Le contact Callovien-Oxfordien dans les environs de Chaignay : nouvelles données stratigraphiques et paléontologiques.

par Quentin SCOUFLAIRE*, Didier MARCHAND, Alain BONNOT, Philippe COURVILLE**, Michel RAFFRAY*** & Vincent HUAULT****

MOTS-CLES
Ammonitina, Callovien supérieur, Oxfordien inférieur, Bourgogne

KEY-WORDS
Ammonitina, Upper Callovian, Lower Oxfordian, Burgundy

RESUME

La découverte d'une nouvelle coupe dans les environs de Chaignay (Côte-d'Or) a permis d'analyser en détail la limite Callovien - Oxfordien. Cette coupe présente trois particularités : 1) Le Callovien supérieur (zone à Lamberti) est représenté par le seul horizon à Lamberti ; 2) L' Oxfordien inférieur est représenté par trois faunes : a- une faune ammonitique de la base de l'Oxfordien inférieur (base de la sous-zone à Scarburgense), dans un faciès phosphaté ; b- une faune de la sous zone à Scarburgense, légérement plus récente, dans un faciés à oolites ferrugineuses ; c- une faune ammonitique homogène caractéristique de la base de la sous-zone à Bukowskii dans un façiès à oolites ferrugineuses ; 3) Parmi les ammonites on note : a- la présence de plusieurs spécimens de *Taramelliceras minax* (Buk.), forme assez fréquente en Pologne dans les niveaux de même âge mais rare en Bourgogne ; b- la présence d'un *Pseudogregoryceras* qui est de ce fait le réprésentant le plus ancien du genre ; c- la présence du genre *Paraspidoceras* ici considéré comme le macroconque du genre *Pseudogregoryceras* ; d- la présence de *Sphaerodomites calcarata* (Coquand), de *Sphæroceras chapuisi* Oppel. et de *Scaphitodites scaphitoides* (Coquand), ces trois espèces micromorphes étant toujours très rares dans la sous-zone à Bukowskii (Oxfordien inférieur).

ABSTRACT

Discovery of a new section near Chaignay (Côte d'Or) entitles to analyse in detail the Callovian - Oxfordian boundary. This section presents three particularities : 1) The upper Callovian (Lamberti zone) is represented by the only Lamberti horizon ; 2) The lower Oxfordian is represented by three faunas : a- an ammonites fauna from the base of the lower Oxfordian (base of the Scarburgense sub-zone), in a phosphated facies ; b- a fauna from the Scarburgense sub-zone, slightly more recent, in a ferruginous oolite facies ; c- an homogenous ammonite fauna typical from the base of the Bukowskii sub-zone, in a ferruginous oolite facies ; 3) In the ammonites may be noticed : a- the presence of several specimens of *Taramelliceras minax* (Buk.), relatively abundant in Poland in levels of the same age, but very rare in

* 58 rue des Vignes, 21800 Quétigny

** Centre des Sciences de la Terre de l'Université de Dijon et UMR 5561, 6 Bd Gabriel, 21000 Dijon. E-mail : dmarchan@satie.u-bourgogne.fr

*** 11 rue Claire, 52800 Marnay-sur-Marne

**** Université de Nancy 1, Faculté des Sciences, Laboratoire de Géologie des ensembles sédimentaires, BP 239, 54506 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex

Burgundy, b- the presence of a *Pseudogregoryceras*, which would be on that account the older representative of this genus, c- the presence of the *Paraspidoceras* genus, here considered as the macroconch of *Pseudogregoryceras* ; d- the presence of *Sphaerodomites calcarata* (Coquand), *Sphæroceras chapuisi* Oppel. and *Scaphitodites scaphitoides* (Coquand), these three micromorphal species always very rare in the Bukowskii sub-zone of the lower Oxfordian.

INTRODUCTION : SITUATIONS GEOGRAPHIQUE ET GEOLOGIQUE

La coupe a été effectuée sur le rebord de la D105 qui va de Chaignay à Gemeaux, au sud du lieu-dit "aux Pommerots" (fig. 1). L'affleurement s'étendait d'est en ouest sur une longueur de 7 m. De bas en haut, on a observé :

- Niveau 1 :

Le substrat de la coupe affleure sur 5 à 10 cm. Il est constitué d'un calcaire gris-bleuté très compact, à cassure esquilleuse, qui se termine par une surface perforée et ferruginisée. A noter à l'extrémité ouest une croûte ferrugineuse dont l'épaisseur peut atteindre 5 cm. A l'exception d'un ostréidé, nous n'avons pas trouvé de faune dans ce banc.

- Niveau 2 :

L'épaisseur de ce niveau varie entre 5 et 10 cm. Il est constitué par un calcaire argileux très altéré, ayant une couleur blanchâtre ou rosée. Ce niveau n'a pas livré de faune.

- Niveau 3 :

Niveau de marne brune, jaune ou verdâtre, dont l'épaisseur varie entre 15 et 20 cm. La faune, relativement abondante, est constituée uniquement d'ammonites, à l'exception de quelques articles de crinoïdes, dont certains sont encore en connexion.

- Niveau 4 :

Lentille de marne brune, riche en oolites, localisée uniquement dans la partie ouest de la coupe, où elle affleure sur 1 m de large. Pas de fossiles.

- Niveau 5 :

Calcaire argileux à oolites ferrugineuses nombreuses. L'épaisseur maximale de cette oolite est de 50 cm. La faune ammonitique est très abondante et associée à d'assez nombreuses formes benthiques : lamellibranches, gastéropodes et échinodermes conservés soit par leur test soit par leurs radioles.

- Niveau 6 :

Terre végétale renfermant encore quelques fossiles très dégradés.

LES AMMONITES DU NIVEAU 3

L'analyse détaillée de la faune ammonitique récoltée dans ce niveau montre que cette faune n'est pas homogène. En fonction du faciès des ammonites et des espèces reconnues, nous avons pu séparer (au laboratoire) une faune callovienne (sous-zone à Lamberti) d'une faune oxfordienne (sous-zone à Scarburgense).

1- Zone à Lamberti, sous-zone à Lamberti, horizon à Lamberti.

En Europe occidentale, les genres *Quenstedtoceras, Kosmoceras, Distichoceras* et *Berniceras* sont toujours associés dans la sous-zone à Lamberti. A Chaignay, ils sont représentés par les espèces *Quenstedtoceras lamberti* (Sow.), *Kosmoceras ornatum* (Schlotheim), *Distichoceras bipartitum* (Zieten) et *Berniceras inconspicuum* de Loriol *in* Jeannet, espèces qui indiquent sans ambiguité l'horizon à Lamberti. L'horizon à Paucicostatum est à exclure puisque les trois derniers genres y sont inconnus (Fortwengler et al., 1997) et que l'espèce *Cardioceras paucicostatum* Lange est inconnue. La présence de *Peltoceras schroderi*

Prieser (microconque) et d'*Hecticoceras* à "morphologie callovienne" renforcent cette attribution stratigraphique.

