

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/281449999>

# Répartition biostratigraphique des microfaunes toarciennes (Foraminifères et Ostracodes) en bordure...

Article · January 1985

---

CITATIONS

2

READS

43

4 authors, including:



[Jean-Pierre Nicollin](#)

Groupe ISA

54 PUBLICATIONS 182 CITATIONS

SEE PROFILE

# *Répartition biostratigraphique des microfaunes toarciennes (Foraminifères et Ostracodes) en bordure du Bassin de Paris*

A.M. BODERGAT\*, P. DONZE\*, J.P. NICOLLIN\*\*  
et CH. RUGET\*\*

## **Résumé**

L'étude de la répartition biostratigraphique des microfaunes toarciennes en bordure du Bassin de Paris est menée conjointement sur 2 groupes : les ostracodes et les foraminifères.

5 associations d'ostracodes et 4 ensembles de foraminifères sont ainsi définis au sein de l'étage.

La coupure Lias moyen-Lias supérieur est marquée dès la base de la zone à *Tenuicostatum* chez les ostracodes avec l'apparition des représentants du genre *Kinkelinella*. C'est seulement au sommet de cette même zone qu'un important renouvellement se produit chez les foraminifères : disparition des

---

\* Centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie de l'Université Claude Bernard, associé au C.N.R.S. (LA 11) Département des Sciences de la Terre, 43, Boulevard du 11 Novembre, 69622 Villeurbanne, France.

\*\* Laboratoire de Géologie des Facultés Catholiques de Lyon, 25, rue du Plat, 69288 Lyon Cedex 02 et Centre de Paléontologie stratigraphique et Paléoécologie associé au C.N.R.S. (LA 11). Université Claude Bernard Lyon.

Ichtyolaires et Marginulines costulées, apparition des Cithari-  
nes et du morphogène *Falsopalmula* chez les Lenticulines.

Pour le Toarcien moyen et supérieur, l'apparition de  
nouveaux taxons dans l'ostracofaune permet un découpage plus  
précis que celui fourni par les foraminifères. Au Toarcien supé-  
rieur, le genre *Praeschuleridea* apparaît et se poursuivra pen-  
dant tout le Dogger.

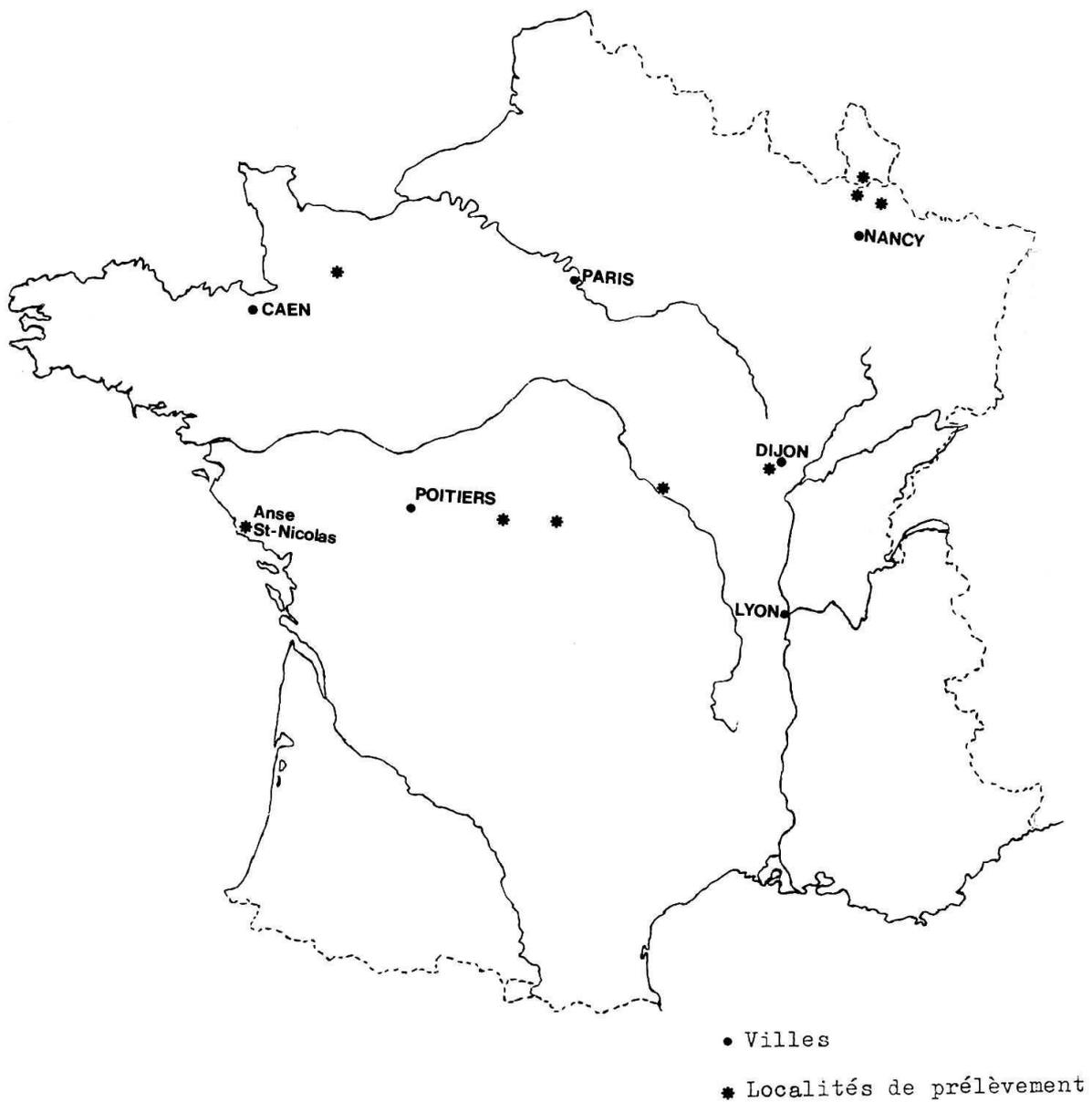


Fig. 1 - Cadre Géographique

## Introduction

Les matériaux de cette étude proviennent des bordures du Bassin de Paris, de la Normandie, de la Lorraine, du Poitou, des bordures N et NE du Massif Central, y compris la Bourgogne.

