

***Olianatrivia riberai* n. gen., n. sp. (Mollusca, Caenogastropoda), une Ovulidae singulière du Bartonien (Éocène moyen) de Catalogne (Espagne)**

Luc DOLIN

1, rue des Sablons, Mesvres
F-37150 Civray-de-Touraine (France)

Josep BIOSCA-MUNTS

Universitat Politècnica de Catalunya
Museu de Geologia « Valenti Masachs »
Av. Bases de Manresa, 61-73
E-08242 Manresa (Espagne)

David PARCERISA

Universitat Politècnica de Catalunya
Dpt. d'Enginyeria Minera i Recursos Naturals
Av. Bases de Manresa, 61-73
E-08242 Manresa (Espagne)

Dolin L., Biosca-Munts J. & Parcerisa D. 2013. — *Olianatrivia riberai* n. gen., n. sp. (Mollusca, Caenogastropoda), une Ovulidae singulière du Bartonien (Éocène moyen) de Catalogne (Espagne). *Geodiversitas* 35 (4): 777-786. <http://dx.doi.org/10.5252/g2013n4a3>

RÉSUMÉ

MOTS CLÉS
Mollusca,
Gastropoda,
Cypracoïdea,
Ovulidae,
Pediculariinae,
Bartonien,
Bassin sud-Pyrénéen,
Espagne,
genre nouveau,
espèce nouvelle.

Les coquilles d'une espèce d'Ovulidae aux caractères totalement inhabituels ont été récoltés dans la partie axiale de l'anticlinal d'Oliana, en Catalogne: *Olianatrivia riberai* n. gen., n. sp. (Mollusca, Caenogastropoda), dont la forme et l'ornementation rappellent certaines Triviinae. En accord avec les datations chrono-stratigraphiques connues établies dans le bassin, l'âge de la faune malacologique, déplacée à partir d'un faciès récifal, est datée du Bartonien supérieur (Éocène moyen). Il est proposé de placer *O. riberai* n. gen., n. sp. au sein des Pediculariinae, une sous-famille des Ovulidae (Cypracoïdea), à proximité de *Cypropterina ceciliae* (De Gregorio, 1880) du Lutétien inférieur du Véronais.

ABSTRACT

Olianatrivia riberai n. gen., n. sp. (Mollusca, Caenogastropoda), a singular *Ovulidae* from the Bartonian (middle Eocene) of Catalonia (Spain).

Shells of an *Ovulidae* species with unusual morphological features have been collected in the axial part of the Oliana anticline, Catalonia: *Olianatrivia riberai* n. gen., n. sp. (Mollusca, Caenogastropoda) whose shape and ornamentation remind some *Triviinae*. According to the chronostratigraphy of the South-Pyrenean basin, it belongs to a subrecifal facies, reworked by storm dynamics, of a Late Bartonian age (Middle Eocene). It is proposed to place *O. riberai* n. gen., n. sp. within the *Pediculariinae*, a subfamily of *Ovulidae* (*Cypraeoidea*), close to *Cypropterina ceciliae* (De Gregorio, 1880) from the Veronese Early Lutetian.

KEY WORDS

Mollusca,
Gastropoda,
Cypraeoidea,
Ovulidae,
Pediculariinae,
Bartonian,
south Pyrenean Basin,
Spain,
new genus,
new species.

INTRODUCTION

Les fouilles entreprises dans la série marneuse éocène près de la ville d'Oliana, dans la province de Lerida (Catalogne), ont permis de récolter une riche association faunistique et notamment des restes de Mollusques. Parmi ceux récoltés, le second auteur (JBM) a repéré un mollusque triviiforme, ne ressemblant à aucun des genres décrits jusqu'ici. Consulté, le premier auteur (LD) a aussitôt reconnu une remarquable *Cypraeoidea* dont il avait déjà observé des spécimens du Véronais (Italie) et du Béarn (France). Sur la douzaine de spécimens de la nouvelle espèce connus de la localité type, deux adultes, un juvénile et un gros fragment sont conservés dans des collections publiques (en Espagne et en France) et ont donc pu être étudiés. Le matériel, préservé sous forme de coquilles déplacées, est difficile à dégager de la gangue, les coquilles originales ayant en outre été fortement déformées au cours de la fossilisation. L'ouverture n'a pas pu être dégagée, ce qui est un handicap majeur dans l'étude de ce type de Gastéropodes, et la fossula ainsi que l'aire columellaire restent inconnues. Mais nous verrons que cela n'est pas rédhibitoire. Car malgré le caractère incomplet de la description, un faisceau d'observations convergentes a permis de faire une proposition de classement, peu contestable en raison de l'originalité de cette espèce.