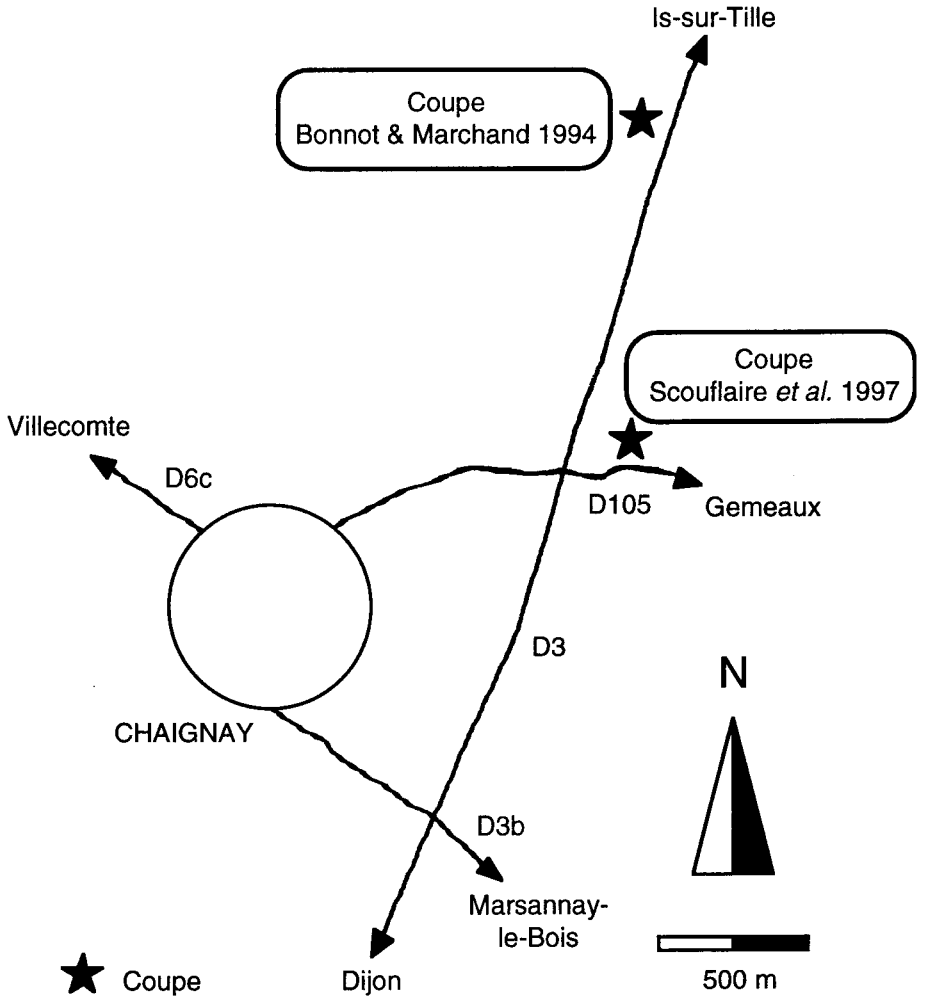

Fig. 1 - Localisation géographique des coupes de Chaignay

La composition faunique (N = 17) est la suivante :

- Cardioceratinae : N = 6 (35,3 %)
- Kosmoceratinae : N = 1 (5,9 %)
- Hecticoceratinae : N = 6 (35,3 %)
- Distichoceratinae : N = 1 (5,9 %)
- Taramelliceratinae : N = 3 (17,6 %)
  - g. *Berniceras* : N = 3 (17,6 %)

2- Zone à Mariae, sous-zone à Scarburgense

a) Un certain nombre d'ammonites sont conservées dans un faciès phosphaté très caractéristique. Parmi ces ammonites, on reconnait : *Cardioceras cf. paucicostatum* Lange, *C. scarburgense* (Y et B), *Peltoceratoides eugenii* (Raspail) morphe *eugenii*, *P. eugenii* (Raspail) morphe *stephanovi* (formes macroconques et microconques à tubercules ventraux dédoublés), *Euaspidoceras armatum* (de Loriol), *Euaspidoceras depereti* (Collot), *Eochetoceras aff. cœlatum* (Coquand), *Hecticoceras cf. thuouxensis* (Fortwengler et al.). Ces espèces indiquent l'extrême base de l'Oxfordien inférieur à savoir l'horizon à Thuouxensis et/ou l'horizon à Scarburgense.

La composition faunique (N = 31) est la suivante :
- Cardioceratinae : N = 10 (32,3 %)
- Hecticoceratinae : N = 9 (29 %)
  g. *Hecticoceras* : N = 8 (25,8%)
  g. *Eochetoceras* : N = 1 (3,2 %)
- Perisphinctinae : N = 1 (3,2 %)
- Peltoceratinae : N = 7 (22,7 %)
- Euaspidoceratinae : N = 2 (6,4 %)
- Nautilida : N = 2 (6,4 %)
  g. *Pseudaganides* : N = 2 (6,4 %)

b) Une petite faune d'ammonites, conservée dans un faciès à oolites ferrugineuses, a été individualisée sur le terrain à l'interface des niveaux 3 et 4. Parmi les Cardioceratinae récoltés, il n'existe aucune forme de la sous-zone à Bukowskii en provenance du niveau 5 immédiatement sus-jacent. Les caractéristiques de cette faune sont les suivantes : présence de *Cardioceras scarburgense* (Y. et B.), *Cardioceras aff. woodhamense* Arkell, associés à des Hecticoceratinae à ornementation atténuée proches de *Hecticoceras chatillonense* de Loriol. Ces formes sont habituelles dans la sous-zone à Scarburgense et indiqueraient soit l'horizon à Scarburgense soit peut être même la base de l'horizon à Woodhamense.

La composition faunique (N = 23) est la suivante :
- Cardioceratinae : N = 5 (21,7 %)
- Hecticoceratinae : N = 8 (34,8 %)
- Perisphinctinae : N = 6 (26,1 %)
- Euaspidoceratinae : N = 1 (4,3 %)
- Taramelliceratinae : N = 3 (13,1 %)

LES AMMONITES DU NIVEAU 5

L'analyse taphonomique des fossiles en provenance du niveau 5 à oolites ferrugineuses permet de faire les remarques suivantes :
- Les ammonites sont majoritairement de petite taille puisque les individus dont le diamètre dépasse 5 cm représentent moins de 5% de la population. Il en est de même pour la faune benthique.
- Les ammonites ont dans la majorité des cas conservé leur coquille.
- Les spécimens sont le plus souvent sont des phragmocône sur lequel on voit -ou devine- la trace de la loge d'habitation et plus rarement celle du tour suivant.
- Parmi les microconques, il n'existe pas d'individu ayant conservé soit le rostre ventral, soit la totalité des apophyses latérales.

- La faune benthique fixée sur les coquilles est peu diversifiée. Les serpules, qui constituent le groupe le plus fréquent, construisent le plus souvent leurs tubes dans l'ombilic des ammonites. Les Ostréidés fixés sur les coquilles sont rares.

1) LES CARDIOCERATINAE

L'analyse morphologique des représentants de cette sous-famille (g. *Cardioceras*) montre, sans aucune ambiguité, que cette population correspond à la seule sous-zone à Bukowskii (Marchand, 1986) Elle ne renferme aucun spécimen d'un autre niveau stratigraphique et en particulier de la base de l'Oxfordien moyen (zone à Plicatilis, sous-zone à Vertebrale) que l'on trouve presque toujours en Côte d'Or au dessus du niveau à Bukowskii. De même, nous n'avons pas observé de morphologies indiquant la sous-zone à Costicardia voire la sous-zone à Cordatum.

Comme toujours dans le genre *Cardioceras*, nous observons une variabilité intraspécifique importante qui va d'un pôle formes minces à costulation fine à assez fine, peu tuberculée (ex. sous-genre *Cardioceras*) jusqu'à un pôle formes plus épaisses, à section plus quadrangulaire et à ornementation plus grossière et plus tuberculée (ex sous-genre *Vertebriceras*,). Les formes très épaisses, auparavant regroupées au sein du genre *Goliathiceras* sont rares et représentent moins de 5% des individus.

2) LES OCHETOCERATINAE

a- Le genre *Campylites*.

Ce genre regroupe des espèces qui ont en commun une ornementation où côtes primaires et côtes secondaires font un angle très accusé entre elles, à la différence de ce que l'on observe dans le genre *Hecticoceras*.