Nous remercions les collègues et amis qui nous ont aidés à les rassembler soit en nous guidant sur le terrain, soit en nous communiquant des échantillons : Mlle HANZO, MM. GABILLY, MAUBEUGE, MOUTERDE, MULLER, RIOULT, TINTANT.

La répartition stratigraphique des dépôts toarciens dans le Bassin de Paris ne se présente pas de façon uniforme.

Au Toarcien inférieur, les dépôts sont le plus souvent lenticulaires dans la zone à *Tenuicostatum*, mais localement on rencontre des marnes et calcaires marneux favorables à la récolte des microfaunes dégagées. La zone à *Serpentinum* est aussi généralement peu épaisse et souvent sous faciès de schistes carton réputés peu favorables aux Foraminifères, ce qui n'est pas tout à fait exact.

C'est le Toarcien moyen, avec ses alternances de marnes et marno-calcaires plus épaisses qui s'est révélé le plus favorable aux prélèvements des formes dégagées.

Enfin, le Toarcien supérieur, également marno-calcaire a fourni d'excellentes coupes dans le Poitou (thèse de J. GABILLY), en Bourgogne (H. TINTANT), en Charollais (R. MOUTERDE). Le développement local d'oolithes ferrugineuses qui correspond à des dépôts plus agités est en général défavorable à la microfaune dégagée.

## Historique des travaux réalisés sur les microfaunes

Les premières microfaunes décrites et figurées sur le Lias français sont dues à TERQUEM (1858-1866). Elles concernent les foraminifères des niveaux marneux des départements de la Moselle, de la Côte d'Or et de l'Indre. 6 mémoires ont été consacrés aux descriptions de foraminifères.

Il faut attendre 1956 pour avoir les premiers travaux relatifs aux ostracodes (APOSTOLESCU). Ensuite de nouvelles espèces provenant du Calvados, de la Lorraine et du Luxembourg ont été décrites par J.J. BIZON (1960). L'intérêt stratigraphique des Ostracodes paraît indéniable. Le Colloque sur le

Lias français (Chambéry 1960) a suscité un ensemble de travaux coordonnés par J. SIGAL. De même l'étude du stratotype du Toarcien à partir des coupes-types de Thouars a permis de préciser la répartition des microfaunes de foraminifères et d'ostracodes par rapport aux zones d'Ammonites (APOSTOLES-CU, MAGNE, MALMOUSTIER, 1961).

En 1963, une révision des principaux bassins liasiques français (VIAUD, thèse de 3<sup>e</sup> cycle inéd. Bordeaux) a permis de découvrir de nouvelles espèces d'ostracodes.

## Les ostracodes

Dans la bordure du Bassin de Paris, au cours du Lias moyen, les conditions sont manifestement favorables au développement des ostracodes comme en témoigne, au Carixien, l'abondance des populations et leur diversité tant du point de vue générique que spécifique. Les espèces ont une durée en général relativement courte. L'échelle biostratigraphique basée sur ces microfaunes permet déjà de repérer pratiquement toutes les zones d'ammonites.

Cette diversité tend au contraire à se réduire considérablement au Domérien avec une prédominance marquée de populations de *Metacopina* (*Ogmochoncha*, *Ogmoconchella*, *Pseudoheldia*), populations certes bien développées depuis le Lias inférieur, mais qui deviennent alors presque exclusives. Les espèces à carapace lisse ont une durée de vie parfois longue et donc ne peuvent être que d'une utilité secondaire pour la biostratigraphie. En dehors de *Metacopina*, quelques taxons, malheureusement souvent peu représentés donnent cependant des possibilités de repérages, par exemple l'apparition des *Gramannella* et des *Ektyphocythere* dans la zone à Stockesi, mais une biostratigraphie précise à l'intérieur de l'étage reste aléatoire.

Le sommet de la zone à Spinatum voit l'extinction presque totale des taxons qui caractérisaient le Lias moyen.

En revanche, à la base du Toarcien, dans la zone à Teniuicostatium, se manifeste un renouvellement complet de l'ostracofaune. Cependant, les *Metacopina* n'ont pas entièrement disparu : à côté d'espèces nouvelles, certaines, d'allure chétive, pourraient être les descendants d'espèces domériennes en voie d'extinction. Mais cette zone voit le développement rapide du genre *Ektyphocythere* et surtout l'apparition des populations du genre *Kinkelinella*, genre dont le développement sera considérable au cours du Toarcien, mais dont l'origine est inconnue.

### Association I

La quasi totalité des espèces présentes dans le Domérien sont absentes de la zone à *Tenuicostatum*. Celle-ci est facilement identifiable grâce à la présence d'individus apparaissant dès sa base et dont la durée de vie est limitée à cette seule zone. Il s'agit de *Kinkelinella tenuicostati* (MARTIN, 1960) (pl. I, fig. 5), d'*Ektyphocythere* cf *arcuacostatum* (MARTIN, 1960) (pl. I, fig. 7), mais aussi de :

. *Ektyphocythere* sp. A (pl. I, fig. 1), possédant cinq côtes disposées en chevrons et non quatre comme chez la plupart des *Ektyphocythere* ;

. *Ektyphocythere* sp. B (pl. I, fig. 2), caractérisé par une réticulation développée entre les côtes ;

. *Ektyphocythere* sp. C (pl. I, fig. 3), à la costulation fine et serrée ;

. *Ogmochoncha* sp. A (pl. I, fig. 4), possédant un bord dorsal arrondi et un fort bourrelet antérieur se prolongeant sur le bord dorsal et à l'arrière de la carapace ;

. *Cytherelloidea* sp. A (pl. I, fig. 6) ;

. *Trachycythere* cf *tubulosa seratina* (Pl. I, fig. 8).

L'absence de documents concernant la zone à *Serpentinus* ne permet pas de savoir si les faunes précédemment citées se prolongent au-delà de la zone à *Tenuicostatum*. Il est néanmoins intéressant de constater que l'ensemble des taxons hormis *Monoceratina ungulina* ne sont pas présents dans la zone à *Bifrons*.