ABRÉVIATIONS

MGVM Musée de Geologia « Valenti Masachs » (UPC), Manresa;
MNHN.F Muséum national d'Histoire naturelle, Collection de Paléontologie, Paris.

CONTEXTES GÉOGRAPHIQUE ET STRATIGRAPHIQUE

LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE

Du point de vue paléogéographique cette étude traite de sédiments déposés au sud des Pyrénées centrales de Catalogne (nord-est de l'Espagne), le gisement étudié se situant plus précisément sur flanc sud de l'anticlinal d'Oliana, dans le bassin Pré-Pyrénéen (Fig. 1). Le secteur étudié a été mis à l'affleurement par la structure anticlinale nommée anticlinal d'Oliana (Figs 1; 2A), à la suite des plissements et chevauchements formés pendant la compression alpine (Éocène et Oligocène) de la zone Pyrénéenne (Séguret 1972; Burbank *et al.* 1992; Vergés & Burbank 1996). Tous les matériaux de l'anticlinal d'Oliana font partie du bassin d'avant-pays Pyrénéen, dit aussi Bassin de l'Èbre. La partie axiale de l'anticlinal d'Oliana, formée par les marnes de l'Éocène moyen, est limitée vers le sud par des conglomérats de l'Éocène supérieur (Priabonien marin) et de l'Oligocène (Fig. 2A).