A Chaignay, l'ornementation est faite de côtes primaires courtes et proverses et de côtes secondaires brutalement rétroverses au niveau de la bifurcation avant de redevenir légérement proverses à proximité du bord ventral. Sur le ventre, on note la présence d'une carène continue, peu surélevée, souvent encadrée par deux sillons peu marqués. Parmi les représentants de ce genre, on reconnait des individus, nettement plus évolutes que la moyenne, dont l'ornementation est similaire mais plus vigoureuse que celle des formes involutes. Ces individus présenteraient donc des caractères de microconques ; malheureusement, aucun d'entre eux ne posséde d' apophyses latérales.

b- Le genre *Trimarginites*.

Ce genre regroupe des formes involutes, discoidales, avec un ventre étroit et tricaréné. Ce genre est assez fréquent à l'Oxfordien moyen mais son apparition est bien antérieure puisque sa présence est signalée dans le bassin du Sud-Est vers le milieu de la sous zone à Praecordatum (Fortwengler et Marchand, 1994; Courville *et al.*, soumis).

A Chaignay, on peut reconnaitre deux ensembles au sein de ce genre peu abondant :

- Le premier regroupe 5 individus qui ont en commun une épaisseur extrêmement faible et un ombilic très étroit ; de plus, ces individus sont lisses dès les tours les plus internes.
- Le deuxième réunit 7 individus qui ont en commun une épaisseur un peu plus marquée, un ventre légérement plus élargi, nettement tricaréné, un ombilic un peu plus ouvert et surtout une ornementation qui, bien que faible, est nettement visible. Cette ornementation est faite de côtes primaires évanescentes et de côtes secondaires d'aspect falciforme, assez larges mais très surbaissées.

D'après les données bibliographiques, le premier ensemble correspondrait à l'espèce *Trimarginites fromentali* (Coquand) *in* Maire tandis que le second ressemble plus à *Trimarginites cf. arolicus* Opp..

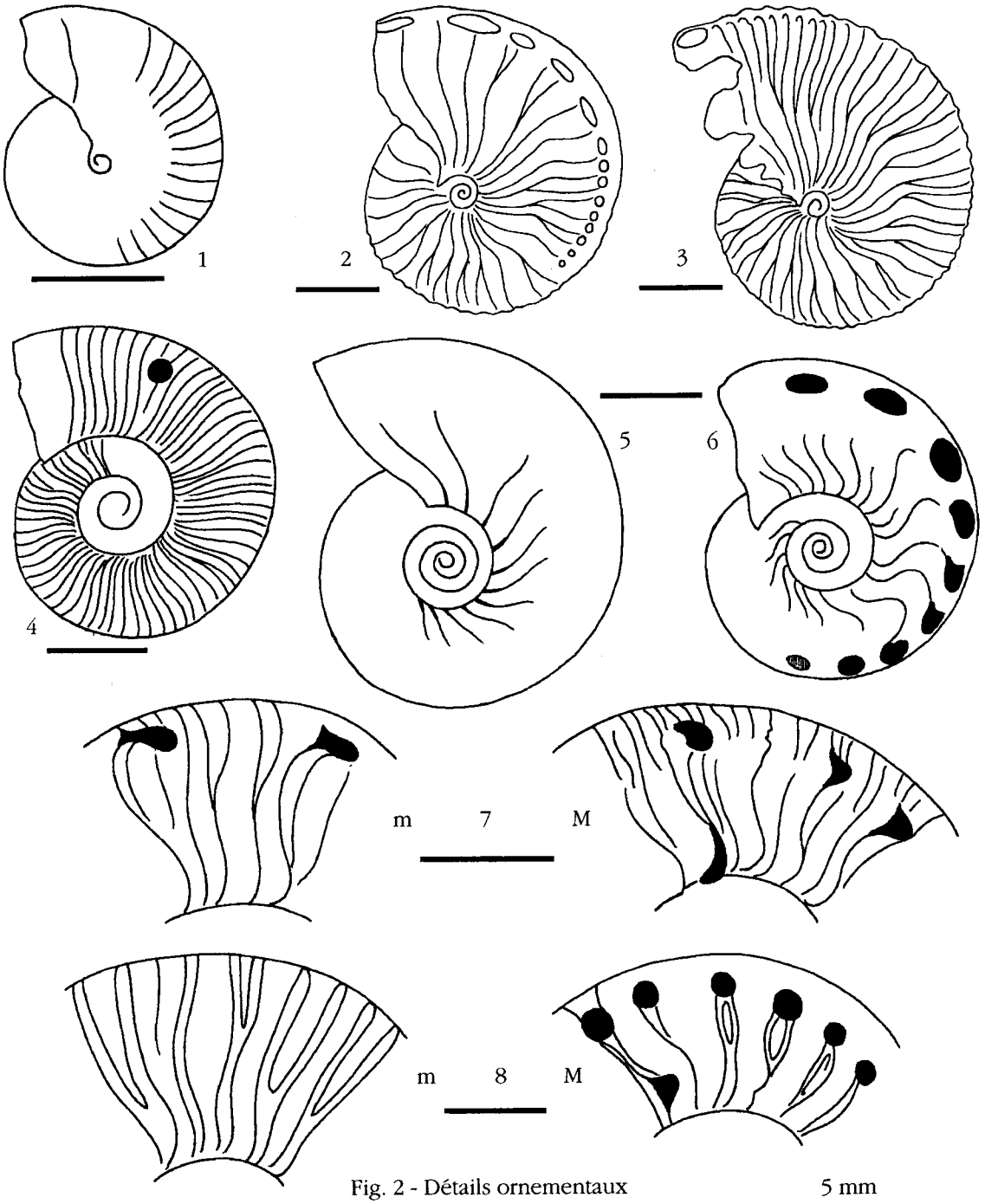

Fig. 2 - Détails ornementaux

5 mm

1 : *Sphaerodomites calcarata*
2 : *Taramelliceras baccatum*
3 : *Taramelliceras minax*
4 : *Euaspidoceras* aff. *ovale*
5 : *Pseudogregoryceras sp.*
6 : *Paraspidoceras sp.*
7 : *Euaspidoceras douvillei*
8 : *Euaspidoceras babeanum*

m : microconque
M : macroconque

3) LES TARAMELLICERATINAE

a- Le genre *Taramelliceras.*

• *Taramelliceras minax* (Bukowski) (Fig. 2.3)

Dans les dessins originaux de Bukowskii, la caractéristique fondamentale de cette espèce est le développement soudain de 2 rangées de 4 tubercules en position latéro-ventrale, probablement peu avant la fin du phragmocône. Chez les individus complets, la loge d'habitation a un enroulement scaphitoïde plus ou moins accusé.

Dans les tours internes, l'épaisseur est assez forte et le ventre a une section ogivale arrondie. La costulation, fine, est faite de côtes primaires nombreuses, légèrement falciformes, qui vers le milieu des flancs se bifurquent voire se trifurquent. Au-delà d'un centimètre de diamètre, les côtes secondaires rejoignent les tubercules peu surélevés qui se développent sur l'axe du ventre. Lorsque les deux premiers tubercules latéro-ventraux apparaissent, on constate que le ventre s'aplatit brutalement. Cela est associé à une diminution brutale de l'épaisseur puisque la section devient quadrangulaire. La fin de la loge d'habitation se caractérise par un ventre qui reste aplati avec des côtes secondaires formant un chevron ventral, une disparition totale des tubercules et une tendance à l'atténuation de l'ornementation sur les flancs à proximité du péristome.

Huit spécimens ont été trouvés à Chaignay : un spécimen adulte de 30 mm, à loge d'habitation (complète ?) ; un individu de 24 mm entièrement cloisonné qui montre les deux premiers tubercules latéro-ventraux. Les six autres spécimens semblent n'être que des phragmocônes, le plus grand d'entre eux atteignant 26 mm.

