

Taxonomie et paléoécologie de nouveaux ostracodes limniques Candonidae dans l'Oxfordien (Jurassique supérieur) du Portugal

Maria Cristina CABRAL

Departamento e Centro de Geologia,
Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa,
Campo Grande, Edifício C-2, 5° Piso,
1749-016, Lisbonne (Portugal)
cabralmc@fc.ul.pt

Jean-Paul COLIN

3 impasse des Biroulayres,
F-33610 Cestas (France)
jean-paul.colin@worldonline.fr

Cabral M. C. & Colin J.-P. 2002. — Taxonomie et paléocologie de nouveaux ostracodes limniques Candonidae dans l'Oxfordien (Jurassique supérieur) du Portugal. *Geodiversitas* 24 (1) : 61-76.

RÉSUMÉ

Un nouveau genre d'ostracode limnique, *Septacandona* n. gen., appartenant à la famille des Candonidae Kaufmann, 1900, sous-famille Candoninae, ainsi que quatre nouvelles espèces, *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp., *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp., *Septacandona multicosatulata* n. gen., n. sp., et *Candona ? parvissima* n. sp., sont décrites dans l'Oxfordien du Portugal. Le genre *Septacandona* n. gen., présent du Bajocien au Crétacé terminal, diffère des autres membres de la famille des Candonidae par la présence d'une cloison interne verticale située en arrière des empreintes musculaires. Les tolérances écologiques des différentes espèces ont évolué, d'euryhalines au Bajocien à dulçaquicoles et oligohalines à partir de l'Oxfordien.

MOTS CLÉS

Crustacea,
Ostracoda,
Oxfordien,
Jurassique supérieur,
Portugal,
milieu limnique,
paléoécologie,
nouveau genre,
nouvelles espèces.

ABSTRACT

Taxonomy and palaeoecology of new Candonidae limnic ostracodes from the Oxfordian (Upper Jurassic) of Portugal.

A new genus of limnic ostracode, *Septacandona* n. gen., belonging to the family Candonidae Kaufmann, 1900, subfamily Candoninae, as well as four new species, *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp., *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp., *Septacandona multicostulata* n. gen., n. sp., and *Candona? parvissima* n. sp. are described from the Oxfordian of Portugal. The genus *Septacandona* n. gen., ranging from Bajocian to the uppermost Cretaceous, differs from the other members of the family Candonidae in the presence of an internal vertical crest located ahead of the muscle scars. Ecological tolerance of the various species has evolved from euryhaline in the Bajocian to oligohaline and freshwater since the Oxfordian.

KEY WORDS

Crustacea,
Ostracoda,
Oxfordian,
Upper Jurassic,
Portugal,
limnic environment,
palaeoecology,
new genus,
new species.

INTRODUCTION

L'étude des ostracodes du passage Dogger-Malm du Bassin Lusitanien (en cours à l'Université de Lisbonne, Projet PRAXIS XXI-PCNA/P/CTE/6/96) nous a permis de reconnaître des associations d'ostracodes limniques, riches en genres et espèces nouvelles appartenant à la famille Candonidae Kaufmann, 1900. Ces ostracodes, d'âge oxfordien, ont fait l'objet de deux publications concernant les résultats préliminaires obtenus sur deux des coupes étudiées, Pedrógão et Vale de Ventos (Cabral, Azerêdo & Ramalho 1998, 1999), ainsi que d'un travail plus strictement taxonomique (description du genre *Sinuocythere* Colin *et al.*, 2000).

Les niveaux ayant livré ces ostracodes limniques proviennent de la coupe de Vale de Ventos (Fig. 1), située dans la Serra dos Candeeiros, 17 km au Nord de Rio Maior, sur la petite route située entre les villages de Portela do Pereiro et Casal de Vale de Ventos. Cette coupe a été étudiée par Azerêdo & Ramalho (inédit) et moins en détail par Ruget *et al.* (1988) et Azerêdo *et al.* (1998).

Les ostracodes limniques de l'Oxfordien, et tout particulièrement les Cypridacea Baird, 1845, sont très peu connus (Colin 1997). En fait, la première invasion des milieux limniques par les ostracodes Cypridacea aurait eu lieu au cours du

Bathonien moyen (Whatley 1990, 1992), peut-être dès le Jurassique inférieur (Whatley & Ballent 1996). Pendant cette période, les associations d'ostracodes limniques étaient nettement dominées par les Timiriaseviinae Mandelstam, 1960 (*Theriosynoecum* Branson, 1935, *Timiriasevia* Mandelstam, 1947), les Darwinulidae Brady & Norman, 1889 et, dès l'Oxfordien, par le genre de Cypridacea Baird, 1845 (*Cyclocypridinae* Kaufmann, 1900) *Cetacella* Martin, 1958 (Schudack 1989). Les ostracodes limniques de l'Oxfordien du Portugal ont par ailleurs fait l'objet de quelques travaux (Helmdach 1971, 1972).

CADRE GÉOLOGIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

Dans le Bassin Lusitanien, le passage Dogger-Malm est discontinu, toujours marqué par une importante lacune stratigraphique, comprenant au moins l'intervalle Callovien terminal-Oxfordien inférieur (trois biozones d'ammonites) dans les séries à ammonites (Ruget-Perrot 1961; Mouterde *et al.* 1979). Dans les séries plus proximales, de plate-forme, ce hiatus est généralement plus important.

Dans la coupe de Vale de Ventos (Fig. 2), le Dogger (VV-1 à VV-10) est représenté par des calcaires micritiques à oncoïdes et nodules

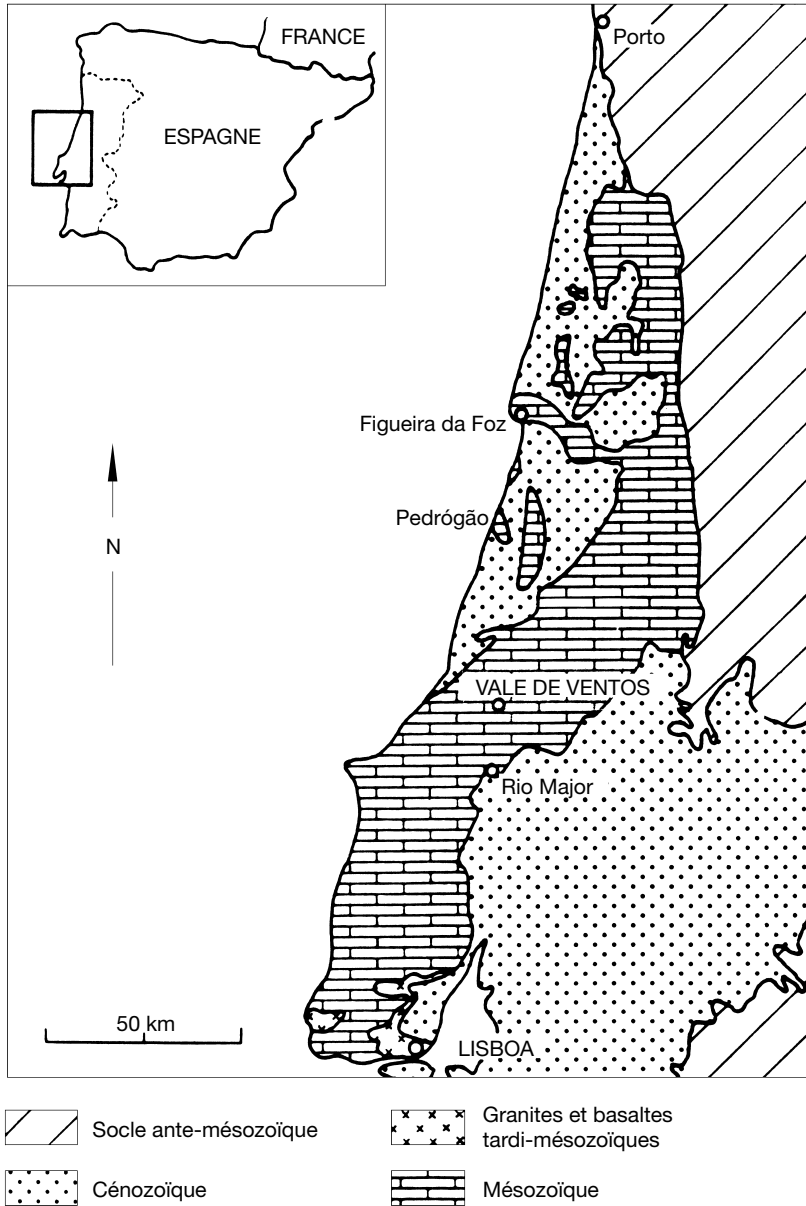


FIG. 1. — Carte de localisation de la coupe de Vale de Ventos.

algaires, fenestrae, porostromata, ostracodes, charophytes, gastéropodes, bivalves et foraminifères benthiques. Cette série est datée du Bathonien supérieur (Azerêdo 1993) par la présence du foraminifère *Meyendorffina bathonica*

Aurouze & Bizon, 1958 ; elle est tronquée par une surface érosive très irrégulière (paléokarst), à oncoïdes ferrugineux.