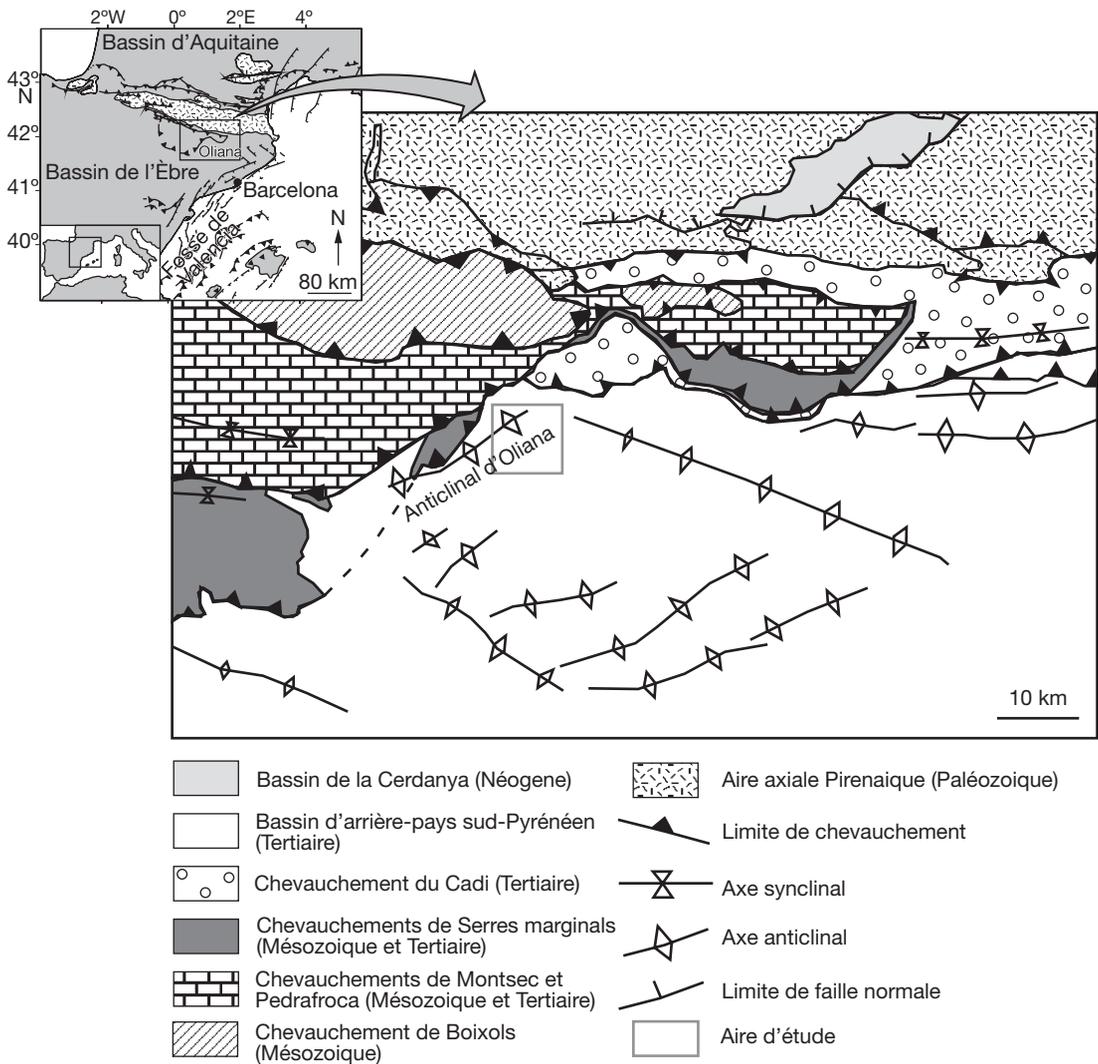


Fig. 1. — Carte géologique situant le site fossilifère dans le Bassin sud-Pyrénéen.

POSITION STRATIGRAPHIQUE

Les exemplaires d'*Oliana riberai* n. gen., n. sp. ont été tous récoltés dans un niveau grossier de la partie supérieure des marnes (Fig. 2A). Malheureusement les foraminifères planctoniques, dont la présence est reconnue dans ces marnes, n'ont pas encore fait l'objet d'une étude moderne. L'âge bartonien résulte donc de corrélations avec les autres parties du bassin (Caus 1973; Romero & Caus 2000) et les données de magnéto-stratigraphie

(Burbank *et al.* 1992; Vergés & Burbank 1996; Costa *et al.* 2010). Caus (1973) et Romero & Caus (2000) proposent un âge bartonien supérieur pour équivalence latérale des marnes d'Oliana et la transition entre les formations d'Igualada et de Tossa qui ont été étudiées aux alentours de la ville d'Igualada, à la limite SE du bassin. D'autre part Burbank *et al.* (1992) et Vergés & Burbank (1996) ont fait une analyse des caractéristiques magnéto-stratigraphiques de la série d'Oliana. Ces auteurs ont, en particulier,

étudié une coupe très proche du secteur où l'on a trouvé *O. riberai* n. gen., n. sp. et ils concluent à un âge bartonien supérieur. Serra-Kiel *et al.* (2003b) et Costa *et al.* (2010) discutent les interprétations paléontologiques et magnéto-stratigraphiques de ces travaux et proposent un âge moins précis : entre le Bartonien supérieur et le Priabonien inférieur. Malgré ces petites différences d'interprétation, on voit que l'ensemble des travaux s'accordent sur un âge éocène moyen terminal pour ces niveaux.

PALÉOÉCOLOGIE

La couche où ont été trouvés les exemplaires de *O. riberai* n. gen., n. sp. est un banc marno-calcaire riche en fossiles et autre matériel détritique (rudstone bioclastique), inter-stratifié à la base de la partie supérieure de la formation marneuse (Fig. 2B). Le dépôt des marnes s'inscrit dans un environnement distal de plate-forme (Caus 1973 ; Romero & Caus 2000 ; Pi *et al.* 2010). Le rudstone bioclastique forme une couche décimétrique qui repose sur une surface d'érosion. Il est essentiellement constitué par des bioclastes : surtout des débris de coraux (avec prédominance d'exemplaires à croissance verticale), des coquilles de gastéropodes et des tests de foraminifères, dans une matrice marneuse. On interprète cette couche comme une tempestite qui remanie des faciès coralliens plus proches de la côte. Bien que les coquilles aient été difficiles à dégager, l'état de préservation des fossiles est excellent, indiquant un transport en masse (sans trituration susceptible d'user les coquilles), sinon très court. Il est clair que *O. riberai* n. gen., n. sp. a vécu dans un environnement littoral, dans un contexte associé à des bancs coralliens sub-récifaux, disloqués et érodés par une exceptionnelle tempête.