• *Taramelliceras baccatum* (Bukowski) (Fig. 2.2)

Les individus qui sont regroupés au sein de cette espèce ont en commun les caractères morphologiques suivants :

- tubercules de petite taille sur l'axe du ventre au-delà de 10 mm de diamètre ;
- apparition de tubercules latéro-ventraux plus tardive à partir de 20 à 25 mm ;
- ombilic ponctiforme ;
- ornementation plus ou moins falciforme, à côtes primaires toujours plus marquées que les côtes secondaires.

Les variations observées sont surtout visibles en ce qui concerne l'ornementation. En effet, on passe d'un pôle où les individus ont une costulation fine, parfois peu accusée [*T. polonicum* Malinowska], à un pôle où les individus ont une costulation plus grossière, et chez lesquels l'angulation des côtes sur le flanc est plus marquée [*T. baccatum* (Bukowski)]. L'épaisseur est peu variable. Il existe cependant quelques individus plus épais proches de *T. bukowskii* (Siemiradzki).

b- Le genre *Creniceras.*

• *Creniceras renggeri* (Opp.)

L'espèce, toujours de petite taille, présente un fort déroulement à l'état adulte. Elle est caractérisée par la présence de tubercules ventraux qui débutent sur le phragmocône, où ils sont de petite taille, avant de devenir nettement plus développés sur la loge d'habitation. Comme toujours dans cette espèce, le nombre et l'intensité de ces tubercules, sont très variables d'un individu à l'autre. Les tours les plus internes de cette espèce sont difficiles à distinguer de ceux du genre *Taramelliceras.* Il est donc possible que le nombre de *Creniceras* reconnus soit inférieur au nombre réel puisque les tubercules n'existent pas encore dans les tours les plus internes.

c- Le genre *Scaphitodites*

• *Scaphitodites scaphitoides* (Coquand)

Un seul exemplaire de cette espèce, nettement plus fréquente à l'Oxfordien inférieur (Neige *et al.*, 1997), a été trouvé à Chaignay. Il en a tous les caractéres à savoir une très petite taille adulte (inférieure à 15 mm), un enroulement scaphitoïde, une loge d'habitation entièrement lisse et un léger sillon ventral sur la fin du phragmocône.

d- Le genre *Sphaerodomites*

• *Sphaerodomites calcarata* (Coquand) (Fig. 2.1)

Deux spécimens ont été recueillis dans ce niveau. Ils sont caractérisés par une taille adulte inférieure à 25 mm. Dans les deux cas, la loge d'habitation est absente mais elle est représentée par sa trace sur le tour précédent ; elle était entièrement déroulée et atteignait un demi tour de spire. Dans les tours internes, l'ombilic est ponctiforme et la paroi ombilicale est verticale ; le rebord ombilical est arrondi. L'épaisseur est forte avec un rapport e/h supérieur à 1. L'ornementation est constituée de côtes primaires peu visibles sur le mur ombilical mais qui se renforcent sans jamais donner de tubercules sur le rebord ombilical. Vers le milieu des flancs, elles se bifurquent et donnent des côtes secondaires qui passent sur le ventre sans interruption mais en faisant un léger chevron rétroverse. Il n'y a jamais apparition de tubercules.

4) LES PERISPHINCTINAE

Au sein des Perisphinctinae, on distingue assez facilement deux grands ensembles de formes par l'ornementation et par la section.

a- Le genre *Prososphinctes.*

Ce genre, considéré par de nombreux auteurs comme un sous-genre du genre *Perisphinctes*, a été crée par Schindewolf en 1925. Il regroupe des espèces d'âge Oxfordien inférieur, toutes de petite taille (inférieure à 100 mm), caractérisées par une section comprimée, un ombilic étroit -pour un Perisphinctinae- mais aussi une ornementation dense, fine, qui tend à s'estomper sur la loge d'habitation des macroconques. La présence de ce genre dans la partie moyenne de l'Oxfordien inférieur (sous-zones à Praecordatum et Bukowskii) est constante dans tous les gisements d'Europe occidentale ; en Pologne ce genre est fréquent et Brochwicz-Lewinski (1981) a proposé une zone à *Prososphinctes claramontanus* (Bukowskii) comme équivalent de la sous-zone à *Cardioceras bukowskii.*

Les individus de Chaignay se regroupent autour de trois pôles morphologiques assez bien individualisés même si quelques formes sont délicates voire impossibles à classer avec certitude. Ces trois pôles correspondent à des espèces décrites dans la littérature.

• *Prososphinctes consociatus* (Bukowski)

L'espèce, telle qu'elle a été décrite par Bukowskii, est caractérisée dans les tours internes par des côtes primaires nombreuses, peu accusées et nettement proverses. Les bifurcations sont rarement visibles car recouvertes par le tour suivant. Dans les tours plus externes, on constate que les côtes secondaires sont de même force que les primaires. Elles passent sans interruption sur le ventre. Absence de noeuds paraboliques, même peu marqués.

A Chaignay cette morphologie est fréquente mais il existe aussi des variants plus épais, à côtes très nombreuses et fines, qui possédent des noeuds paraboliques peu accusés mais indiscutables. Cependant, ces formes ne ressemblent pas à l'espèce *P. claramontanus* (Bukowskii) qui a des noeuds paraboliques très marqués, une section plus quadrangulaire et

des côtes nettement moins nombreuses. Par contre ils sont très proches des formes décrites par Bukowski en 1887 sous le nom d'espèce *mazuricus*. Parmi les individus de plus grande taille on n'observe pas d'individu ayant à la fois, comme *Prososphinctes sequeirosi* Brochwicz-Lewinski, une section aplatie, des constrictions assez nombreuses mais peu profondes et une ornementation fine et assez peu accusée avec une tendance à l'affaiblissement des côtes vers le tiers supérieur des flancs.

• *Prososphinctes mairei* (de Loriol)
L'espèce de de Loriol regroupe des individus assez évolutes, à costulation assez fine, sans aucune constriction accusée mais à noeuds paraboliques possibles.
A Chaignay, ce pôle morphologique est aussi bien représenté que le pôle *consociatus*.

• *Prososphinctes matheyi* (de Loriol)
D'après de Loriol, cette espèce regroupe des formes minces, évolutes, à costulation fine, sans noeuds paraboliques mais à constrictions souvent bien marquées. C'est le pôle morphologique qui semble le moins bien représenté à Chaignay.

b- Le genre *Perisphinctes.*, sous-genre *Properisphinctes*

Les individus de Chaignay se regroupent autour de deux pôles morphologiques assez bien individualisés bien que, dans ce cas aussi, de nombreux individus sont difficiles à classer avec certitude. Ces deux pôles correspondent à des espèces décrites dans la littérature.

• *Perisphinctes (Properisphinctes) cf. bernensis* de Loriol
Cette espèce regroupe des formes assez épaisses, évolutes, à ornementation vigoureuse (côtes primaires fortes mais non tuberculées) et constrictions accusées, toujours dépourvues de noeuds paraboliques. D'après les individus les plus grands, malheureusement mal préservés, ce groupe serait à ranger au sein des *Kranaosphinctes*.

• *Perisphinctes (Properisphinctes) aff. noetlingi* de Loriol
Cette espèce regroupe des formes épaisses, évolutes, à ornementation plus fine (côtes primaires moins fortes et plus nombreuses) mais à constrictions aussi accusées que dans *P. bernensis*. Absence de noeuds paraboliques. Ce groupe serait à ranger au sein des *Arisphinctes*.

5) LES ASPIDOCERATIDAE

Les Peltoceratinae sont représentés par le seul genre *Peltoceratoides*.
Les Euaspidoceratinae sont représentés par les genres *Euaspidoceras*, *Pseudogregoryceras* et *Paraspidoceras*.
L'association *Peltoceratoides / Euaspidoceras* est constante à la base de la zone à Cordatum = sous-zone à Bukowskii (Bonnot 1995). Par contre, les genres *Pseudogregoryceras* et *Paraspidoceras* ne se rencontrent habituellement qu'à partir du sommet de la zone (sous-zone à Cordatum). A notre connaissance, c'est donc la première fois que ces deux genres sont récoltés ensemble dans la sous-zone à Bukowskii.

a- Le genre *Peltoceratoides*.