L'évènement majeur réalisé au sommet de la zone à *Tenuicostatum* est la disparition des *Metacopina* et déjà il faut remarquer l'apparition des premiers représentants d'un groupe appelé à se développer dans toute la série sus-jacente à savoir celui des *Kinkelinella*. A ce titre, la zone à *Tenuicostatum* se détache de manière radicale du Domérien sous-jacent et l'apparition d'espèces nouvelles la rend solidaire du Toarcien.

### Association II

Avec la zone à *Bifrons* apparaissent trois taxons qui se prolongent jusque dans la zone à *Aalensis* :

. *Cytherella cadomensis* (Pl. I, fig. 11), BIZON, 1960 ;

. *Cytherella toarcencis* (Pl. I, fig. 14), BIZON, 1960 ;

. *Kinkelinella* gr *sermoisensis* APOSTOLESCU et au sein duquel il est possible de distinguer une forme A (Pl. I, fig. 12) aux flancs tout d'abord saillants puis convergeant vers le

bord ventral, et une forme B, moins renflée et chez laquelle les flancs s'écartent du bord ventral.

Au sein de la zone à Bifrons et de la zone à Variabilis, ces ostracodes sont accompagnés de :

. *Cytheropteron alafastigatum* FISCHER (Pl. I, fig. 13), dont la durée se prolonge jusque dans la zone à Pseudoradosa ;

. *Ektyphocythere rugosa* (BIZON, 1960) (Pl. I, fig. 9), et *Ektyphocythere bucki* (BIZON, 1960) (Pl. I, fig. 10), présents dans la zone à Thouarsense.

La présence simultanée de ces six espèces non associées à d'autres ostracodes permet de repérer l'ensemble zone à Bifrons/ zone à Variabilis.

### Association III

La zone à Thouarsense est facilement identifiable. Elle livre, certes, les ostracodes précédemment cités dans les zones à Bifrons et Variabilis, mais voit aussi l'apparition de :

. *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938 (Pl. II, fig. 9), connue dans les zones sus-jacentes ;

. *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, 1938 (Pl. II, fig. 3), qui ne serait présente qu'à la base de la zone à Thouarsense ;

. *Cytheropteron cribra* WIENHOLZ (Pl. II, fig. 6), proche de *C. cribra zieglerei* WIENHOLZ, 1967, mais distincte par sa réticulation plus fine et nous apparaissant de ce fait moins évoluée ;

. *Fuhrbergiella cf malzi* WIENHOLZ, 1967 (pl. II, fig. 1 et 2) ;

. *Trachycythere* sp. (Pl. II, fig. 8) différant de *T. tubulosa seratina* par sa taille moindre, son bord dorsal plus incliné vers l'arrière et par une tendance à la division des tubercules ;

. *Pleurocythere cultrata* APOSTOLESCU, MAGNE & MALMOUSTIER, 1961 (Pl. II, fig. 4 et 5).

Cet ensemble d'ostracodes ne se prolonge pas au-delà de la zone à Thouarsense et l'individualise nettement.

### Association IV

Quatre espèces font leur apparition à la base de la zone à Insigne et pour certaines se prolongent au-delà de la zone à Pseudoradosa. Il s'agit de *Praeschuleridea bernierensis* APOSTOLESCU 1959 (Pl. II, fig. 13), *Ektyphocythere vitilis* (APOSTOLESCU, MAGNE et MALMOUSTIER, 1961) (Pl. II, fig. 11), *Otocythere callosa* TRIEBEL & KLINGLER, 1959 (Pl. II, fig.

12) et de *Cytheropterina cribra zieglerei* WIENHOLZ, 1967 (Pl. II, fig. 10). Cette association et l'absence des espèces de l'Association V permettent d'identifier un ensemble incluant la totalité de la zone à Insigne et une majeure partie de celle à Pseudoradosa.

### Association V

Au sommet de la zone à Pseudoradosa, le groupe des *Præschuleridea* fait son apparition. Les individus rencontrés sont proches de *Præschuleridea ventriosa* (PLUMHOFF, 1963) (Pl. II, fig. 14), décrits dans l'Aalénien mais en différent par une réticulation aux mailles plus larges. *Aphelocythere undulata* TRIEBEL et KLINGLER, 1959, accompagne tout d'abord *P. cf ventriosa* mais n'est pas rencontrée dans la zone à Aalensis. En revanche, on y remarque *A. kuhni* TRIEBEL et KLINGLER, 1959 (Pl. II, fig. 15), décrit dans la zone à Aalensis en Allemagne du Nord.

Ensuite, l'Aalénien voit le développement des *Kinkelinella* et des *Præschuleridea* représentés par plusieurs espèces.

## Conclusion

D'emblée, l'étude de l'ostracofaune, au cours du Toarcien, fait apparaître cinq associations plus ou moins contemporaines des zones d'ammonites et permettant d'établir des jalons stratigraphiques. L'évènement majeur est le changement faunistique réalisé au sein de la zone à *Tenuicostatum*. Celle-ci, par la présence des *Ogmoconcha*, prolonge le Domérien sous-jacent mais elle s'en distingue nettement par l'apparition des *Kinkelinella* appelées à se développer au cours du Dogger.

Dès la zone à Bifrons, les espèces rencontrées sont radicalement différentes. Cela suggère un renouvellement rapide des faunes, amenant des espèces propres à cette zone et à la zone à *Variabilis*, et inconnues précédemment. Cette seconde association permet de définir le Toarcien moyen.

Ensuite, trois associations autorisent à subdiviser le Toarcien supérieur en trois zones :

- la première, au sommet de la zone à Thouarsense, inclut *C. cribra*, *F. cf malzi*, *Trachycythere* sp. et *P. cultrata* ;
- la seconde recouvre la zone à Insigne et celle à Pseudoradosa *pro parte* et voit l'apparition des *Præschuleridea* ;
- la troisième prend naissance au sommet de la zone à

Pseudoradosa et inclut la totalité de la zone à Aalense.