PALÉOBIODIVERSITÉ

Toute la faune de la couche détritique qui constitue le rudstone bioclastique confirme un tel environnement. Comme chaque fois qu'il s'agit d'un matériel déplacé par une tempête, l'accumulation d'organismes privilégie les coquilles non fixées et, parmi les organismes cimentés au substrat, les plus faciles à casser. C'est pourquoi les organismes les plus abondants sont les coraux coloniaux branchus (avec prédominance des genres *Coulastraea* Dana,

1846, *Dictyarea* Reuss, 1867 et *Stylopora* Schweigger, 1819) et les coraux « solitaires » (*Funginellastraea* Alloiteau, 1952, *Nicaetrochus* Barta-Calmus, 1973 et *Placosmiliopsis* Russo, 1979). Après les coraux viennent les bivalves (avec prépondérance de *Chlamys* Röding, 1798), les gastéropodes (Turritella Lamarck, 1779, Cypraea Linnaeus, 1758 et Natica Scopoli, 1777) et les foraminifères benthiques (*Nummulites* Lamarck, 1801, *Asterocyclina* Giimbel, 1870 et *Discoicylina* Giimbel, 1870). Cette faune est similaire à celle qu'on trouve dans les dépôts de l'Éocène moyen et supérieur près du rivage oriental du Bassin de l'Èbre (Romero & Caus 2000 ; Serra-Kiel *et al.* 2003a).

SYSTÉMATIQUE

Super-famille CYPRAEOIDEA Rafinesque, 1815
Famille OVULIDAE Fleming, 1822

Sous-famille PEDICULARIINAE Gray, 1853

En premier, il est apparu que *Oliantrivia riberai* n. gen., n. sp. présentait la forme, les dimensions et la costulation des *Dolichupis* Iredale, 1930, un genre de Triviinae (Velutinoidea) actuel très particulier de l'arc ouest-pacifique. La comparaison de *O. riberai* n. gen., n. sp. avec *Dolichupis producta* (Gaskoin, 1836) par exemple (cf. Cate 1979: pl. 18, fig. 79-79a ; Dolin 2001: fig. 29a, b) est troublante. Mais si l'on entre dans le détail, on relève que chez *Oliantrivia riberai* n. gen., n. sp. la sole ventrale est concave, les côtes sont couronnées par de minuscules perles (qu'aucune Triviinae ne présente) et ne forment jamais d'expansions latérales. Il ne pouvait donc s'agir que d'une convergence ornementale entre Velutinoidea et Cypraeoidea, le phénomène de convergence n'étant pas rare entre les genres des deux phylums. En effet, nous avons surtout retrouvé la présence de caractères déterminants de *O. riberai* n. gen., n. sp. chez un certain nombre d'Ovulidae placées au sein des Pediculariinae : la forme générale circulaire et la sole ventrale concave chez *Cypropterina* De Gregorio, 1880, ou le disque calleux ventral et l'alignement transverse de pustules perlées chez *Cypraeogemmula* Vredenburg, 1920.