• *Peltoceratoides williamsoni* (Phillips)
Les spécimens de Chaignay sont caractéristiques de cette espèce très polymorphe ; ils montrent parfaitement la grande variabilité des premiers stades ontogénétiques et en

particulier celle de l'ornementation. Il s'agit d'une espèce de grande taille : plus de 500 mm pour le macroconque, et jusqu'à 130 mm pour le microconque (Bonnot 1995). Le développement est lent, si bien qu'il est difficile de distinguer les dimorphes sexuels lorsque la taille, comme à Chaignay, est souvent inférieure à 40mm.

b- Le genre *Euaspidoceras*

• *Euaspidoceras douvillei* (Collot) (Fig. 2.7)

° Premiers stades communs aux morphes microconques et macroconques :

- fine striation ;
- côtes dont certaines sont paraboliques, avec paraboles latéro-ventrales et paraboles ombilicales ; les côtes passent sur la région ventrale ;
- les paraboles latéro-ventrales évoluent en noeuds paraboliques ;

° Stades suivants :

- chez les microconques, les côtes intermédiaires, plus ou moins flexueuses, persistent longtemps (jusqu'à 25 mm). Les noeuds paraboliques deviennent nettement rétroverses ;
- chez les macroconques, les noeuds paraboliques latéro-ventraux évoluent en longues épines creuses.

Aucun spécimen ne montre le stade bituberculé.

• *Euaspidoceras babeanum* (d'Orb.) (Fig. 2.8)

° Premiers stades communs aux morphes microconques et macroconques :

- forte croissance en épaisseur, d'où un ombilic profond
- ornementation précoce et forte : côtes paraboliques portant rapidement des noeuds paraboliques

° Stades suivants :

- chez les microconques, stade à côtes fortes, non paraboliques, simples ou bifurquées
- chez les macroconques, stade caractérisé par des épaississements latéro-ventraux qui évoluent rapidement en tubercules externes terminant des côtes toujours fortes. Très rapidement, une seconde rangée de tubercules apparaît en position ombilicale. La costulation persiste mais atténuée, sur la région ventrale. La section est déprimée avec une région ventrale bien convexe.

• *Euaspidoceras cf. ovale* (Neumann) (Fig. 2.4)

La croissance en épaisseur est lente et l'ombilic peu profond. Au début, on observe seulement une fine striation ; puis l'ornementation débute vers 15 mm de diamètre par les seuls tubercules latéro-ventraux (épines?). Pas de côtes paraboliques ni de tubercules ombilicaux.

c- Le genre *Pseudogregoryceras*

• *Pseudogregoryceras sp.* (Fig. 2.5)

Un seul spécimen a été récolté. La loge d'habitation n'est pas conservée mais sa trace, visible sur le dernier tour, indique un net déroulement de la coquille : le spécimen était donc adulte et sa taille devait être comprise entre 45 et 50 mm. L'enroulement est relativement involute, à ombilic profond dans les tours initiaux. Le mur ombilical est net et le rebord arrondi. Les premiers tours sont lisses. Par la suite apparaît une striation proverse puis rétroverse. Des côtes paraboliques, seulement marquées dans la région ombilicale, passent sur le ventre en dessinant un sinus rétroverse.

Pseudogregoryceras a été créé par Jeannet (1951) comme sous-genre du genre *Gregoryceras*. Pour lui, ce sous-genre réunit des formes à costulation semblable à celle de

Gregoryceras, mais à tours internes longtemps lisses. C'est le cas de *Gregoryceras (Pseudogregoryceras) iteni sp. nov.* et de *G. (P.) tiechei sp. nov.* provenant du niveau F1 d'Herznach (sous-zone à Cordatum) (Gygi et Marchand, 1982). Du fait de leur grande rareté, ces formes sont encore très mal connues.

Le spécimen trouvé à Chaignay se rattache incontestablement par sa morphologie et son ornementation au sous-genre de Jeannet. Il permet d'en préciser l'extension stratigraphique puisque ce sous-genre est présent dès la sous-zone à Bukowskii (deux spécimens de même âge ont également été récoltés dans le Châtillonnais par P. Courville). Il est par contre impossible de rattacher ce spécimen à l'une des deux espèces connues et c'est pourquoi nous le laissons en nomenclature ouverte.

Pseudogregoryceras est habituellement considéré comme le groupe souche du genre *Gregoryceras* ; il appartient donc, par définition, aux Peltoceratinae. On peut cependant faire les remarques suivantes :

° Par rapport aux Peltoceratinae s. l., *Pseudogregoryceras* s'en distingue par :

- l'enroulement qui donne une morphologie davantage platycône que subserpenticône ;
- son ornementation différente puisqu'elle est caractérisée par des côtes paraboliques, alors que celle des Peltoceratinae est typiquement constituée de côtes fortes, bifurquées ou non, sans vraies côtes paraboliques. Un spécimen figuré par Neumayr sous le nom de *Gregoryceras transversarium* (1871, pl. 20, fig.3) montre même des noeuds paraboliques bien marqués.

° Par rapport au genre *Gregoryceras, Pseudogregoryceras* s'en distingue par :

- l'ornementation qui, apparemment voisine, s'en distingue cependant par deux caractères 1- le stade lisse qui est beaucoup plus long que chez *Gregoryceras* et surtout 2- par la présence de côtes paraboliques toujours absentes chez *Gregoryceras* ;
- l'enroulement plus involute que celui de *Gregoryceras* qui a donc une morphologie typiquement subserpenticône.

d- Le genre *Paraspidoceras*

• *Paraspidoceras sp.* (Fig. 2.6)

Spécimen de petite taille, entièrement cloisonné, avec sa coquille conservée. Enroulement moyennement évolute. Section légèrement subtrapézoïdale, à flancs plats évasés et ventre plat.

Après un stade lisse très court, l'ornementation caractéristique du genre apparait : fine striation proverse puis rétroverse avec certaines stries plus fortes qui déterminent des côtes paraboliques. A 12 mm de diamètre, apparition de noeuds paraboliques sur le rebord latéro-ventral, qui donnent très vite des tubercules claviformes aplatis dorso-ventralement.

Le genre *Paraspidoceras* a été créé par Spath (1925) pour le groupe d'*Ammonites meriani* Oppel, renfermant des formes à section divergente, à tubercules externes larges et claviformes et tubercules internes absents ou inconnus. En 1962, Zeiss en a précisé la diagnose et les limites, en donnant l'organisation en sous-genres.

Remarque concernant les genres *Pseudogregoryceras* et *Paraspidoceras*

Si *Pseudogregoryceras* s'individualise nettement des Peltoceratinae, il est par contre assez proche de *Mirosphinctes*, dimorphe microconque d'*Euaspidoceras* au Callovien supérieur et à l'Oxfordien inférieur (Bonnot *et al.* 1994, Bonnot 1995). D'après ce qui vient d'être dit, il semble possible d'envisager *Paraspidoceras* et *Pseudogregoryceras* comme dimorphes sexuels.

6) LES PACHYCERATINAE

• *Tornquistes sp.*

Cette famille est souvent très mal représentée à l'Oxfordien inférieur. A Chaignay, seulement trois *nuclei* peuvent être rattachés à cette sous-famille. Ils se caractérisent par un enroulement assez involute, une épaisseur forte et un ventre arrondi, voire légérement ogival. L'ornementation est faite de côtes assez larges qui se bifurquent sous le milieu des flancs et passent sans interruption sur le ventre.

7) FAMILLE ET GENRE INDETERMINES

• *Sphæroceras chapuisi* Oppel.

Un individu a une morphologie qui se rapproche de celle décrite par de Loriol en 1900 sous le nom de *Sphæroceras chapuisi* Oppel.