La coupure observée entre le Domérien et le Toarcien trouve sans doute son origine dans des changements importants d'ordre tectonique et paléogéographique. Ensuite, les différentes associations d'ostracodes définies dans le Toarcien sont aussi, vraisemblablement, le reflet d'évènements réalisés au sein des paléoenvironnements.

### **Les foraminifères (fig. 3)**

Le Lias moyen est une période très faste pour les foraminifères. On assiste à leur renouvellement important et progressif. Les microfaunes sont riches et diversifiées. C'est au Domérien supérieur que l'on voit s'amorcer une réduction du nombre des taxons qui se poursuivra au début du Toarcien et permettra un renouvellement quasi total avec la zone à Serpentinum.

Comme il l'a été démontré à maintes reprises (RUGET, 1979, 1980, 1982, 1983), les microfaunes de foraminifères du Toarcien sont très nettement différentes de celles du Lotharingien et du Pliensbachien, et ceci, à partir du sommet de la zone à Tenuicostatum. Le changement se traduit par la disparition de certains taxons (*Ichtyolaria*, *Marginulina* costulées...) et l'apparition de groupes nouveaux (*Citharina*, *Lenticulina* mg *Falsopalmula*). Cependant la répartition biostratigraphique des foraminifères au sein du Toarcien ne permet pas un découpage aussi précis que celui fourni par les ostracodes. Le nombre d'espèces à extension limitée est peu important, les autres espèces se relaient de façon progressive tout au long du Toarcien moyen et supérieur. Il est donc difficile d'établir une zonation franche.

Néanmoins, on peut grouper ces microfaunes toarciennes en quatre ensembles :

- A. Premier ensemble. Toarcien inférieur zone à Tenuicostatum.
- B. 2<sup>e</sup> ensemble. Sommet du Toarcien inférieur (zone à Serpentinum) et Toarcien moyen (zones à Bifrons et à Variabilis).
- C. 3<sup>e</sup> ensemble. Base du Toarcien supérieur (zones à Thouarsense et à Insigne).
- D. 4<sup>e</sup> ensemble. Sommet du Toarcien supérieur (zones à Pseudoradosa et à Aalense).

### **A. Premier ensemble. Toarcien inférieur (zone à *Tenuicostatum*)**

Comme on l'a vu précédemment, la zone à *Tenuicostatum* s'individualise nettement du reste du Toarcien. Un nombre important d'espèces d'affinités domériennes disparaissent au sommet de cette zone : le groupe des *Marginulina prima*, *Lenticulina speciosa* mg *Marginulinopsis*, *Dentalina arbuscula*, *Ichtyolaria sulcata* et *I. terquemi*. Quelques espèces se prolongeront dans la zone à *Serpentinum* comme le groupe des *Lingulina tenera-carinata*. D'autres moins nombreuses traversent tout ou partie du Toarcien.

D'autre part, apparaissent des taxons qui annoncent le Toarcien véritable. Ce sont : *Lenticulina toarcense* mg *Lenticulina*, *Nodosaria obscura* et surtout *Lenticulina obonensis* mg *Planularia* (Pl. III, fig. 1), décrite pour la première fois en Espagne (RUGET 1982), mais qui depuis longtemps avait été notée dans les gisements français, uniquement dans cette zone. C'est donc un excellent marqueur qui permet de faire des corrélations à distance (Espagne, Portugal, Maroc, Algérie, France).

### **B. 2<sup>e</sup> ensemble. Sommet du Toarcien inférieur (zone à *Serpentinum*) et Toarcien moyen (zones à *Bifrons* et à *Variabilis*)**

Cet ensemble est caractérisé par de nombreuses espèces typiquement toarciennes, notamment par les premières *Citharina* : *Citharina coliezi* (Pl. III, fig. 10), *Citharina fallax*, *Citharina cytherella* (Pl. III, fig. 7). On note aussi l'arrivée des premiers "spectres" chez les Lenticulines : *L. chicheryi* (Pl. III, fig. 2-6), *L. d'orbignyi* (mg *Lenticulina*, *Astacolus*, *Marginulinopsis*) et de quelques espèces importantes chez les autres groupes : *Lenticulina filosa* mg *Planularia*, *Dentalina utriculata*.

Trois espèces caractérisent toute la durée de ce deuxième ensemble. Ce sont :

*Citharina toarcense*, *Lenticulina subovalis* mg *Planularia* et la très typique *Lenticulina pennensis* mg *Lenticulina* et *Marginulinopsis* (CUBAYNES & RUGET, 1983) (Pl. III, fig. 8). Dans le détail l'intervalle considéré peut-être divisé grâce à des formes à répartition restreinte.

La base (zone à *Serpentinum*) est marquée par *Lenticulina payardi* mg *Lenticulina* (= *Eoflabellamina terquemi* PAYARD).

La partie moyenne (sommets de la zone à Serpentinum et zone à Bifrons) se caractérise par l'apparition de *Citharina subæquilateralis* et l'extinction de *Lenticulina payardi* mg *Lenticulina*.

Le sommet de la zone à Bifrons est marqué par l'abondance des Citharines : *Citharina inconstans*, *C. tricosta*. A leur côtés apparaissent des formes bien connues, à durée plus longue, telles que *Citharina* gr. *longuemari*, *proxima*, *fallax* (Pl. III, fig. 7), et le morphogène *Falsopalmula* des espèces *d'orbigny* et *chicheryi*.

### **C. 3<sup>e</sup> ensemble. Base du Toarcien supérieur (zones à Thouarsense et à Insigne)**

Sont restreintes à cet intervalle : *Citharina welschi* (Pl. III, fig. 12) et surtout *Citharina fasciata*. Au sommet de cet ensemble, disparaissent les "spectres" *chicheryi* et *d'orbigny*.

### **D. 4<sup>e</sup> ensemble. Sommet du Toarcien supérieur (zone à Pseudoradiosa et à Aalense)**

Le groupe *Lenticulina tenuistriata* mg *Marginulinopsis* et *Falsopalmula* (Pl. III, fig. 11) en est le marqueur. Il relaie le groupe *d'orbigny* du Toarcien moyen. D'autre part *Citharina aalense* fait son apparition.