Le Malm (VV-11 à VV-65) est représenté par des calcaires argileux et des marnes, toujours

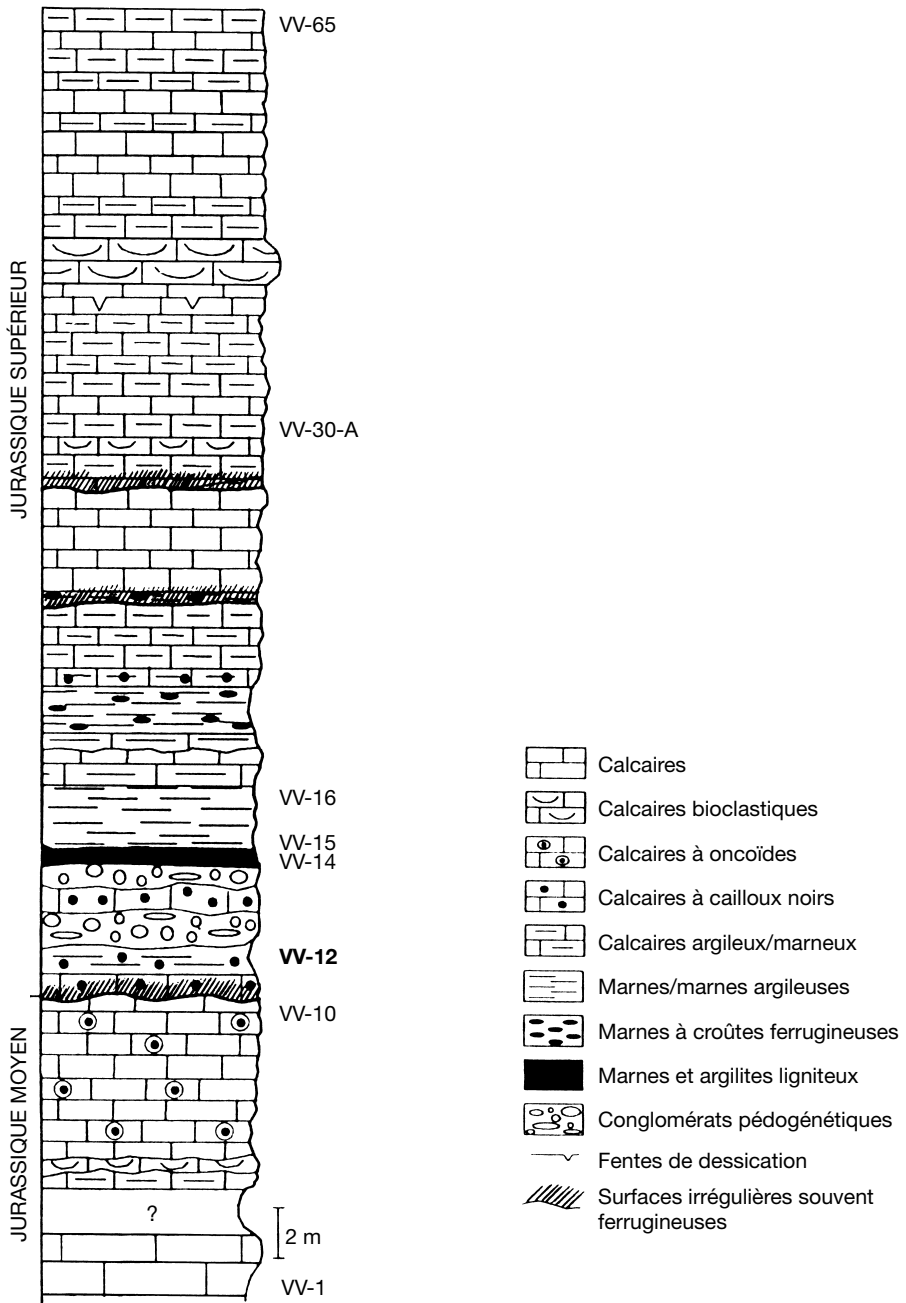


FIG. 2. — Coupe lithostratigraphique de Vale de Ventos avec la position des échantillons ayant fourni les *Candoninae*.

ferrugineux dans la moitié inférieure de la série, à abondants ostracodes, charophytes et gastéropodes. Le seul élément de datation, l'algue dasy-

cladale *Heteroporella lusitanica* (Ramalho), généralement attribuée, au Portugal, à l'Oxfordien moyen (Ramalho 1971, 1981), est présente à par-

tir du niveau VV-30-A. Il y a donc un intervalle non daté entre la discontinuité (niveau VV-11) et ce dernier niveau VV-30-A, pouvant être attribué à la partie inférieure de l'Oxfordien moyen, ou bien à l'Oxfordien inférieur.

Les ostracodes proviennent surtout du niveau VV-12, riche en cailloux noirs et représenté par des marnes argileuses foncées qui passent vers le haut à un pseudo-conglomérat argileux, pédogénétique. Outre les ostracodes, ces marnes contiennent des oogones de charophytes et des micro-gastéropodes. Les niveaux marno-argileux VV-14 (marnes grises), VV-15 (argilites bitumineuses noires) et VV-16 (marnes beige-marron, parfois grisâtres) ont aussi fourni quelques rares exemplaires de Candonidae.

SYSTÉMATIQUE

Les holotypes et paratypes sont déposés dans la collection Cabral-Azerêdo du Département de Géologie de la Faculté des Sciences de l'Université de Lisbonne, Portugal.

Sous-classe OSTRACODA Latreille, 1806
 Ordre PODOCOPIDA G. W. Müller, 1894
 Sous-ordre PODOCOPA Sars, 1866
 Super-famille CYPRIDACEA Baird, 1845
 Famille CANDONIDAE Kaufmann, 1900
 Sous-famille CANDONINAE Kaufmann, 1900
 Tribu CANDONINI Kaufmann, 1900

Genre *Septacandona* n. gen.

ESPÈCE-TYPE. — *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp.

ESPÈCES INCLUSES. — *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp., Oxfordien du Portugal ; *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp., Oxfordien du Portugal ; *Septacandona multicosatulata* n. gen., n. sp., Oxfordien du Portugal ; *Septacandona* sp. 1 (ce travail), Crétacé inférieur du bassin d'Oliete, Espagne ; *Cetacella eocretacea* Mojon, 1989, Berriasien inférieur du Jura franco-suisse ; *Timiriasevia* ? sp. juv. Malz (in Malz et al. 1985), Bajocien de Sardaigne ; *Virgatocypris* sp. 1 Babinot 1980 (= indet. gen. sp. 3 Babinot 1975), Crétacé supérieur (Valdonnien-Fuvélien) de Provence, SE France ; *Virgatocypris* aff. sp. 1 Babinot 1980 *sensu* Tambareau (in Bessière et al. 1980), Maastrichtien des Hautes Corbières, S France.

L'absence de valves séparées de ces différentes espèces ne permet pas de dire si elles possèdent la cloison interne.

ÉTYMOLOGIE. — En raison de la présence d'une cloison interne (septa).

DIAGNOSE. — Genre de Candonidae, de petite taille, à carapace allongée sub-trapézoidale ou triangulaire, réticulée ou finement striée longitudinalement, caractérisé par la présence d'une cloison interne, verticale, située juste en arrière des empreintes musculaires. La zone marginale antérieure est relativement large et possède un net vestibule. Les empreintes musculaires sont de type Candoninae et rentrent dans la variabilité admise pour le genre *Candona* Baird, 1845 (Absolon 1978).