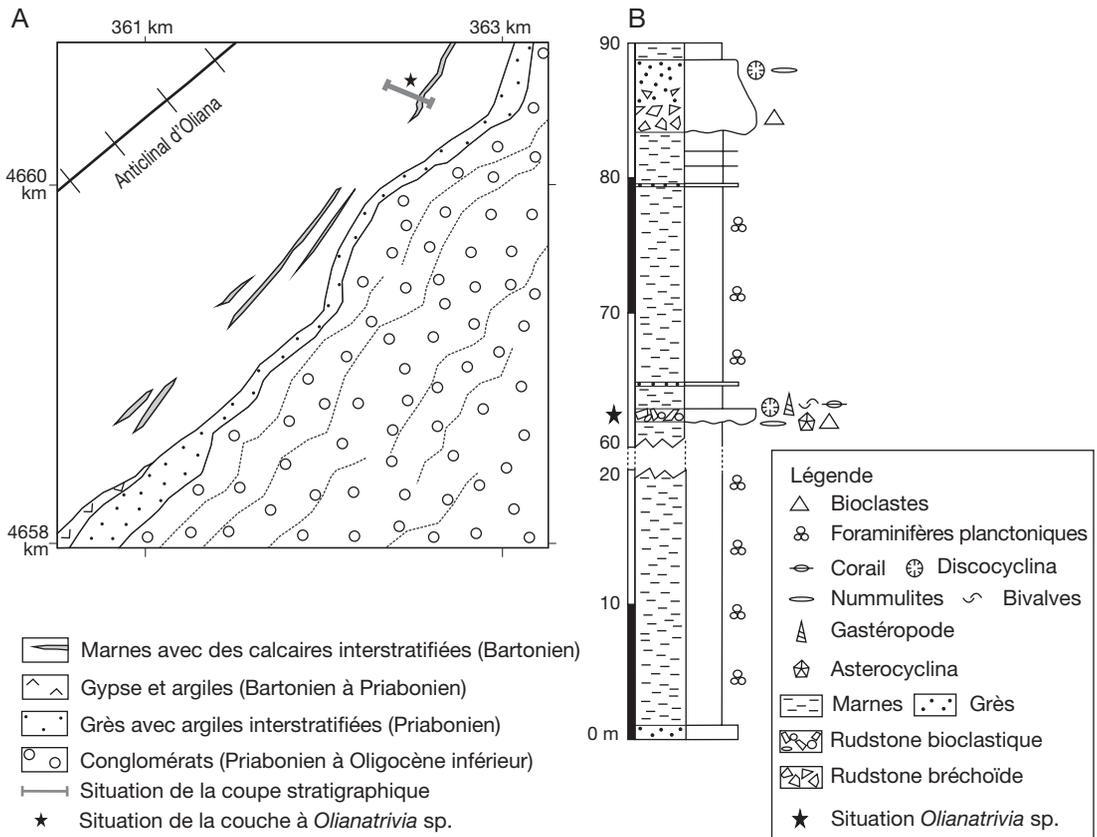


Fig. 2. — **A**, Carte géologique de détail montrant la localisation de l’affleurement où ont été trouvés les exemplaires d’*Olianatrivia riberae* n. gen., n. sp.; **B**, détail de la section stratigraphique situant la tempestite qui contient *Olianatrivia riberae* n. gen., n. sp.

Les Ovulidae ont fait l’objet récemment d’analyses génétiques moléculaires, mises en relation avec leur éthologie à des fins phylogénétiques, les Pediculariinae correspondant au clade B de Schiaparelli *et al.* (2005: fig. 1). Parallèlement Simone (2004) puis Fehse (2007) ont proposé d’ériger cette sous-famille au rang familial, sans réelle justification. On peut vérifier (Simone 2004: fig. 49) que la protoconque de *Pedicularia decussata* (Gould, 1855) présente exactement les mêmes caractères que toutes les protoconques d’Ovulidae connues : sinusigériformes, multispirées, à sculpture obliquement décussée. Cela se vérifie notamment chez *Cypraeogemmula* (Squires *et al.* 1996) ou chez *Simnia Risso*, 1826 (Dolin & Lozouet 2004). En revanche les caractéristiques de la radula, tant

chez les *Pedicularia* Swainson, 1840 (Simone 2004) que chez les *Lunovula* Rosenberg, 1990 (Dolin 1991), justifient l’individualisation d’une sous-famille : dent rachidienne à cuspside central démesuré et dent maginale en fouet. Les *Pedicularia* et les *Jenneria* Jousseume, 1884 actuelles se nourrissent respectivement sur des Hydrozoaires Milleporina et sur des Hexacoralliaires Scleractinia (Schiaparelli *et al.* 2005: 418, fig. 2).

Genre *Olianatrivia* n. gen.
(Fig. 3A-F)

ESPÈCE TYPE. — *Olianatrivia riberae* n. sp.; Bartonien (Éocène moyen), Espagne.

ÉTYMOLOGIE. — En référence, d'une part à la localité qui a donné son nom à la structure anticlinale d'*Oliana* où se situe le gisement d'origine et d'autre part à la convergence morphologique de cette coquille avec celles de certaines Triviinae.

DIAGNOSE. — La coquille a la forme d'un cabochon, à contour circulaire et à galbe surbaissé. La protoconque est involute au stade adulte. Le canal siphonal, presque imperceptible, s'ouvre légèrement en cornet; il se situe dans le plan de la sole ventrale, concave, composant un disque calleux, fortement côtelé en étoile. L'ouverture, extrêmement étroite, est adaxiale. Le pli terminal lamelleux se confond avec les excroissances adjacentes. Il en est de même pour l'arête pariétale. Le chenal exhalant, canaliculé mais peu profond, est légèrement recourbé adapicalement. L'angulation est abrupte. Les marges se caractérisent par un pourtour très festonné, résultant de la prolongation sur deux niveaux des cordons rayonnants au delà des contours de la coquille. L'aire dorsale est parcourue par de forts cordons, perlés longitudinalement.