## **Conclusion**

L'important renouvellement de la microfaune de foraminifères au sommet de la zone à Tenuicostatum est l'évènement biostratigraphique le plus important du Toarcien. Il permet de bien distinguer les populations d'affinités domériennes de celles du Lias supérieur et de l'Aalénien.

Le premier ensemble est donc caractérisé par la persistance des formes domériennes auprès desquelles apparaissent quelques espèces qui annoncent le Toarcien proprement dit.

Le deuxième ensemble est bien marqué par l'apparition des premières Citharines qui exploseront au cours du Toarcien moyen. Dans le Toarcien supérieur, elles redeviendront un peu moins nombreuses, mais elles seront beaucoup plus caractéristiques.

Le relai des espèces se fait assez lentement et rend difficile un découpage précis des ensembles de foraminifères. Il existe cependant quelques "marqueurs" des différentes zones :

*L. obonensis* mg *Planularia* pour le Toarcien inférieur, *L. payardi* mg *L.* pour la zone à Serpentinum, *Citharina subæquilateralis* pour les zones à Serpentinum et Bifrons, *C. gillardi*, *C. inconstans* pour le Toarcien moyen, *C. fasciata* pour la base du Toarcien supérieur.

## Conclusions générales

L'étude biostratigraphique des foraminifères et des ostracodes du Toarcien des bordures du Bassin de Paris, permet de dégager les tendances suivantes :

- au Toarcien inférieur. La zone à *Tenuicostatum* est marquée par une ostracofaune nouvelle, sans affinité avec les formes domériennes. Au contraire, chez les foraminifères, les faunes du Lias moyen franchissent la limite Domérien-Toarcien. C'est seulement au sommet de cette zone et dans la zone à Serpentinum que se produit un important renouvellement, phénomène d'ailleurs général dans toute l'Europe occidentale et en Afrique du Nord.

On peut regretter le petit nombre d'affleurements de la zone à Serpentinum qui n'a pas permis l'étude détaillée de l'ostracofaune.

- au Toarcien moyen. De nouvelles formes apparaissent, tant chez les ostracodes que chez les foraminifères. Le phénomène semble toutefois beaucoup plus accusé pour les premiers (une seule espèce provient du Toarcien inférieur).

- au Toarcien supérieur. Les coupures effectuées avec les deux groupes sont différentes. 3 associations sont distinguées avec les Ostracodes (zone à Thouarsense - zone à Insigne et base de *Pseudoradiosa* - zone à Aalense). Pour les foraminifères on arrive difficilement à dégager deux ensembles pour cette période.

Au terme de cette étude, les tableaux de répartition nous montrent que le découpage biostratigraphique présente certaines différences, suivant que l'on s'adresse aux Foraminifères ou aux Ostracodes. Il ne faut pas s'en étonner car il s'agit, en fait, d'organismes dont le mode de vie, en particulier les possibilités de propagation sont bien différentes (à la différence des foraminifères, les larves d'ostracodes sont peu mobiles).

Enfin, il n'est pas interdit de penser que le taux d'évolution, apparemment plus élevé chez les ostracodes que chez les foraminifères s'explique par le fait que les premiers sont des Métazoaires (déjà très complexes : crustacés) alors que les foraminifères sont des Protozoaires, organismes relativement simples.

DOM	TOARCIEEN								ETAGES		
	spinatum	tenui-costatum	serpentinum	bifrons	variabilis	thouaisense	insigne	pseudo-radiosa	aalense	ZONES	ESPECES
											Ektyphocythere sp.A LORD
											Gramanella apostolescui
											Ogmoconcha contractula
											Pseudoheldia etaulensis
											Pseudoheldia mouhersensis
											Trachycythere tubulosa seratina
											Monoceratina mesoliassica
											Monoceratina unguina
											Trachycythere cf. tubulosa seratina
											Ektyphocythere sp.A
											Ektyphocythere sp.B
											Ektyphocythere sp.C
											Ektyphocythere cf. arcuatocostatum
											Kinkelinella tenuicostati
											Ogmoconcha sp.A
											Ogmoconcha sp.
											Cytherelloidea sp.A
											Cytherella toarcensis
											Cytherella cadomensis
											Kinkelinella gr. sermoisensis
											Cytheropteron alafastigatum
											Ektyphocythere rugosum
											Ektyphocythere bucki
											Monoceratina scrobiculata
											Monoceratina striata
											Cytheropterina cribra
											Fuhrbergiella cf. malzi
											Trachycythere sp.
											Pleurocythere cultrata
											Praeschuleridea bernierensis
											Ektyphocythere virilis
											Otocythere callosa
											Cytheropterina cribra ziegleri
											Praeschuleridea cf. ventriosa
											Aphelocythere undulata
											Aphelocythere kuhni

Fig. 2 - Répartition des Ostracodes dans le Toarcien du Bassin de Paris.