DISCUSSION

Septacandona n. gen. diffère de tous les autres membres de la famille des Candonidae (sous-famille Candoninae) par la présence d'une cloison interne verticale située juste en arrière des empreintes musculaires. Une telle cloison n'est connue que chez les genres possédant un sulcus comme de nombreux Timiriaseviinae (Limnocytheridae Klie, 1938) tels que les genres *Kovalvskiella* Klein, 1963, *Frambocythere* Colin, 1980, *Cytheridella* Daday, 1905 (Colin & Danielopol 1980). La signification de cette cloison est inconnue mais elle pourrait correspondre à un renfort structural de la carapace. Par sa taille (< 0,70 mm), ce genre fait partie des Candoninae « de petite taille » (*Kleine Grösse*) tels que définis par Danielopol (1978). Il est intéressant de noter que seulement 8 % des espèces épigées contre 78 % des espèces hypogées (karst, milieu interstitiel) se trouvent dans cette fourchette de taille (0,41-0,70 mm).

Les espèces triangulaires (i.e. *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp.) présentent de fortes affinités morphologiques avec le genre *Bakunella* Schneider, 1958 du Mio-Pliocène d'Europe Centrale et de l'Actuel de la mer Caspienne, et tout particulièrement avec l'espèce-type *Bakunella dorsoarcuata* Zalanyi, 1929 et *Bakunella abkhazica* Vekua, 1965 (voir illustrations in Sokač 1972 et Krstić 1972). Certaines espèces du genre *Serbiella* Krstić, 1971, du Mio-Pliocène d'Europe Centrale, ont une ornementation finement

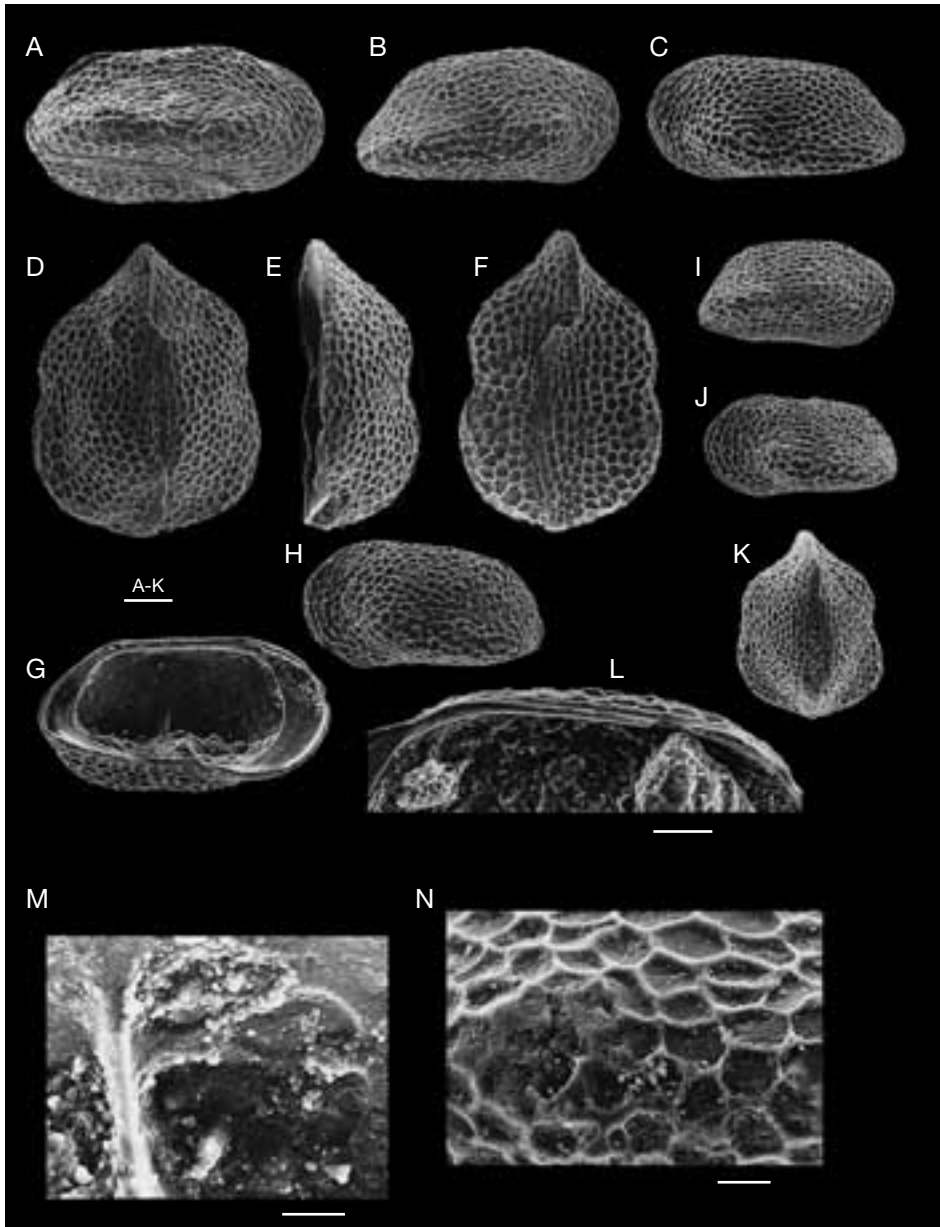


FIG. 3. — *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp., échantillon VV-12 ; **A**, carapace, vue latérale droite (holotype) ; **B**, valve droite ; **C**, valve gauche ; **D**, carapace, vue dorsale ; **E**, valve droite, vue dorsale ; **F**, carapace, vue ventrale ; **G**, valve gauche, vue interne ; **H**, valve gauche, juvénile (A-1) ; **I**, valve droite, juvénile (A-2) ; **J**, valve gauche, juvénile (A-2) ; **K**, carapace, juvénile (A-2), vue dorsale ; **L**, valve droite, vue interne (charnière) ; **M**, valve gauche, vue interne (empreintes musculaires) ; **N**, valve droite, vue externe (détail de l'ornementation). Échelles : A-K, 100 μ m ; L, 50 μ m ; M, N, 20 μ m.

costulée longitudinalement mais un contour trapézoïdal allongé. Toutes ces formes sont de grande taille (> 0,9 mm).

Les espèces trapézoïdales réticulées (i.e. *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp.) montrent de fortes affinités morphologiques (développement

d'une expansion alaire) avec certaines espèces des genres *Pseudocandona* Kaufmann, 1900 (Meisch 1996) et *Alatocandona* Carbonnel, 1969 (considéré comme synonyme de *Pseudocandona* par Martens *et al.* 1992 et Meisch 1996), et tout particulièrement *Pseudocandona gajewskajae* Bronstein, 1947 (voir illustrations in Martens *et al.* 1992), espèce récente du lac Baikal (Russie), et *Alatocandona bronsteini* Carbonnel, 1969 du Tortonien (Miocène supérieur) de la vallée du Rhône.

Septacandona ramalhoi n. sp.

(Figs 3-5)

Gen. ind. sp. 1 – Cabral, Azerêdo & Ramalho 1999 : 23.

HOLOTYPE. — Une carapace (JCAH-199901) (Fig. 3A) ; L = 0,63 mm ; h = 0,32 mm.

PARATYPES. — 25 valves et carapaces (JCAP-199901) ; L = 0,54-0,70 mm ; h = 0,28-0,34 mm (Fig. 5).

ÉTYMOLOGIE. — En hommage à Mr le Prof. Miguel Ramalho, Faculté des Sciences de Lisbonne, pour ses travaux sur le Jurassique portugais.

LOCALITÉ-TYPE. — Coupe de Vale de Ventos (échantillon VV-12), Bassin Lusitanien, Portugal, Oxfordien inférieur ?-moyen (Formation Cabaços).

ÂGE ET DISTRIBUTION. — Oxfordien inférieur ?-moyen du Bassin Lusitanien, Portugal.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Plus de 200 valves et carapaces, souvent cassées ou déformées, et une centaine de petits morceaux de valves. Dimorphisme sexuel : non observé.

DIAGNOSE. — Espèce appartenant au genre *Septacandona* n. gen., à carapace renflée, sub-rectangulaire en vue latérale, réticulée, avec une aile très développée, coupée en deux par un faible sillon sub-vertical.