- Les caractéres similaires sont : une très petite taille adulte (moins de 25 mm), un ventre arrondi avec des côtes formant sur l'axe du ventre un léger chevron rétroverse.

- Les caractéres qui l'en sépare sont : un ombilic encore plus étroit, avec une paroi ombilicale oblique et un rebord ombilical peu marqué, un déroulement plus accusé de la loge d'habitation, une ornementation plus fine, avec des côtes secondaires régulièrement bifurquées ainsi que des primaires moins accusées.

LES MACROFAUNES PELAGIQUE ET BENTHIQUE DU NIVEAU 5

1) MACROFAUNE PELAGIQUE (AMMONITIDA ET NAUTILIDA)

La faune de céphalopodes qui provient du niveau 5 a livré un total de N = 2458 ammonites déterminables au niveau de la sous-famille ou de la famille et 5 nautiles. Le spectre obtenu est le suivant :

Cardioceratinae : N = 1162 (47,2%)
  g. *Cardioceras* : N = 1162 (47,2%)
Hecticoceratinae : N = 258 (10,5%)
  g. *Campylites* : N = 246 (10%)
  g. *Trimarginites* : N = 12 (0,5%)
Taramelliceratinae : N = 180 (7,3%)
  g. *Taramelliceras* : N = 156 (6,3%)
  g. *Creniceras* : N = 21 (0,9%)
  g. *Scaphitodites* : N = 1 (0,04%)
  g. *Sphaerodomites* : N = 3 (0,1%)
Perisphinctinae : N = 593 (24,1%)
  g. *Prosophinctes* : N = 146 (5,9%)
  g. *Perisphinctes* : N = 447 (18,2%)
Peltoceratinae : N = 153 (6,2%)
  g. *Peltoceratoides* : N = 153 (6,2%)
Euaspidoceratinae : N = 108 (4,4%)
  g. *Euaspidoceras* (formes macroconques) : N = 106 (4,3%)
  g. *Pseudogregoryceras* : N = 1 (0,04%)
  g. *Paraspidoceras* : N = 1 (0,04%)
Pachyceratinae : N = 3 (0,1%)
  g. *Tornquistes* N = 3 (0,1%)

Famille indéterminée
g. *Sphæroceras cf. chapuisi* : N = 1 (0,04%)
Nautilidae : N = 5
g. *Pseudaganides* : N = 5 (0,2%)

Les Belemnites existent dans ce niveau mais ne sont pas très nombreuses ; elles sont représentées par *Hastites* gr. *hastatus* (Blainville) et *Hibolites pressulus* (Q.)

La composition d'ensemble de cette faune ammonitique plaide en faveur d'un milieu assez ouvert, où les influences dites téthysiennes se font sentir par l'intermédiaire d'espèces plus fréquement trouvées dans des gisements à paléoprofondeur un peu plus importante (Jura méridional, Causses, Pologne).

2) MACROFAUNE BENTHIQUE

Echinodermes.

Les Echinides (N = 138) sont représentés par 4 genres :
- *Holectypus planus* Cotteau : N = 122 (87,8%)
- *Collyrites bicordata* Leske : N = 14 (10,1%)
- *Nucleolites scutatus* Lamarck : N = 2 (1,4%)
- "Cidaridae" : N = 1 (0,7%)

On note aussi la présence de nombreux radioles de *Rhabdocidaris sp. gr. orbignyana* Ag.

Les Crinoides sont peu fréquents et correspondent aux genres et espèces :
- *Millericrinus horridus* d'Orb.,
- *Apiocrinus sp.*

Lamellibranches.

Ce groupe est bien représenté et il est assez diversifié. Plusieurs espèces ont été reconnues : *Nucula cottaldi* de Lor., *Beushausenia rouilleri* Trautsch, *Macrodon concinna* Phillips, *M. alsatica* Roeder, *"Ostraea" sp.*, *Plicatula quenstedti* de Lor., *Limatula gr. helvetica* Cossm., *Plesiopecten subspinosus* (Schloth.), *Ctenostraeon proboscideum* (d'Orb.), *Lithodomus aff. socialis* Thurm., *Myoconcha rathieriana* Sow., *Isocardia aff. campaniensis* (d'Orb.), *I. liesbergensis* (de Lor.), *I. cf. choffati* de Lor., *Isocyprina boonei* Cossm., *Astarte fournieri* Cossm. et variants, *Opis sp. gr. phillipsiana* d'Orb., *Trigonia monilifera* Ag.

Gastéropodes.

Ce groupe est lui aussi bien représenté et bien diversifié. Les espèces suivantes ont été reconnues : *Pleurotomaria babeauana* d'Orb., *P. culminata* (Heb. & Desl.), *P. aff. stobilus* Desl., *P. charpyi* de Lor., *P. thieryi* Cossm., *P. cypraea* d'Orb., *P. aff. cincta* d'Orb., *P. phoedra* d'Orb., *P. discus* Desl., *Neritopsis taeniolata* Héb. & Desl., *Trochus cottaldinus* (d'Orb.), *T. pollux* d'Orb., *Turbo meriani* Gold., *T. erinus* d'Orb., *Ziziphynus sp. gr. actaea* d'Orb., *Terebrella unitorquata* Heb.& Desl., *Promathilda ? sp. nov.*, *Alaria athulia* d'Orb., *A. seminuda* Héb. & Desl., *A. subbicarinata* Munster, *A. gignyensis* Cott., *Spinigena protea* (Piette), *S. sp. gr. rollieri* de Lor., *Pictavia calypso* (d'Orb.), *Pseudomelania heddingtonensis* (Sow.).

Scaphopodes

Dentalium moreanum d'Orb.

Brachiopodes

Parvirhynchia minuta (Sow.), *Thurmanella thurmanni* Voltz, *Digonella moeschi* Mayer, *Galliennithyris gallienei* d'Orb., *Moeschia sp.*.

Serpules

Glomerula sp. morphologie *gordialis* (Schloth.)

L'assemblage benthique est largement dominé, chez les petites formes, par les Pleurotomaires, les Strombaceae, les Trigonies, les Plicatules et les Dentales. Chez les grandes formes, peu représentées pour des raisons de préservation (comme pour les ammonites), ce sont les genres *Ctenostraeon* et *Myoconcha.* qui dominent. Cet assemblage est classique au cours de l'Oxfordien inférieur et moyen, période pendant laquelle la plupart des "espèces" citées ici sont présentes. On retrouve des peuplements identiques dans la sous-zone à Bukowskii d'Etrochey ou dans la zone à Plicatilis de Laignes (Châtillonnais) (voir Courville & Colin, ce volume).

A noter enfin la présence de restes fragmentaires de Crocodiles marins, attribués à *Steneosaurus sp.*.

DINOFLAGELLES

Niveau 1 (toit de la Pierre de Ladoix) : Le résidu est pauvre bien que contenant de nombreux débris de cuticules de couleur jaune ainsi que des débris noirs charbonneux. Après maintes observations, nous avons trouvé un kyste de dinoflagellé, dans un état de conservation remarquable, appartenant à l'espèce *Gonyaulacysta jurassica* ainsi que quelques kystes, mal conservés, appartenant aux genres *Escharisphaeridia* et *Valensiella.* Ces dinoflagellés ne sont pas de bons marqueurs biostratigraphiques car ils indiquent un âge compris entre la Bajocien supérieur et le Kimmeridigien. Il y a aussi quelques acritarches et des algues tasmanacées, qui, comme les dinoflagellés, prouvent un milieu marin. Par contre, les apports terrestres sont peu évidents : l'échantillon pourrait contenir un pollen très mal conservé du genre *Callialasporites,* (monosaccate, anémophile, facilement transportable).