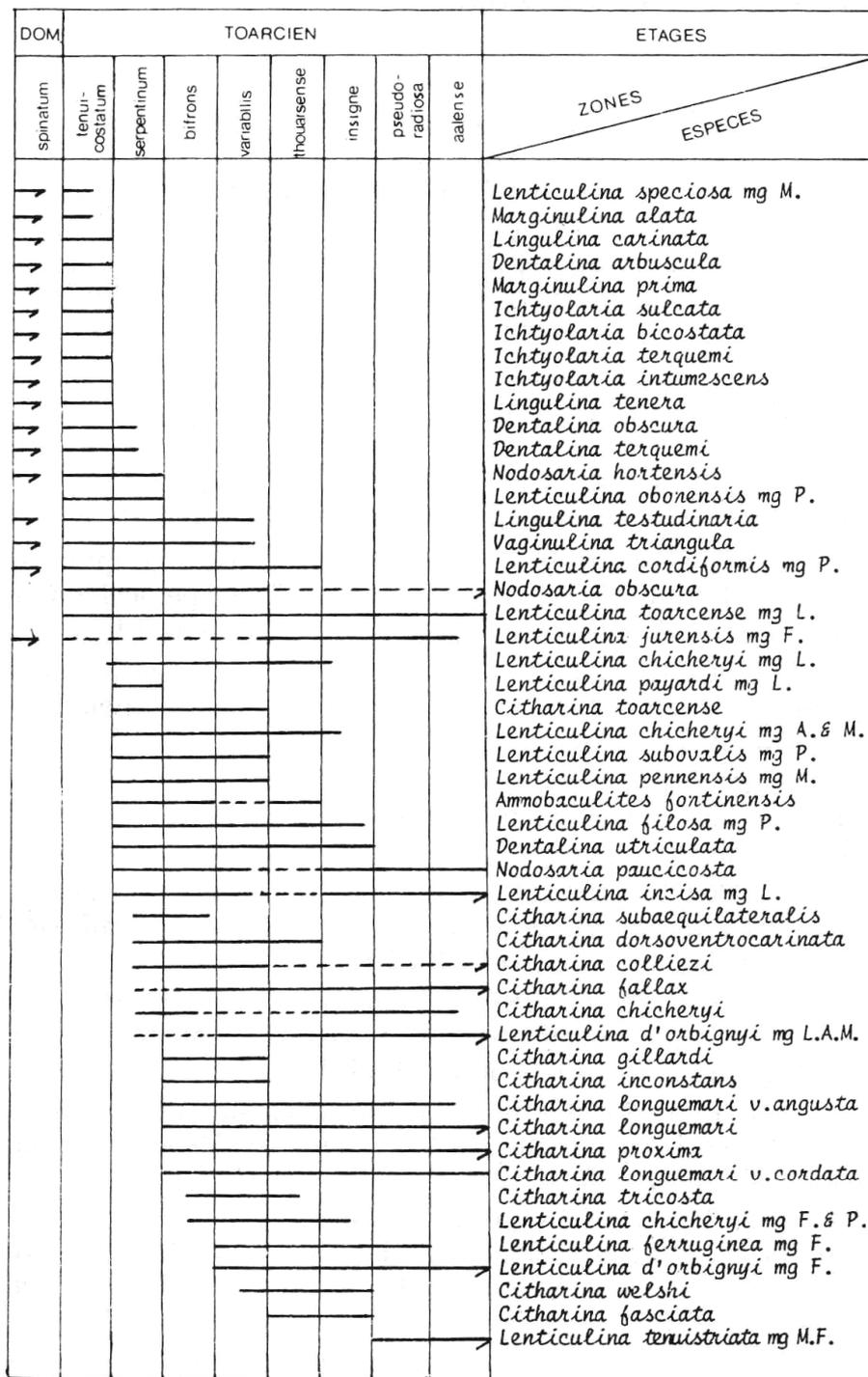


Fig. 3 - Répartition des principaux Foraminifères dans le Toarcien du Bassin de Paris

## Références bibliographiques

APOSTOLESCU V. et al. (1956) - Corrélations dans le Lias marneux du Causse Majeur. *Rev. Inst. Fr. Pétrole et Ann. Comb. Liq.*, vol. XI, n° 4, p. 439-449, 3 fig., 4 tabl., 3 pl., Paris.

APOSTOLESCU V., MAGNE J. et MALMOUSTIER G. (1961) - Quelques espèces nouvelles d'Ostracodes du Toarcien de Thouars. Colloque du Lias français, Chambéry 1960, *Mém. B.R.G.M.*, Paris, vol. 4, p. 399-403.

BIZON J.J. (1960) - Sur quelques Ostracodes du Lias du Bassin de Paris *Rev. Micropal.* Paris, vol. II, n° 4, p. 203-211, 3 pl.

COLLOQUE SUR LE LIAS FRANÇAIS (1960) - 85<sup>e</sup> Congrès des Sociétés Savantes, *Mém. B.R.G.M.*, vol. 4, Paris.

RUGET C. (1980) - Evolution et Biostratigraphie des Lagénidés (Foraminifères) dans le Lias de l'Europe occidentale. *Bull. Soc. Géol. France*, Paris, vol. 7, n° 4, p. 623-626, 1 tabl.

RUGET C. (1982) - Foraminifères du Lias moyen et supérieur d'Obon (chaînes ibériques Province de Teruel, Espagne). *Géobios*, Lyon, n° 15, fasc. 1, p. 53-91, 2 fig., 1 tabl., 6 pl.

RUGET C. (1983) - Les Foraminifères (Nodosariidés) du Lias de l'Europe occidentale *Thèse Sc. Nat. Univ. Lyon*, 2 vol., 248 p., 48 fig., 48 pl., inédite.

RUGET C. et MARTINEZ-GALLEGO (1979) - Foraminifères du Lias moyen et supérieur d'Andalousie. *Cuad. Géol. Univ. Granada*, vol. 10, p. 311-316, 1 pl.

TERQUEM O. (1858) - Recherches sur les foraminifères du Lias du département de la Moselle, 1<sup>er</sup> mémoire, *Mém. Acad. Imp. Metz*, vol. 39, p. 563-654, pl. 1-4.

TERQUEM O. (1862) - Recherches sur les foraminifères de l'étage inférieur du Lias, 2<sup>e</sup> mémoire, *Mém. Acad. Imp. Metz*, p. 415-466, pl. 5-6.

TERQUEM O. (1863) - Troisième mémoire sur les foraminifères des départements du Lias de la Moselle, de la Côte d'Or, du Rhône, de la Vienne et du Calvados, *Mém. Acad. Imp. Metz*, p. 151-228, pl. 7-10.

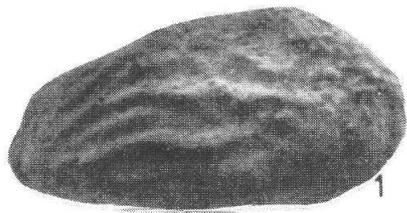
TERQUEM O. (1864) - Quatrième mémoire sur les foraminifères du Lias comprenant les polymorphes des départements de la Moselle, de la Côte d'Or et de l'Indre. *Mém. Acad. Imp. Metz*, p. 229-308, pl. 11-14.

TERQUEM O. (1866) - Cinquième mémoire sur les Foraminifères du Lias des départements de l'Indre et de la Moselle. *Mém. Acad. Imp. Metz*, p. 459-532, pl. 19-22.

