déjà, le bon calage biostratigraphique réalisé pour la succession étudiée et sa lithostratigraphie applicable à tout le bassin dauphinois nous conduisent à

envisager la proposition d'une coupe-type. La coupe de Trescléoux, la plus externe, la plus épaisse et susceptible d'avoir le mieux enregistré les variations globales de l'environnement, nous paraît la meilleure. Nous envisageons de la proposer comme succession marine de référence pour le sommet de l'Oxfordien

moyen (Zone à Transversarium) dans le Sud-Est de la France.

Remerciements

Les auteurs remercient B. Beaudoin, E. Cariou et C. Cavellier pour les critiques constructives dont ils nous ont fait part. Ils remercient également A. Armand pour la mise au net des dessins.

Références

- ARTRU P. (1972). – Les Terres Noires du bassin rhodanien (Bajocien supérieur à Oxfordien moyen). Stratigraphie - Sédimentologie - Géochimie. Thèse Etat Lyon, n° 89, 173 p.
- ATROPS F., FORTWENGLER D., MARCHAND D., MELENDEZ G. (1994). – 4th Oxfordian and Kimmeridgian working groups meeting. Lyon and South-Eastern France Basin, *Guidebook Abstracts*, Lyon, 117 p.
- BAUDRIMONT A.F., DUBOIS P. (1977). – Un bassin mésogéen du domaine péri-alpin: le Sud-Est de la France. *Bull. Centre Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, **1**, pp. 261-308.
- BOURSEAU J.P. (1977). – L'Oxfordien moyen à nodules des "Terres Noires" de Beauvoisin (Drôme). *Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon*, **15**, 116 p.
- BOURSEAU J.P., ELMI S. (1980). – Le passage des faciès de bordure ("calcaires grumeleux") aux faciès de bassin dans l'Oxfordien de la bordure vivaro-cévenole du Massif Central français. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **5**, pp. 607-611.
- CARIOU E. (COORD.), ATROPS F., HANTZPERGUE P., ENAY R., RIOULT M. (1991). – Oxfordien - Réactualisation des échelles d'Ammonites, Groupe Français d'Etude du Jurassique, 3rd International Symposium on Jurassic Stratigraphy, Poitiers, Abstracts, p.132.
- COTILLON P., FERRY S., GAILLARD C., JAUTEE E., LATREILLE G., RIO M. (1980). – Fluctuation des paramètres du milieu marin dans le domaine vocontien (France S-E) au Crétacé inférieur : mise en évidence par l'étude des formations marno-calcaires alternantes. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **5**, pp. 735-744.
- DARDEAU G., ATROPS F., FORTWENGLER D., GRACIANSKY P.C. (DE), MARCHAND D. (1988). – Jeu de blocs et tectonique distensive au Callovien et à l'Oxfordien dans le bassin du Sud-Est de la France. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **4**, pp. 771-777.
- DARDEAU G., FORTWENGLER D., GRACIANSKY P. C. DE, JACQUIN T., MARCHAND D., MARTINOD J. (1990). – Halocinèse et jeu de blocs dans les Baronnies : diapirs de Propiac, Montaulieu, Condorcet (département de la Drôme, France). *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, **14**, pp. 111-151.
- DARDEAU G., MARCHAND D., FORTWENGLER D. (1994). – Tectonique synsédimentaire et variations du niveau marin pendant le dépôt de la formation des Terres Noires (Callovien supérieur - Oxfordien moyen ; bassin du Sud-Est, France). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, (2), **319**, pp. 559-565.
- DEBRAND-PASSARD S. (1984). – Grandes lignes et principales étapes de l'évolution géodynamique du Sud-Est de la France. In Debrand-Passard S. *et al.*, Synthèse géologique du Sud-Est de la France. *Mém. B.R.G.M.*, **125**, pp. 581-599.
- DROMART G. (1986). – Faciès grumeleux, noduleux et cryptalgaires des marges jurassiques de la Téthys nord-occidentale et de l'Atlantique central : genèse, paléoenvironnements et géodynamique associée. Thèse 3^e cycle Lyon France, 154 p., 82 fig.
- DROMART G. (1989). – Deposition of Upper Jurassic fine-grained limestones in the Western Subalpine Basin. *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology*, **69**, pp. 23-43.
- DROMART G., ELMI S. (1986). – Développement de structures cryptalgaires en domaine pélagique au cours de l'ouverture des bassins jurassiques (Atlantique central, Téthys occidentale). *C. R. Acad. Sci. Fr.*, (2), **303**, pp. 311-316.
- DROMART G., GAILLARD C., JANSO L.F. (1994). – Deep-marine microbial structures in the Upper Jurassic of Western Tethys. In : Bertrand-Sarfati J. et Monty C. (eds), *Phanerozoic Stromatolites II*, Kluwer Acad. Publ., pp. 295-318.
- ELMI S. (1967). – Le Lias supérieur et le Lias moyen de l'Ardèche. *Doc. Lab. Géol. Lyon* **19**, pp. 1-507.
- ENAY R., MANGOLD C., CARIOU E., CONTINI D., DEBRAND-PASSARD S., DONZE P., GABILLY J., LEFAVRAIS-RAYMOND A., MOUTERDE R., THIERRY J. (1980). – Synthèse paléogéographique du Jurassique français. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, H.S. 5, 210 p.
- ENAY R. (COORD.) *et al.* (1984). – Jurassique Supérieur: Malm. In: Debrand-Passard *et al.*, Synthèse géologique du Sud-Est de la France. *Mém. BRGM.*, **125**, pp. 223-286, 126, pl. JS1-JS7.
- FORTWENGLER D. (1989). – Biostratigraphie des "Terres Noires" d'âge Callovien supérieur à Oxfordien moyen des chaînes subalpines du Sud (Diois, Baronnies, Dévoluy). *C.R. Acad. Sci. Fr.*, **II**, 308, pp. 531-536.
- GAILLARD C., BOURSEAU J.P., BOUDEULLE M., PAILLERET P., RIO M., ROUX M. (1985). – Les pseudobiohermes de Beauvoisin (Drôme): un site hydrothermal sur la marge téthysienne à l'Oxfordien? *Bull. Soc. géol. Fr.*, **1**, pp. 69-78.
- GAILLARD C., ROLIN Y. (1986). – Paléobiocoenoses susceptibles d'être liées à des sources sous-marines en milieu sédimentaire. L'exemple des Terres Noires (SE France) et des tepee buttes de la Pierre Shale Formation (Colorado, U.S.A.). *C. R. Acad. Sci. Fr.*, (2), **303**, pp. 1503-1508.
- GAILLARD, C., ROLIN Y. (1988). – Relation entre tectonique synsédimentaire et pseudobiohermes (Oxfordien de Beauvoisin-Drôme-France). Un argument supplémentaire pour interpréter les pseudobiohermes comme formés au droit de sources sous-marines. *C. R. Acad. Sci. Fr.*, (2), **307**, pp. 1265-1270.