DESCRIPTION

En vue latérale la valve droite possède une extrémité antérieure arrondie, située au-dessus de la mi-hauteur, se terminant aux 2/7 de la longueur, dans un angle cardinal ouvert. Le bord dorsal est rectiligne, court, légèrement incliné vers l'arrière ; il est dissimulé par le renflement de la valve. L'extrémité postérieure, pointue, est située un peu au-dessus du bord ventral ; sa partie dorsale forme un pan incliné se terminant au niveau de l'angle cardinal, bien marqué (environ 135 °). Le bord ventral, plus long que le bord

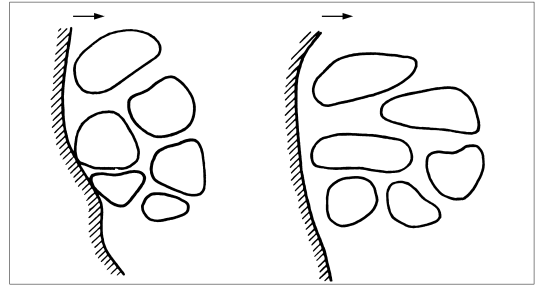


Fig. 4. — *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp., empreintes musculaires, valve gauche.

dorsal, est rectiligne, sauf dans sa partie antérieure, où il dessine une indentation. Le bord ventral est masqué par une expansion ailée très développée, qui débute au 1/5 antérieur de la longueur et se termine à peu près à l'extrémité postérieure ; cette expansion est divisée en deux parties (antérieure, plus courte, postérieure, plus allongée) par une faible dépression sulcale sub-verticale qui part du milieu du bord dorsal et se termine au niveau de la face ventrale.

La valve gauche est plus grande que la valve droite et la déborde sur tout son pourtour, mais de façon moins importante antérieurement.

La surface des valves est réticulée, à maille généralement pentagonale (Fig. 3N).

En vue dorsale la carapace est piriforme avec un resserrement central. L'extrémité antérieure est comprimée, l'extrémité postérieure en demi-cercle. La plus grande épaisseur est située aux 2/3 de la longueur et vaut environ 4/5 de la longueur (Fig. 3D, E, K).

La face ventrale est plane et réticulée, avec un fort recouvrement de la valve droite (Fig. 3F).

CARACTÈRES INTERNES

Charnière peu différenciée, adonte. À la valve droite : une fine crête lisse qui semble s'épaissir en deux plages dentaires très peu développées, unies par une fine crête, elle aussi lisse (Fig. 3L). À la valve gauche : éléments complémentaires (sillon lisse qui s'élargit un peu aux extrémités). Zones marginales larges, l'antérieure mesurant environ 1/5 de la longueur de la valve ; vestibules antérieur et postérieur, le premier étant plus

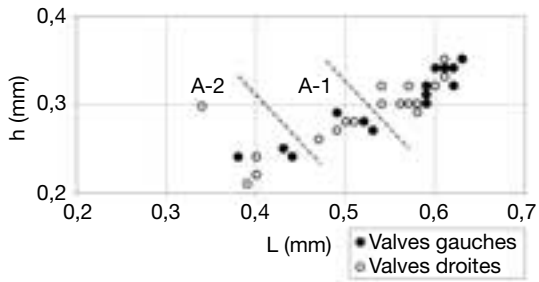


FIG. 5. — *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp., diagramme h/L (échantillon VV-12bis).

remarquable. La ligne de concrétion est parallèle aux bords de la valve (Fig. 3G).

Présence d'une petite cloison verticale médiane, qui débute environ à la mi-hauteur, se terminant dans la zone marginale. Elle est située à l'arrière des empreintes musculaires et coïncide intérieurement avec la dépression sulcale verticale (Fig. 3M). Présence de six empreintes musculaires : les deux supérieures plus grandes et allongées, les quatre inférieures plus arrondies, disposées en demi-cercle (Figs 3M ; 4).

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES

Nous ne connaissons pas, dans le Jurassique, de formes comparables à *Septacandona ramalhoi* n. gen., n. sp. L'espèce la plus proche est *Pseudocandona gajewskajae* Bronstein, 1947 (voir illustrations in Martens *et al.* 1992), espèce récente du lac Baikal (Russie), mais elle a un contour différent, à extrémité antérieure plus basse, extrémité postérieure plus arrondie et bord ventral concave dans sa partie médiane ; en plus l'aile est plus courte et beaucoup plus sailante et il n'y a pas de cloison verticale interne. Les formes de Candonidae du Crétacé supérieur de Provence, France du SE, *Paracandona gardannensis* Babinot, 1980 et *Paracandona krsticæ* Babinot, 1980, ont toutes deux un contour latéral proche de l'espèce portugaise, ainsi qu'une ornementation du même type, mais elles en diffèrent par l'absence de l'aile ventrale, vue dorsale plus allongée et caractères internes différents (schéma des empreintes musculaires, cloison médiane absente).

Septacandona azeredæ n. sp.

(Figs 6 ; 7)

Gen. ind. sp. 2 – Cabral, Azerêdo & Ramalho 1999 : 23.

HOLOTYPE. — Une carapace (JCAH-199902) (Fig. 6F) ; L = 0,66 mm ; h = 0,40 mm.

PARATYPES. — 15 carapaces, la plupart déformées, et une dizaine de petits morceaux de valves (JCAP-199902) ; L = 0,52-0,66 mm ; h = 0,30-0,38 mm.

ÉTYMOLOGIE. — En hommage à Mme Ana Azerêdo, Faculté des Sciences de Lisbonne, pour ses travaux sur le Jurassique portugais.

LOCALITÉ-TYPE. — Coupe de Vale de Ventos (échantillon VV-12), Bassin Lusitanien, Portugal, Oxfordien inférieur ?-Oxfordien moyen (Formation Cabaços).

ÂGE ET DISTRIBUTION. — Oxfordien inférieur ?-moyen du Bassin Lusitanien, Portugal.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — Environ 90 carapaces, la plupart déformées, et une centaine de petits morceaux de valves. Dimorphisme sexuel : non observé.

DIAGNOSE. — Espèce appartenant au genre *Septacandona* n. gen., à carapace renflée, sub-triangulaire en vue latérale, à ornementation costulée (costules longitudinales, parfois anastomosées dans la partie centrale du flanc).

DESCRIPTION

En vue latérale l'extrémité antérieure est arrondie, à pente ventrale longue et pente dorsale légèrement concave ; elle est située à la mi-hauteur de la carapace. L'angle cardinal antérieur est très peu marqué. Le bord dorsal est court et légèrement convexe. Il fait suite au bord postérieur, étiré, à extrémité pointue, située un peu au-dessus du bord ventral. Le bord ventral est long et rectiligne, sauf dans sa partie antérieure, où il dessine une indentation. Un très faible sulcus sub-vertical part du milieu du bord dorsal et se termine au niveau de la face ventrale. La surface de la carapace est ornementée par de nombreuses costules sub-parallèles au contour, horizontales dans la partie centrale du flanc, où elles sont plus ou moins anastomosées ; ces costules sont séparées par de fins sillons sub-réticulés. La valve gauche est légèrement plus grande que la valve droite.

En vue dorsale la carapace a un contour hexagonal, à flancs parallèles et extrémités antérieure et