Niveau 3 : Echantillon extrêmement pauvre, essentiellement minéral, contenant de très rares acritarches (dont un du genre *Cymatiosphaera,* assez bien conservé) ainsi qu'une algue tasmanacée et des débris noirs charbonneux. Ces rares fossiles indiquent clairement un milieu marin. La matière organique amorphe, considérée comme la production organique la plus autochtone dans les sédiments, est totalement absente.

Niveau 5 : Ces deux niveaux sont stériles. Le 3 pourrait contenir un kyste de dinoflagellé ainsi qu'un acritarche très douteux.

CONCLUSIONS

Cette nouvelle coupe, exploitée par Q. & R. Scouflaire, apporte des renseignements importants, non seulement sur la connaissance des ammonites, mais aussi sur la biostratigraphie fine de la région de Chaignay au Callovien supérieur.

Bien que la faune ammonitique soit, dans son ensemble, classique pour la région, il n'en reste pas moins que des formes rares, voire très rares, ont été trouvées dans ce nouveau gisement. C'est en particulier la présence des genres *Pseudogregoryceras* et *Paraspidoceras* trouvés pour la première fois dans un niveau aussi ancien (sous-zone à Bukowskii) ; c'est aussi la découverte de plusieurs exemplaires de *Taramelliceras minax* (Bukowski) toujour rare en Bourgogne, et de formes encore plus rares comme *Scaphitodites scaphitoides* (Coquand), *Sphaerodomites calcarata* (Coquand) et *Sphæroceras cf. chapuisi* Oppel. Ces formes étaient connues par quelques exemplaires dans les collections du Centre des Sciences de la Terre de Dijon, mais n'avaient encore jamais été figurées.

En ce qui concerne la biostratigraphie, cette nouvelle coupe présente des différences (en ce qui concerne le Callovien supérieur) avec celle levée récemment (Bonnot & Marchand, 1994) à environ 1 km au nord. Dans la première coupe, des niveaux de la zone à Athleta reposaient immédiatement sur les calcaires de la Pierre de Ladoix et la zone à Lamberti y était à la fois beaucoup plus développée et plus complète ; par contre, le niveau à fossiles phosphatés et les faunes de l'extrême base de l'Oxfordien inférieur étaient absents.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BONNOT A. - 1995 - Les Aspidoceratidae d'Europe occidentale au Callovien supérieur et à l'Oxfordien inférieur. Thèse Université Dijon, Inédit : 487 p.

BONNOT A. & MARCHAND D. - 1994 - Le contact Dogger-Malm en Côte-d'Or (France). III. La coupe de Chaignay. Interprétations sédimentologique et biostratigraphique. *Bull. sci. Bourg.*, 46 : 43-50

BONNOT A., NEIGE P., TARKOWSKI R. & MARCHAND D. - 1994 - *Mirosphinctes* SCHINDEWOLF et *Euaspidoceras* SPATH du niveau vert de Zalas [Pologne] (Oxfordien inférieur, zone à Cordatum) : dimorphes sexuels ?. *Bull. Pol. Acad. Sci. Earth Sc*, 42 (3) : 181-205

BUKOWSKI G. - 1887 - Über die Jurabildungen von Czentochau in Polen. *Beitr. Paläont. Géol. Osterr.-Ungars*, 5 : 75-171

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). Intérêt des faunes nouvelles d'Aspidoceratidae. *Revue de Paléobiologie*, accepté.

FORTWENGLER D. & MARCHAND D. - 1994 - Nouvelles unités biochronologiques de la zone à Mariae. *Geobios Mem. H. Ser.* , 17 : 203-209

FORTWENGLER D., MARCHAND D. & BONNOT A. - 1997 - Les coupes de Thuoux et de Savournon (SE de la France) et la limite Callovien-Oxfordien. *Géobios*, 30(4) : 519-540

GYGI R. A. & MARCHAND D. - 1982 - Les faunes de Cardioceratidae (Ammonoidea) du Callovien terminal et de l'Oxfordien inférieur et moyen (Jurassique) de la Suisse septentrionale. *Géobios*, 15 (4): 517-571

JEANNET A. - 1951 - Stratigraphie und Paleontologie des oolithischen Eisenerzlagers von Herznach und seiner Umgebung. *Beitraege zur Geologie der Schweiz*, 13(5) : 240 p.

LORIOL P. (de) - 1898 - Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur du Jura bernois. *Mém. Soc. paléont. suisse*, 25 : 1-115

LORIOL P. (de) - 1900 - Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur du Jura lédonien. *Mém. Soc. paléont. suisse*, 27 : 1-143

MARCHAND D. - 1986 - L'évolution des Cardioceratinae d'Europe occidentale dans leur contexte paléobiogéographique. Thèse Doctorat Dijon. Inédit, 601 p.

NEIGE P., MARCHAND D., ROSSI J. & LANCE J. - 1997 - Apparition d'une morphologie scaphitomorphe par miniaturisation chez une ammonite oxfordienne : *Scaphitodites scaphitoides* (Coquand, 1853). *C. R. Acad. Sci.*, 325 : 281-284

NEUMAYR M. - 1871 - Jurastudien. Die Vertretung der Oxfordgruppe im östlischen Theile der mediterranen Provinz. *Jahr. K. K. Geol. Reichanstalt*, 21 : 355-378

SCHINDEWOLF O.-H. - 1925 - Entwurf einer Systematik der Perisphincten. *Neues Jahr. Min., Geol., Paläont.*, 52(B) : 309-343

SPATH L.-F. - 1925 - Ammonites and Aptychi. I. The Collection of fossils and rocks from Somaliland. *Monogr. Hunt. Mus.* , 1 : 111-164

ZEISS A. - 1962 - Die Ammonitengattung *Paraspidoceras* Spath. *Erlanger geol. Abhandl.*, 41 : 1-40

LEGENDE DES PLANCHES PHOTOGRAPHIQUES

Les spécimens sont à l'échelle 1. Photographies A. BONNOT.

PLANCHE 1

Fig. 1 à 3 : Chaignay, niveau 3, zone à Mariae, sous-zone à Scarburgense.

Fig. 1 - *Cardioceras* cf. *scarburgense* (Y. & B.).

Fig. 2 -*Fehlmanites hersilia* (d'Orb.).

Fig. 3 - *Peltoceratoides eugenii* (Raspail) macroconque à tubercules dédoublés.

Fig. 4 à 16 : Chaignay, niveau 5, zone à Cordatum, sous-zone à Bukowskii.

Fig. 4 à 6 - *Campylites helveticus* Jeannet.

Fig. 7 à 9 - *Taramelliceras minax* (Bukowski).

Fig. 10 - *Taramelliceras* gr. *baccatum* (Bukowski).

Fig. 11 - *Perisphinctes (Properisphinctes)* cf. *bernensis* de Loriol.

Fig. 12 - *Prososphinctes consociatus* Bukowski.

Fig. 13 - *Prososphinctes mathayi* de Loriol.

Fig. 14 - *Perisphinctes (Prososphinctes) mairei* de Loriol.

Fig. 15-16 - *Perisphinctes (Properisphinctes) bernensis* de Loriol.