- GAILLARD C., RIO M., ROLIN Y., ROUX M. (1992). – Fossil chemosynthetic communities related to vents or seeps in sedimentary basins : the pseudobioherms of southeastern France compared to other world examples. *Palaios*, **7**, pp. 451-465.
- LEMOINE M. (1985). – Structuration jurassique des Alpes occidentales et palinspatique de la Téthys ligure. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **1**, pp. 126-137.
- LEMOINE M., ARNAUD-VANNEAU A., ARNAUD H., LÉTOLLE R., MÉVEL C., THIEULOY J.P. (1982). – Indices possibles de paléo-hydrothermalisme marin dans le Jurassique et le Crétacé des Alpes occidentales (océan téthysien et sa marge continentale européenne): essai d'inventaire. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **24**, pp. 641-647.
- LEMOINE M., GRACIANSKY P.C. de (1988). – Histoire d'une marge continentale passive : les Alpes occidentales au Mésozoïque. Introduction. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **4**, pp. 597-600.
- LEVERI J., FERRY S. (1988). – Diagenèse argileuse complexe dans le Mésozoïque subalpin révélé par cartographie des proportions relatives d'argiles selon des niveaux isochrones. *Bull. Soc. géol. Fr.*, **4**, pp. 1029-1038.
- MARCHANT D., FORTWENGLER D., DARDEAU G., GRACIANSKY P.C. DE, JACQUIN T. (1990) – Les peuplements d'ammonites du Bathonien supérieur à l'Oxfordien moyen dans les Baronnies (bassin du Sud-Est, France) : comparaisons avec la plate-forme Nord-Européenne. *Bull. Centres Rech. Explor. Prod. Elf-Aquitaine*, **14**, pp. 465-479.
- OLIVERO D. (1993). – La trace fossile Zoophycos dans le Jurassique du Sud-Est de la France, signification paléoenvironnementale. *Docum. Lab. Géol. Lyon*, 129, 329 p.
- ROLIN Y. (1987). – Gisements fossilifères liés à des sources sous-marines dans le bassin des Terres Noires : le site oxfordien de Beauvoisin (Drôme, Chaînes subalpines méridionales), Comparaison avec les sites océaniques actuels. Thèse de doctorat Lyon, 128 p.
- ROLIN Y., GAILLARD C., ROUX M. (1990). – Ecologie des pseudobiohermes des Terres Noires jurassiques liés à des paléo-sources sous-marines. Le site oxfordien de Beauvoisin (Drôme, Bassin du Sud-Est, France). *Palaogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **80**, pp. 79-105.