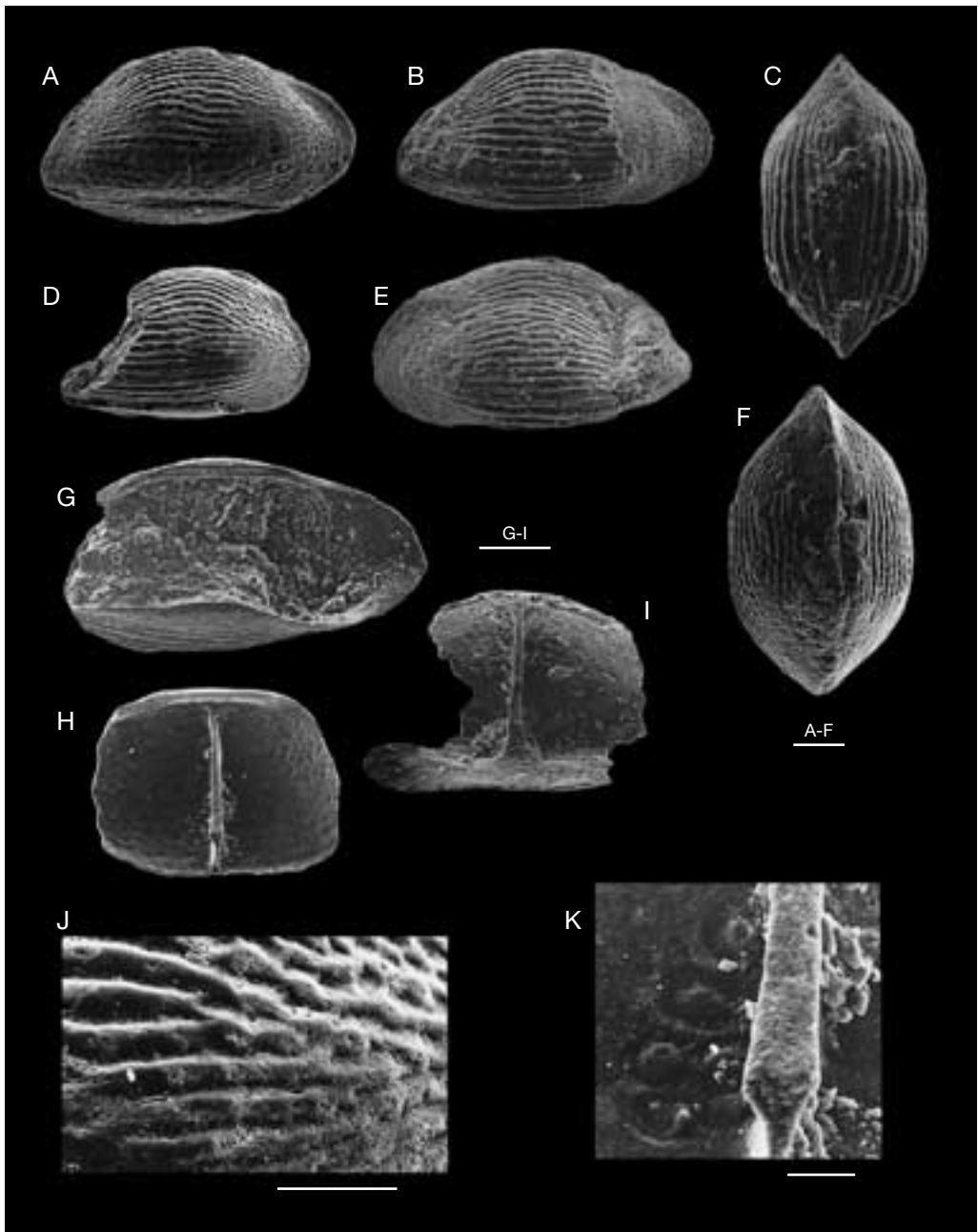


FIG. 6. — *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp., échantillon VV-12 ; **A**, carapace, vue latérale droite (holotype) ; **B**, carapace, vue latérale droite ; **C**, carapace, vue ventrale ; **D**, carapace, vue latérale droite ; **E**, carapace, vue latérale gauche ; **F**, carapace, vue dorsale (holotype) ; **G**, valve gauche, vue interne (charnière et zones marginales) ; **H**, valve droite, vue interne (cloison médiane) ; **I**, valve droite, vue interne (charnière, cloison médiane, empreintes musculaires) ; **J**, carapace, vue latérale droite (détail de l'ornementation) ; **K**, valve droite, vue interne (détail des empreintes musculaires et cloison médiane). Échelles : A-F, G-I, 100 µm ; J, 50 µm ; K, 20 µm.

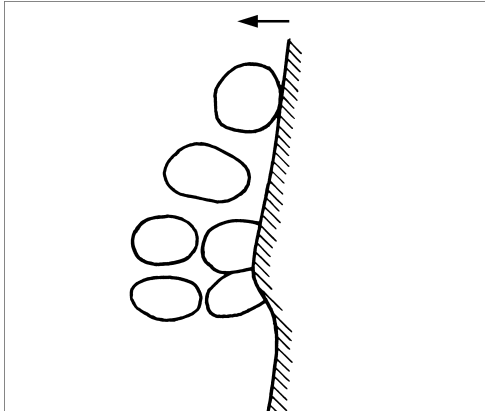


Fig. 7. — *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp., empreintes musculaires, valve droite.

postérieure comprimées. La plus grande épaisseur est située un peu en arrière de la mi-longueur, valant environ les 3/5 de la longueur de la carapace (Fig. 6F).

La face ventrale est plane, de contour hexagonal, et costulée longitudinalement (Fig. 6C).

CARACTÈRES INTERNES

Charnière adonte. À la valve gauche : un sillon lisse (Fig. 6G). À la valve droite : élément complémentaire.

Zone marginale antérieure large, avec fort vestibule (Fig. 6G).

Présence d'une cloison verticale médiane, qui part du bord dorsal et se termine dans la zone marginale ; elle est située en arrière des empreintes musculaires et correspond, dans la partie interne de la valve, au sillon sub-vertical (Fig. 6H, I, K). Présence de six empreintes musculaires : les deux supérieures plus allongées, bordant la cloison médiane ; les quatre inférieures arrondies, dont deux bordant la cloison médiane, les autres disposées à côté, formant toutes les quatre un carré (Figs 6K ; 7).

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES

Nous connaissons cinq espèces comparables à *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp. :

– *Timiriasevia* ? sp. juv. (in Malz et al. 1985), du Bajocien du NW de Sardaigne ;

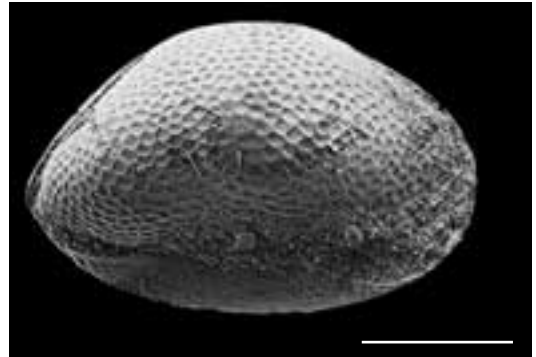


Fig. 8. — *Septacandona* sp. 1, bassin d'Oliete, Espagne, carapace, vue latérale droite. Échelle : 200 µm.

– *Virgatocypris* sp. 1 (in Babinot 1980), du Crétacé supérieur (Valdonnien-Fuvélien) de Provence, SE de la France ;

– *Virgatocypris* aff. sp. 1 (in Babinot 1980) sensu Tambareau (in Bessière et al. 1980), du Maastrichtien des Hautes Corbières, S de la France ;

– *Cetacella eocretacea* Mojon, 1989, du Berriasien inférieur (faciès purbeckien), du Jura franco-suisse (Mojon 2001) ;

– *Septacandona* sp. 1 (ce travail), du Crétacé inférieur (Barrémien) du Bassin d'Oliete, Espagne (Cugny & Grosdidier 1987).

La première espèce, assez mal conservée, est moins allongée que l'espèce portugaise, et semble avoir une ornementation plus faible ; la deuxième forme a les extrémités antérieure et postérieure plus hautes et moins arrondies ; la dernière possède une ornementation réticulée (Fig. 8). L'espèce la plus proche est certainement *Cetacella eocretacea* (Mojon, 1989), qui diffère de *Septacandona azeredae* n. gen., n. sp. essentiellement par une ornementation réticulée entre les costules longitudinales.

Septacandona multicosatulata n. sp.
(Figs 9 ; 10)

Gen. ind. sp. 3 – Cabral, Azerêdo & Ramalho 1999 : 23.

HOLOTYPE. — Une valve droite (JCAH-199903) (Fig. 9A) ; L = 0,44 mm ; h = 0,24 mm.