PLANCHE 1

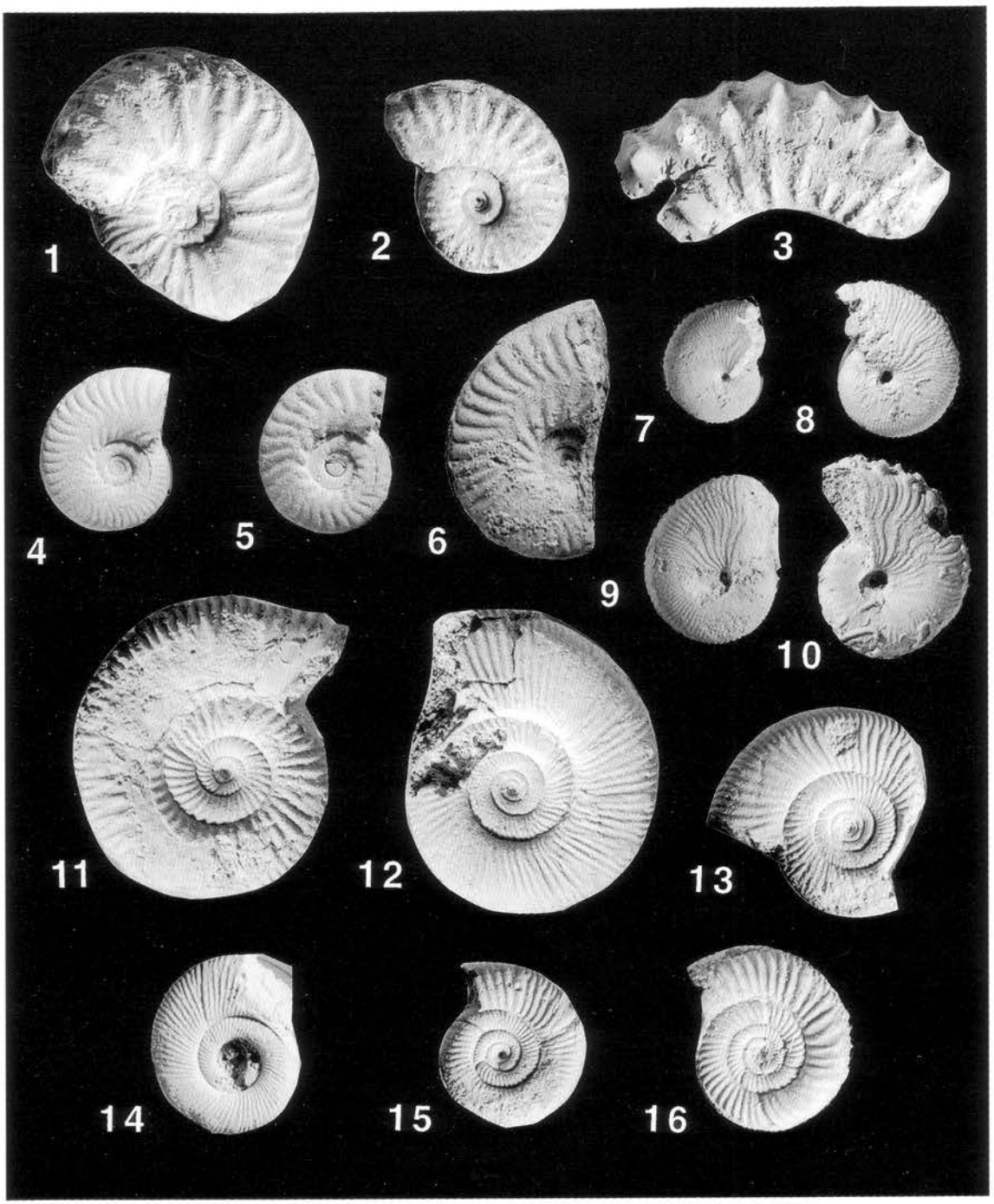

PLANCHE 2

Fig. 1 à 13 : Chaignay, niveau 5, zone à Cordatum, sous-zone à Bukowskii.

Fig. 1 à 4 - *Cardioceras bukowskii* Maire, morphologie *robustum in* Maire.

Fig. 5 - *Cardioceras bukowskii* Maire, morphologie *bukowskii*.

Fig. 6 - *Euaspidoceras babeanum* (d'Orb.) macroconque.

Fig. 7 - *Mirosphinctes sp.* = *Euaspidoceras babeanum* (d'Orb.) microconque.

Fig. 8 - *Mirosphinctes mirus* (Bukowski) = *Euaspidoceras douvillei* (Collot) microconque.

Fig. 9 - *Euaspidoceras douvillei* (Collot) macroconque.

Fig. 10 - *Paraspidoceras sp.*

Fig. 11 à 13 - *Peltoceratoides williamsoni* (Phillips).
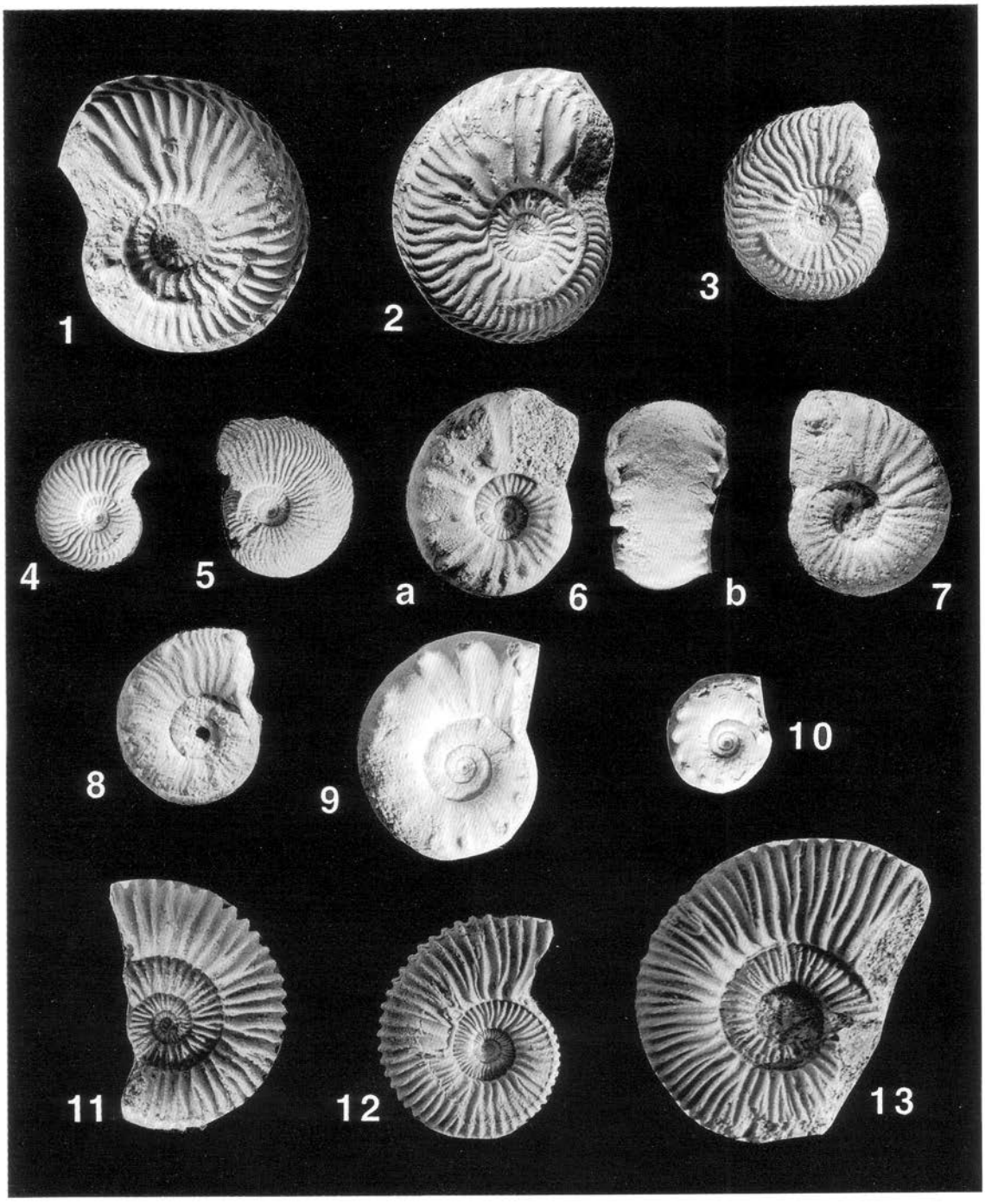
PLANCHE 2