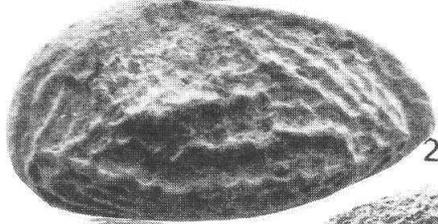
VIAUD J. (1963) - Les Ostracodes des principaux bassins liasiques français. *Thèse 3<sup>e</sup> cycle Fac. Sc. Bordeaux*, inédite.

## PLANCHE I (Ostracodes)

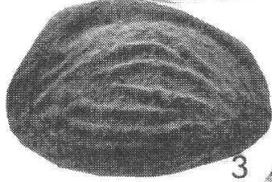
- Fig. 1 - *Ektyphocythere* sp. A., Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 2 - *Ektyphocythere* sp. B., Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 3 - *Ektyphocythere* sp. C., Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 4 - *Ogmoconcha* sp. A., Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 5 - *Kinkelinella tenuicostati* MARTIN, Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 6 - *Cytherelloidea* sp. A., Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 7 - *Ektyphocythere cf. arcuatocostatum* MARTIN, Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 8 - *Trachycythere cf. tubulosa seratina* TRIEBEL & KLINGLER, Toarcien inférieur, zone à Tenuicostatum.  
Fig. 9 - *Ektyphocythere rugosa* BIZON, Toarcien moyen, zone à Bifrons.  
Fig. 10 - *Ektyphocythere bucki* BIZON, Toarcien moyen, zone à Bifrons.  
Fig. 11 - *Cytherella cadomensis* BIZON, Toarcien moyen, zone à Bifrons.  
Fig. 12 - *Kinkelinella gr. sermoisensis* APOSTOLESCU, Toarcien moyen, zone à Variabilis  
Fig. 13 - *Cytheropteron alafastigatum* FISCHER, Toarcien moyen, zone à Variabilis  
Fig. 14 - *Cytherella toarcensis* BIZON, Toarcien moyen, zone à Variabilis



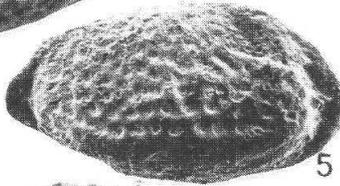
1



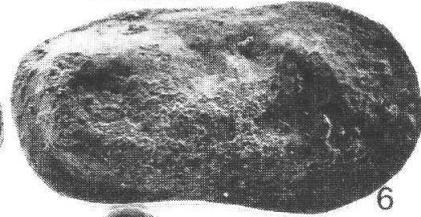
2



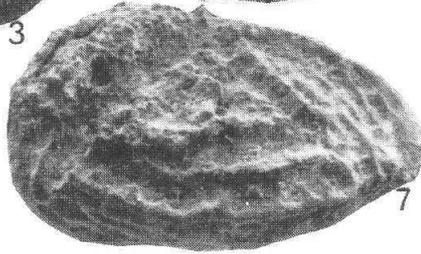
3



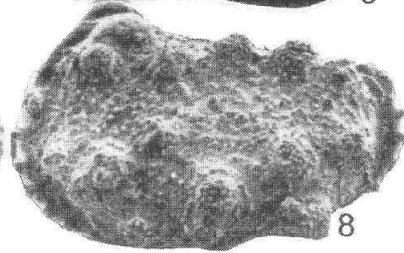
5



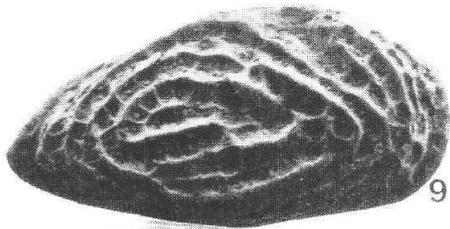
6



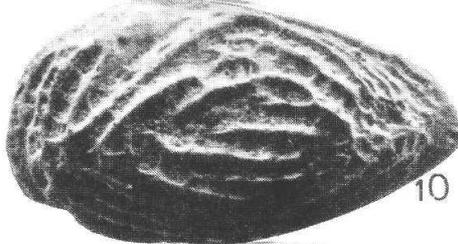
7



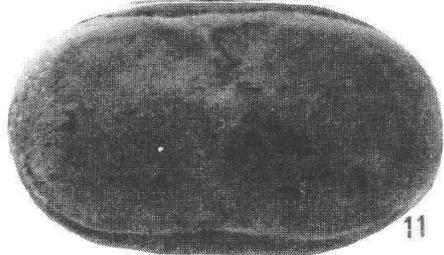
8



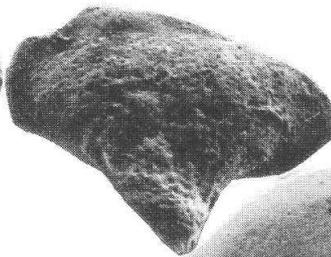
9



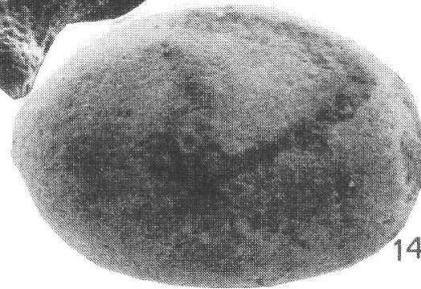
10



11



13



14

12

## PLANCHE II (Ostracodes)

Fig. 1-2 - *Fuhrbergiella cf malzi* WIENHOLZ, Toarcien supérieur, zone à Thouarsense (partie supérieure).

Fig. 3 - *Monoceratina striata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, Toarcien supérieur, zone à Thouarsense (partie inférieure).

Fig. 4-5 - *Pleurocythere cultrata* APOSTOLESCU, MAGE & MALMOUSTIER, Toarcien supérieur, zone à Thouarsense (partie supérieure).

Fig. 6-7 - *Cytheropterina criba* WIENHOLZ, Toarcien supérieur, zone à Thouarsense (partie supérieure).

Fig. 8 - *Trachycythere sp.*, Toarcien supérieur, zone à Thouarsense (partie supérieure).