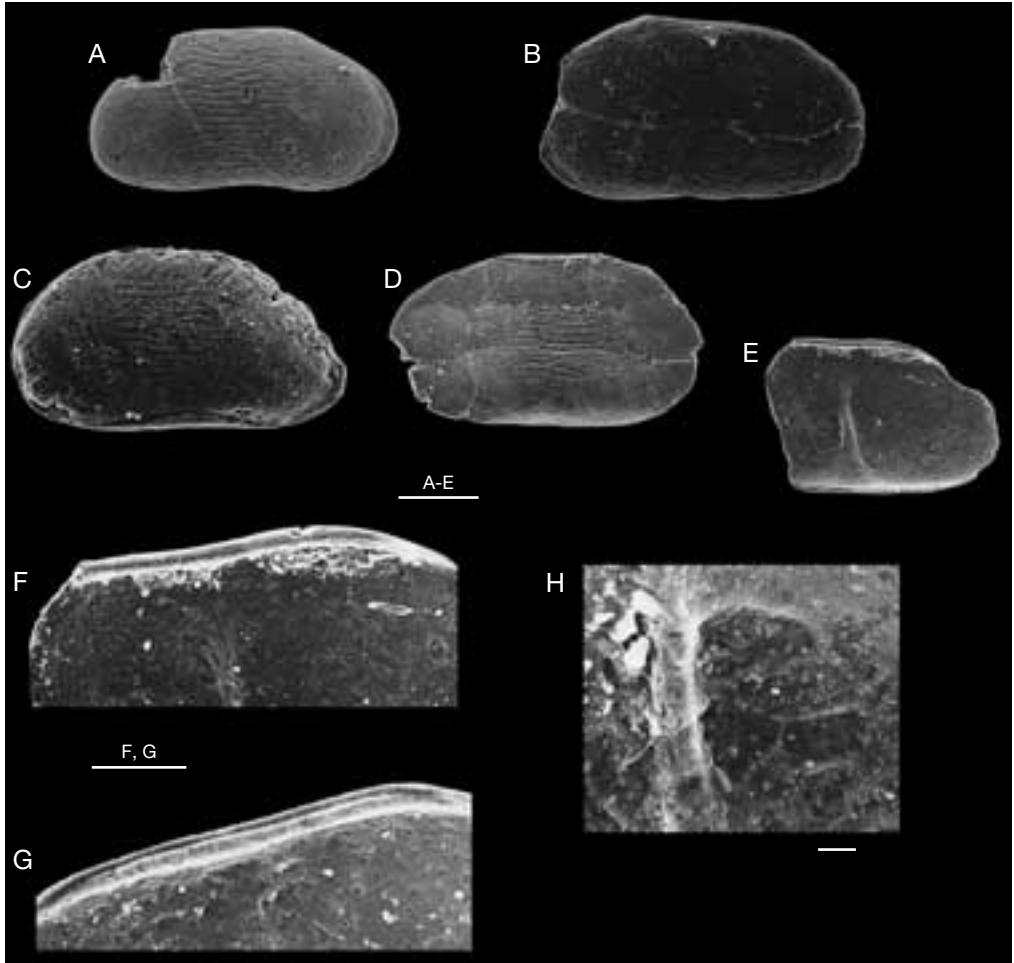


FIG. 9. — *Septacandona multicoskulata* n. gen., n. sp., échantillon VV-12 ; **A**, valve droite (holotype) ; **B**, valve gauche ; **C**, carapace, vue latérale droite ; **D**, carapace, vue latérale gauche ; **E**, valve droite, vue interne ; **F**, valve droite, vue interne (charnière) ; **G**, valve gauche, vue interne (charnière) ; **H**, valve gauche, vue interne (cloison médiane et empreintes musculaires). Échelles : A-E, 100 µm ; F, G, 50 µm ; H, 10 µm.

PARATYPES. — 10 valves et carapaces, la plupart déformées ou cassées (JCAP-199903) ; L = 0,43-0,51 mm ; h = 0,23-0,29 mm.

ÉTYMOLOGIE. — En raison de la présence de nombreuses costules.

LOCALITÉ-TYPE. — Coupe de Vale de Ventos (échantillon VV-12), Bassin Lusitanien, Portugal, Oxfordien inférieur ?-moyen (Formation Cabaços).

ÂGE ET DISTRIBUTION. — Oxfordien inférieur ?-Oxfordien moyen du Bassin Lusitanien, Portugal.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 30 carapaces et valves, déformées et cassées et plusieurs petits morceaux de valves. Dimorphisme sexuel : non observé.

DIAGNOSE. — Espèce appartenant au genre *Septacandona* n. gen., à carapace de petite taille, très aplatie, sub-trapézoïdale en vue latérale, ornementée dans sa partie centrale par des costules longitudinales légèrement sinueuses.

DESCRIPTION

En vue latérale, la valve droite possède une extrémité antérieure comprimée et arrondie, à

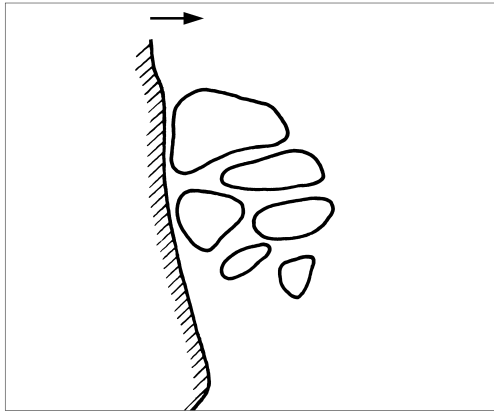


FIG. 10. — *Septacandona multicosculata* n. gen., n. sp., empreintes musculaires, valve gauche.

partie ventrale courte et à partie dorsale inclinée, rectiligne à très légèrement concave ; l'angle antéro-dorsal est net et large, valant environ 150° ; il correspond à l'emplacement de la hauteur maximale. Le bord dorsal est court, rectiligne à légèrement concave, inclinant un peu vers l'arrière. L'extrémité postérieure est arrondie, déjetée vers le bas. Le bord ventral dessine une concavité un peu en avant du milieu.

La valve gauche est un peu plus grande que la valve droite, et la débord de façon plus importante ventralement (la concavité ventrale y est peu marquée).

La surface des valves est lisse aux bords antérieur et postérieur ; sa partie centrale est ornementée par de fines costules longitudinales, légèrement sinueuses.

En vue dorsale la carapace est très effilée, presque symétrique, à flancs parallèles et extrémité antérieure un peu plus pincée que la postérieure. La plus grande épaisseur est située dans la partie centrale de la carapace et vaut environ $2/7$ de sa longueur.

CARACTÈRES INTERNES

Charnière adonte avec un sillon très fin et lisse à la valve gauche et une crête complémentaire à la valve droite (Fig. 9E-G). Présence d'une petite cloison verticale médiane, peu saillante, située en arrière des empreintes musculaires, qui débute

un peu au-dessus de la mi-hauteur, et s'amortit vers le bord ventral (Fig. 9F, H).

Présence de six empreintes musculaires (Figs 9H ; 10) ; les deux supérieures plus grandes et allongées, les quatre inférieures plus arrondies, disposées plus ou moins en demi-cercle. Les zones marginales et les canaux de pores n'ont pas pu être observés.

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES

Septacandona multicosculata n. gen., n. sp. se distingue facilement des deux autres espèces appartenant à ce genre par le contour et l'aplatissement de la carapace ; de plus, son ornementation est plus simple, costulée et développée seulement dans la partie centrale des valves.

L'espèce *Cyprinotinae* indet. gen. sp. (in Babinot 1980), du Crétacé supérieur (Valdonnien-Fuvélien) de Provence, ressemble un peu à *Septacandona multicosculata* n. gen., n. sp. Elle a une carapace aplatie, à contour latéral proche de l'espèce portugaise, mais la partie dorsale du bord postérieur y est concave, la hauteur maximale est située plus postérieurement et l'ornementation est lisse.

Namibcypris costata Martens, 1992 provenant d'une source en Namibie est aussi une forme très comprimée mais plus grande (environ 1 mm), ornée de fines côtes longitudinales sur toute la longueur des valves, plus espacées et plus en relief. Le genre *Namibcypris* Martens, 1992 ne possède pas de cloison verticale interne.

Genre *Candona* Baird, 1845

Candona ? *parvissima* n. sp.
(Fig. 11)

Gen. ind. sp. 4 – Cabral, Azerêdo & Ramalho 1999 : 23.

HOLOTYPE. — Une carapace femelle ? (JCAH-199904) (Fig. 11A) ; L = 0,33 mm ; h = 0,22 mm.

PARATYPES. — 10 carapaces et valves, la plupart déformées (JCAP-199904) ; L = 0,30-0,33 mm ; h = 0,18-0,22 mm (femelles) ; L = 0,31-0,35 mm ; h = 0,13-0,22 mm (mâles).

ÉTYMOLOGIE. — En raison de sa très petite taille.

LOCALITÉ-TYPE. — Coupe de Vale de Ventos (échantillon VV-12), Bassin Lusitanien, Portugal, Oxfordien inférieur ?-moyen (Formation Cabaços).

ÂGE ET DISTRIBUTION. — Oxfordien inférieur ?-Oxfordien moyen du Bassin Lusitanien, Portugal.

MATÉRIEL EXAMINÉ. — 23 carapaces, et de très rares valves. Dimorphisme sexuel : probable. Nous observons deux formes différentes : des spécimens plus courts et plus hauts (femelles ?) et des spécimens plus allongés, proportionnellement moins hauts et légèrement moins renflés (mâles ?).

DIAGNOSE. — Espèce attribuée sous réserve au genre *Candona*, à carapace lisse, renflée, de très petite taille, à contour sub-trapézoïdal en vue latérale.

DESCRIPTION

En vue latérale la valve droite possède une extrémité antérieure arrondie, déjetée vers le bas et située très ventralement. Le bord dorsal est court, rectiligne à légèrement convexe, inclinant un peu vers l'arrière ; les angles cardinaux sont nets. L'extrémité postérieure est arrondie et forme un angle postérieur d'environ 100° ; elle est située en-dessous du tiers inférieur de la hauteur. Le bord ventral dessine une concavité un peu en avant du milieu.

La valve gauche est plus grande que la valve droite, et la déborde sur tout son pourtour, mais de façon moins importante dorsalement. La concavité ventrale et les angles cardinaux y sont peu marqués, particulièrement l'angle antéro-dorsal.

La surface des valves est lisse.

En vue dorsale la carapace est renflée, presque symétrique, à flancs à peu près parallèles et extrémité antérieure très légèrement plus pincée que la postérieure. La plus grande épaisseur vaut un peu plus de la moitié de la longueur des valves chez les femelles, un peu moins chez les mâles (Fig. 11E, F).

La face ventrale est plane et lisse, avec un fort recouvrement de la valve droite.

CARACTÈRES INTERNES

Toutes les valves étant remplies de sédiment, nous n'avons pu observer que la charnière, adonte (Fig. 11G, H).

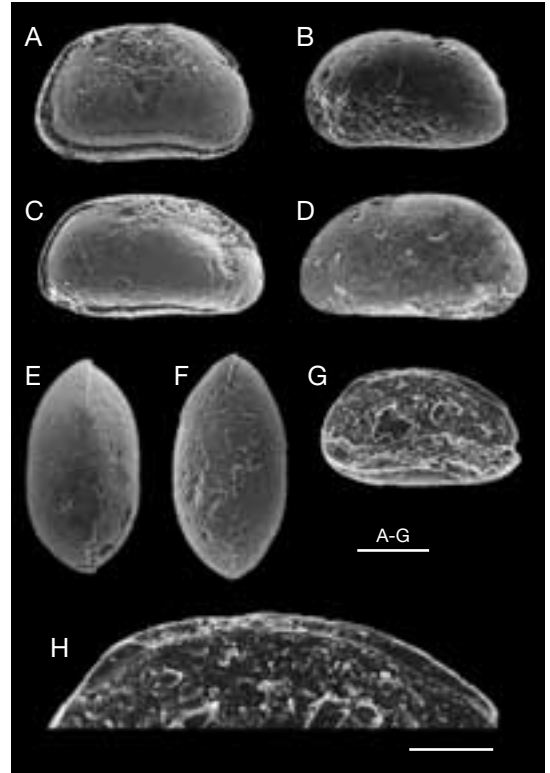


FIG. 11. — *Candona ? parvissima* n. sp., échantillon VV-12 ; **A**, carapace femelle, vue latérale droite (holotype) ; **B**, carapace femelle, vue latérale gauche ; **C**, carapace mâle, vue latérale droite ; **D**, carapace mâle, vue latérale gauche ; **E**, carapace femelle, vue dorsale ; **F**, carapace mâle, vue dorsale ; **G**, valve gauche femelle, vue interne ; **H**, valve gauche femelle, vue interne (détail de la charnière). Échelles : A-G, 100 μ m ; H, 50 μ m.

AFFINITÉS ET DIFFÉRENCES

De par son contour trapézoïdal caractéristique, cette espèce possède de fortes affinités avec le genre *Trapezoidella* Sohn, 1979 du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des États-Unis (Sohn 1979 ; Swain 1999) et tout particulièrement avec *Trapezoidella trapezoidalis* (Roth, 1933). Elle en diffère essentiellement par sa très petite taille ($L = 0,31-0,35$ mm), les espèces de *Trapezoidella* étant de très grande taille (> 1 mm). De par sa morphologie externe, cette espèce ressemble au genre *Lineocypris* Zalanyi, 1929 du Miocène d'Europe Centrale et d'Asie (Sokac 1972), mais qui est de taille nettement

plus grande, supérieure à 1 mm (van Morkhoven 1963). Les mêmes remarques s'appliquent aussi au genre *Limnocypridea* Ljubimova, 1956 du Crétacé inférieur de Mongolie. Sa très petite taille (< 0,4 mm) rapproche cette espèce du genre *Nannocandona* Ekman, 1914 (Danielopol 1978).

INTERPRÉTATION PALÉOÉCOLOGIQUE

Tous les Candoninae proviennent de la partie basale du Malm (VV-12 à VV-16) et caractérisent l'Association 1 décrite par Cabral *et al.* (1999). En plus des Candoninae, ces niveaux contiennent *Sinuocythere candeeirosensis* Cabral & Colin, 2000, souvent abondant, *Darwinula* spp., *Theriosynoecum fluxans spiculata* (Helmdach, 1972), *Theriosynoecum* gr. *forbesii* (Jones, 1885), *Theriosynoecum* gr. *wyomingense* (Branson, 1935) et *Klieana* sp. Ces niveaux contiennent aussi d'abondants gyrogonites de charophytes et des gastéropodes mais aucun organisme marin n'a été trouvé (absence totale de foraminifères). Dans le Berriasien (faciès purbeckien) du Jura (Mojon 1989), *Septacandona eocretacea* (Mojon, 1989) n. comb. est associé uniquement à des espèces lacustres (*Cypridea* Bosquet, 1852, *Theriosynoecum*, *Scabriculocypris* Anderson, 1941, *Damonella* Anderson, 1966, *Timiriasevia*, etc.). Il en est de même pour *Septacandona* sp. 1 du Crétacé inférieur du bassin d'Oliete en Espagne.

Dans le Crétacé terminal (Valdonnien-Fuvélien) de Provence (Babinot 1980), *Virgatocypris* sp. 1 (= *Septacandona* n. gen.) est associé aux genres dulçaquicoles *Darwinula* Brady & Robertson, 1885, *Cypris* Müller, 1776, *Ilyocypris* Brady & Norman, 1889, *Herpetocypris* Brady & Norman, 1889, etc.

Dans le Maastrichtien des Hautes Corbières (Bessière *et al.* 1980), *Virgatocypris* aff. sp. 1 (= *Septacandona* n. gen.) est associé aux genres dulçaquicoles *Frambocythere*, *Ilyocypris* et *Cypria* Zenker, 1854 ainsi qu'à des oogones de charophytes.

Dans le Bajocien de Sardaigne (Malz *et al.* 1985), *Timiriasevia* ? sp. juv. (= *Septacandona* n. gen.)

est associé aux genres oligohalins *Darwinula*, *Theriosynoecum* et *Timiriasevia*, et aux genres euryhalins *Fabanella* Martin, 1961 et *Ektyphocythere* Bate, 1963.

Il semblerait donc que les premières espèces connues du genre *Septacandona* n. gen., au Bajocien, étaient typiquement euryhalines. À partir de l'Oxfordien les espèces décrites de ce genre resteraient confinées à des environnements dulçaquicoles à oligohalins proches des milieux dans lesquels vivent la plupart des Candoninae actuels. Ceux-ci vivent en effet dans les eaux douces, certaines espèces, pouvant supporter des eaux oligo- à meiomesohalines (van Morkhoven 1963), jusqu'à des salinités pouvant atteindre 15 ‰, comme *Candona angulata* Müller, 1900 et *Candona neglecta* Sars, 1887 (Neale 1988 ; Meisch 2000).

CONCLUSION

Le nouveau genre d'ostracode limnique *Septacandona* n. gen. (Candonidae, Candoninae) diffère des autres genres appartenant à cette sous-famille par la présence d'une cloison interne verticale située en arrière des empreintes musculaires. Il est représenté par sept espèces stratigraphiquement réparties du Jurassique moyen (Bajocien) au Crétacé terminal, le long de la marge nord-téthysienne (Sardaigne, Portugal, Espagne, SE de la France, Jura). Les premiers représentants de ce genre, dès le Bajocien étaient euryhalins. À partir de l'Oxfordien, le genre semble se confiner à des environnements dulçaquicoles à oligohalins semblable aux Candoninae actuels.

Remerciements

Nous remercions vivement A. C. Azerêdo (Université de Lisbonne) et M. Ramalho (Instituto Geológico e Mineiro, Lisbonne) pour les travaux sur le terrain et une partie du matériel, Fundação para a Ciência e Tecnologia pour le financement, le Dr D. Danielopol (Mondsee, Autriche) pour ses conseils amicaux et éclairés,

ainsi que les rapporteurs, les Drs F. Dépêche (Paris) et K. Martens (Bruxelles) pour leurs judicieux commentaires.