Fig. 9 - *Monoceratina scrobiculata* TRIEBEL & BARTENSTEIN, Toarcien supérieur, zone à Thouarsense.

Fig. 10 - *Cytheropterina criba ziegleri* WIENHOLZ, Toarcien supérieur zone à Insigne.

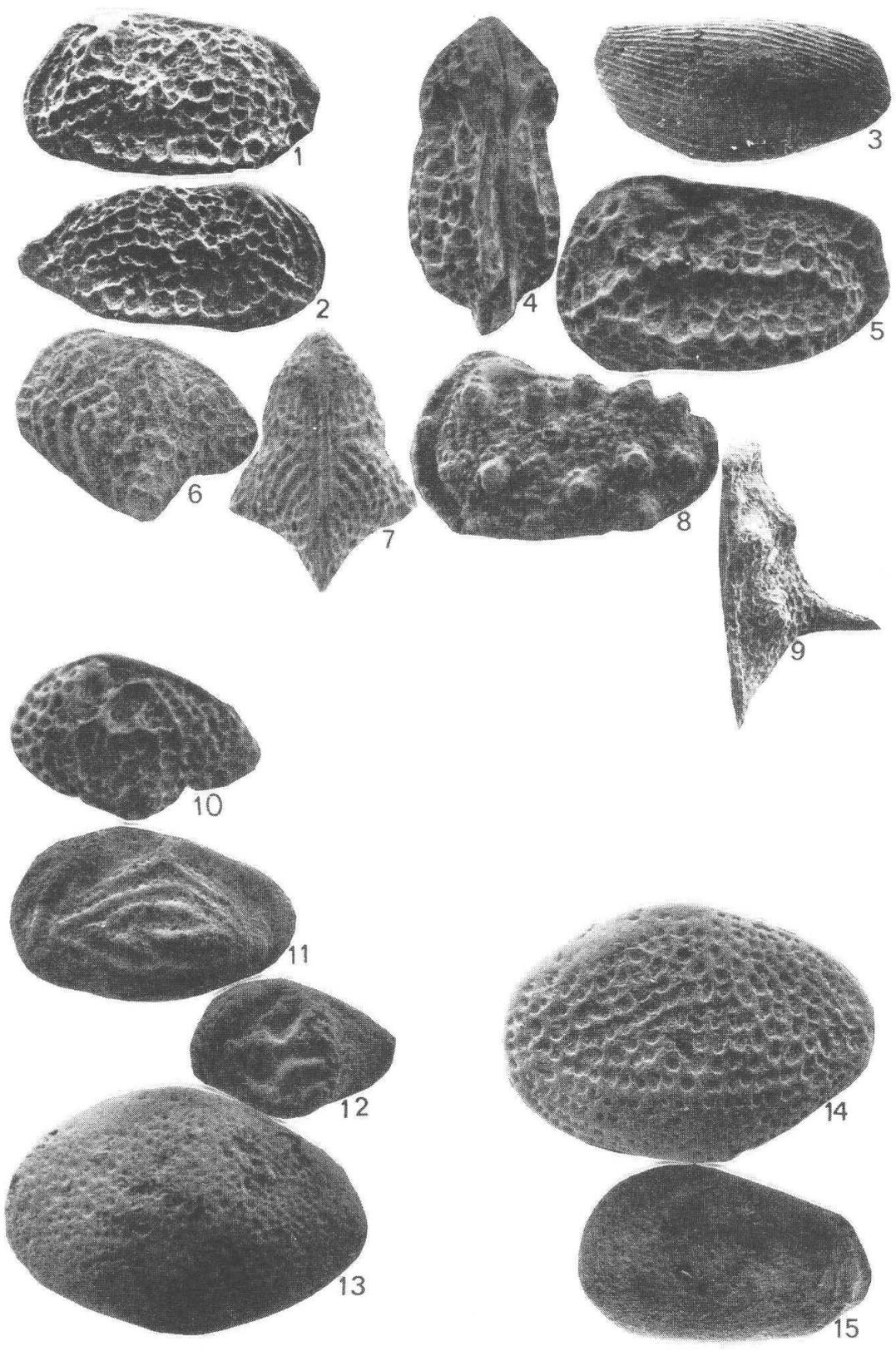
Fig. 11 - *Ektyphocythere vitilis* APOSTOLESCU, MAGNE & MALMOUSTIER, Toarcien supérieur, zone à Insigne.

Fig. 12 - *Otocythere callosa* TRIEBEL & KLINGLER, Toarcien supérieur, zone à Pseudoradosa (partie inférieure).

Fig. 13 - *Præshuleridea bernierensis* APOSTOLESCU, Toarcien supérieur, zone à Pseudoradosa (partie inférieure).

Fig. 14 - *Præshuleridea ventriosa* PLUMHOFF, Toarcien supérieur, zone à Pseudoradosa.

Fig. 15 - *Aphelocythere kuhni* TRIEBEL & KLINGLER, Toarcien supérieur, zone à Aalensis.



### PLANCHE III (Foraminifères)

Fig. 1 - *Lenticulina obonensis* RUGET mg *Planularia*, Toarcien inférieur, zone à *Tenuicostatum*.

Fig. 2-6 - Spectre *Lenticulina chicheryi* (PAYARD), Toarcien moyen, zones à Bifrons - Variabilis - 2 : mg *Lenticulina* ; 3-4 : mg *Astacolus* ; 5 : mg *Planularia* ; mg *Falsopalmula*.

Fig. 7 - *Citharina fallax* (PAYARD), Toarcien moyen, zone à Bifrons.

Fig. 8 - *Lenticulina pennensis* CUBAYNES & RUGET mg *Marginulinopsis*, Toarcien moyen, zone à Variabilis.

Fig. 9 - *Citharina cytherella* (PAYARD), Toarcien moyen, zone à Bifrons.

Fig. 10 - *Citharina colliezi* (TERQUEM), Toarcien moyen, zone à Bifrons.

Fig. 11 - *Lenticulina tenuistriata* (FRANKE) mg *Falsopalmula*, Toarcien supérieur, zone à *Pseudoradosa*.

Fig. 12 - *Citharina welschi* (PAYARD), Toarcien supérieur, zone à Thouarsense.