RÉFÉRENCES

- ABSOLON A. 1978. — Die Gattung *Candona* (Ostracoda) im Quartär von Europa. *Rozprawy Československé Akademie Věd* 88 (5): 1-75.
- AZERÊDO A. C. 1993. — *Jurássico Médio do Maciço Calcário Estremenho (Bacia Lusitânica): análise de fácies, micropaleontologia, paleogeografia*. Thèse, Université de Lisbonne, Lisbonne, Portugal, 2 volumes, 366 p.
- AZERÊDO A. C., RAMALHO M. M. & WRIGHT V. P. 1998. — The Middle-Upper Jurassic disconformity in the Lusitanian Basin, Portugal: preliminary facies analysis and evidence for palaeoclimatic fluctuations. *Cuadernos de Geologia Iberica* 24: 99-119.
- BABINOT J.-F. 1975. — Études préliminaires sur les ostracodes du Valdonnien-Fuvélien (Campanien continental) du Bassin d'Aix-en-Provence, Bouches-du-Rhône, France. *Paléobiologie continentale* 6 (1): 1-21.
- BABINOT J.-F. 1980. — Les ostracodes du Crétacé supérieur de Provence. Systématique, biostratigraphie, paléoécologie, paléogéographie. *Travaux du Laboratoire de Géologie historique et de Paléontologie de l'Université de Provence* 10: 1-634.
- BESSIÈRE G., TAMBAREAU Y. & VILLATTE J. 1980. — Le passage Crétacé-Tertiaire dans les Hautes Corbières. *Bulletin de la Société d'Histoire naturelle de Toulouse* 116 (3-4): 283-303.
- CABRAL M. C., AZERÊDO A. C. & RAMALHO M. 1998. — Estudo preliminar dos ostracodos de Pedrógão (passagem Dogger-Malm). *Comunicações do Instituto Geológico e Mineiro* 84 (1): 74-77.
- CABRAL M. C., AZERÊDO A. C. & RAMALHO M. 1999. — Les ostracodes de Vale de Ventos (passage Dogger-Malm). Résultats préliminaires. *Abstracts European Palaeontological Association Workshop*, Lisboa: 21-25.
- COLIN J.-P. 1997. — Les ostracodes limniques du Jurassique européen, in CARIOU P. & HANTZPERGUE P. (coords), Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. *Bulletin du Centre de Recherche Exploration-Production Elf-Aquitaine, Mémoire* 17: 273-279.
- COLIN J.-P. & DANIELOPOL D. L. 1980. — Sur la morphologie, la systématique, la biogéographie et l'évolution des ostracodes Timiriaseviinae (Limnocytheridae). *Paléobiologie continentale* 11 (1): 1-52.
- CUGNY P. & GROSODIER E. 1987. — Analyse quantitative de la distribution des ostracodes et de leurs gisements dans le bassin éocrétaqué d'Oliète (Espagne). *Géologie méditerranéenne* 14 (2): 153-160.
- DANIELOPOL D. L. 1978. — Über Herkunft und Morphologie der Süßwasser-hypogäischen Candoninae (Crustacea, Ostracoda). *Sitzungsberichten der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse* 187 (1-5): 1-161.
- HELMDACH F. F. 1971. — Zur Gliederung limnisch-brackischer Sedimente des portugiesischen Oberjura (ob. Callovien-Kimmeridge) mit Hilfe von Ostrakoden. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte* 11: 645-662.
- HELMDACH F. F. 1972. — Ontogenie und Ornamentierung einiger oberjurassischer Arten von *Bisulcocypis* (Ostracoda). *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen* 141 (3): 286-300.
- KRSTIĆ N. 1972. — Genus *Candona* (Ostracoda) from Congeria beds of Southern Pannonian Basin. *Monographs of the Serbian Academy of Sciences and Arts, Section of Natural and Mathematical Sciences* 39: 1-145.
- MALZ H., HOFMANN K., RADTKE G. & CHERCHI A. 1985. — Biostratigraphy of the Middle Jurassic on N.W. Sardinia by means of ostracods. *Senckenbergiana Lethaea* 66 (3/5): 299-345.
- MARTENS K., NOSKOVA I. & MAZEPOVA G. 1992. — On *Pseudocandona gajewskajae* Bronstein. *A Stereo-Atlas of Ostracod Shells* 19 (1): 49-56.
- MEISCH C. 1996. — Contribution to the taxonomy of *Pseudocandona* and four related genera, with the description of *Schellencandona* n. gen., a list of the Candoninae genera, and a key to the European genera of the subfamily (Crustacea, Ostracoda). *Bulletin de la Société des Naturalistes luxembourgeois* 97: 211-237.
- MEISCH C. 2000. — Freshwater Ostracoda of Western and Central Europe. *Süßwasserfauna von Mitteleuropa*, Heidelberg 8 (3), 522 p.
- MOJON P. O. 1989. — *Cetacella eocretacea* et *Cypridea mirabilis*, deux nouveaux ostracodes lacustres des faciès purbeckiens (Berriasien inférieur) du Jura franco-suisse. *Archives des Sciences* 42 (3): 499-508.
- MOJON P. O. 2001. — *Les formations mésozoïques à charophytes (Jurassique Moyen-Crétacé Inférieur) de la marge téthysienne nord-occidentale (S.-E. de la France, Suisse occidentale, N.-E. de l'Espagne). Sédimentologie, micropaléontologie, biostratigraphie*. Thèse Université Joseph Fourier, Grenoble, France 1, 2 vol., 407 p.
- MORKHOVEN VAN F. P. C. E. M. 1963. — *Post-Paleozoic Ostracoda. Their Morphology, Taxonomy, and Economic Use*. Volume 2. Elsevier, Amsterdam, 478 p.
- MOUTERDE R., ROCHA R. B., RUGET C. & TINTANT H. 1979. — Faciès, biostratigraphie et paléogéogra-

- phie du Jurassique portugais. *Ciências da Terra* 5: 29-52.
- NEALE J. W. 1988. — Ostracods and palaeosalinity reconstruction, in DE DECKKER P., COLIN J.-P. & PEYPOUQUET J.-P. (eds), *Ostracoda in the Earth Sciences*. Elsevier, Amsterdam: 125-155.
- RAMALHO M. M. 1971. — Contribution à l'étude micropaléontologique et stratigraphique du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur des environs de Lisbonne (Portugal). *Memória Serviços Geológicos de Portugal* n.s. 19, 212 p.
- RAMALHO M. M. 1981. — Note préliminaire sur les microfaciès du Jurassique supérieur portugais. *Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal* 67 (1): 41-45.
- RUGET-PERROT C. 1961. — Études stratigraphiques sur le Dogger et le Malm inférieur du Portugal au Nord du Tage. *Memoria dos Serviços Geológicos de Portugal* n.s. 7: 1-197.
- RUGET C., THIERRY J., ROCHA R. B., DELANCE J. H., LAURIN B., MOUTERDE R. & TINTANT H. 1988. — Stratigraphie du Dogger et crise lusitanienne dans la Serra dos Candeeiros. *Ciências da Terra* 9: 55-62.
- SCHUDACK U. 1989. — Zur Systematik der oberjurassischen Ostracodengattung *Cetacella* Martin 1958 (Syn. *Leiria* Helmdach 1971). *Berliner Geowissenschaftliche Abhandlungen* 106 (A): 459-471.
- SOHN I. G. 1979. — Nonmarine ostracodes in the Lakota Formation (Lower Cretaceous) from South Dakota and Wyoming. *United States Geological Survey Professional Paper* 1069: 1-24.
- SOKAČ A. 1972. — Pannonian and Pontian ostracode fauna of Mt. Medvenica. *Palaeontologia Jugoslavica* 11: 1-140.
- SWAIN F. M. 1999. — Fossil Nonmarine Ostracoda of the United States. *Developments in Palaeontology and Stratigraphy* 16. Elsevier, Amsterdam, 401 p.
- WHATLEY R. 1990. — The relationship between extrinsic and intrinsic events in the evolution of Mesozoic non-marine ostracoda, in KAUFFMAN E. G. & WALLISER O. H. (eds), *Extinction Events in Earth History*. Lecture Notes in Earth Sciences, 30, Springer Verlag, Stuttgart: 253-263.
- WHATLEY R. 1992. — The reproductive and dispersal strategies of Cretaceous nonmarine ostracoda: the key to pandemism, in MATTER N. J. & CHEN PEI-JI (eds), *Aspects on Nonmarine Cretaceous Geology*. China Ocean Press, Beijing: 177-192.
- WHATLEY R. C. & BALLENT S. C. 1996. — In search of the earliest nonmarine Cypridacean ostracods: new discoveries from the Early Mesozoic of Western Argentina. *GeoResearch Forum* 1-2: 111-118.

*Soumis le 29 novembre 2000 ;
accepté le 9 mai 2001.*