DISTRIBUTION. — Le premier auteur a vu (collections privées) deux spécimens de cette espèce provenant de l'Éocène moyen du Véronais (Italie) et du Béarn (France).

REMARQUES

Les *Olianatrivia* n. gen. se distinguent de toutes les Pediculariinae connues par deux ensembles de caractères morphologiques. On retrouve fondamentalement la morphologie générale en cabochon des genres *Cypropterina* De Gregorio, 1880 et *Projenneria* Dolin, 1997. Le premier, d'âge lutétien inférieur, est monospécifique (Cossmann 1903: 168, pl. 9, figs 13, 14; Dolin & Pacaud 2009: 297, 298). Le second, apparu à l'Éocène supérieur, s'éteint au Miocène moyen (Dolin 1997: figs 1a-c; 2a, b; 3a-c; 4; 5a, b). Notons que chez *Cypropterina ceciliae* (De Gregorio, 1880) du Véronais, la sole ventrale est concave (Fig. 3G-I) comme chez *Olianatrivia* n. gen., alors qu'elle est légèrement convexe chez *Projenneria*. Mais le disque calleux que forment les puissants cordons issus de l'extension des denticules de la lèvre interne chez *Olianatrivia* n. gen., au niveau de la sole ventrale, ne se retrouve que chez les genres *Cypraeogemmula* et surtout *Cypraeopsis* Schilder, 1936 (Dolin & Lozouet 2004: pl. 36, figs 1a-c; 2; 3a-c; 4). Ces derniers s'en distinguent cependant radicalement par leur aire dorsale épaisse et lisse. En revanche,

outre le disque ventral, *Cypraeogemmula liliputana* (Schilder, 1922) du Priabonien d'Allemagne et *C. warnerae* (Effinger, 1938) du Priabonien de l'État de Washington (Squires *et al.* 1996: figs 2-8) présentent une ornementation de cordons pustuleux comparable à celle d'*Olianatrivia* n. gen. Il nous semble donc que *Olianatrivia* n. gen. et *Cypropterina* soient étroitement apparentées. Nous proposons en conséquence de considérer que *Olianatrivia* n. gen. est à *Cypropterina*, ce que *Jenneria* (Dolin 1997: figs 7a, b; 8a, b; 10a, b; Dolin & Lozouet 2004: pl. 35, fig. 1a-c; 2a, b) est à *Projenneria*: le résultat d'une évolution de coquilles particulièrement calleuses (à coquilles épaisses), par transformation des couches externes en cordons perlés (*Olianatrivia* n. gen.), ou en pustules tuberculiformes (*Jenneria*). En conclusion, si chez *Olianatrivia* n. gen. l'assemblage de caractères disparates évoqué trahit ses affinités intergénériques, son originalité indéniable provient du développement d'un caractère jusqu'ici inconnu au sein des Cypraeoidea: la modification des côtes en extensions saillantes par rapport à la marge de la coquille, ce qui lui confère cet aspect si singulier.

Olianatrivia riberae n. sp.

(Fig. 3A-F)

MATÉRIEL TYPE. — Holotype MGVM 2585, paratype juvénile MGVM 2586, fragment MGVM 2587 (leg. Ribera), paratype MNHN.FA48090 (leg. Ribera).

LOCALITÉ TYPE. — Odèn (Catalogne, Espagne). Calcaires et marnes à interstratifications coralliennes, corrélées avec la transition des formations d'Igualada et de Tossa, bassin de l'avant-pays sud-Pyrénéen, Bartonien supérieur (Éocène moyen).

ÉTYMOLOGIE. — Espèce dédiée à Lluís Ribera, en témoignage de notre reconnaissance pour sa coopération aux recherches de fossiles, sur le terrain, qui permettent de façon déterminante les progrès de la paléontologie locale.

DESCRIPTION

La coquille est de taille moyenne (hauteur 19,4 mm), de forme circulaire (diamètre maximum 14,5 mm), à galbe de cabochon particulièrement surbaissé (rapport hauteur/épaisseur 40,7 %).

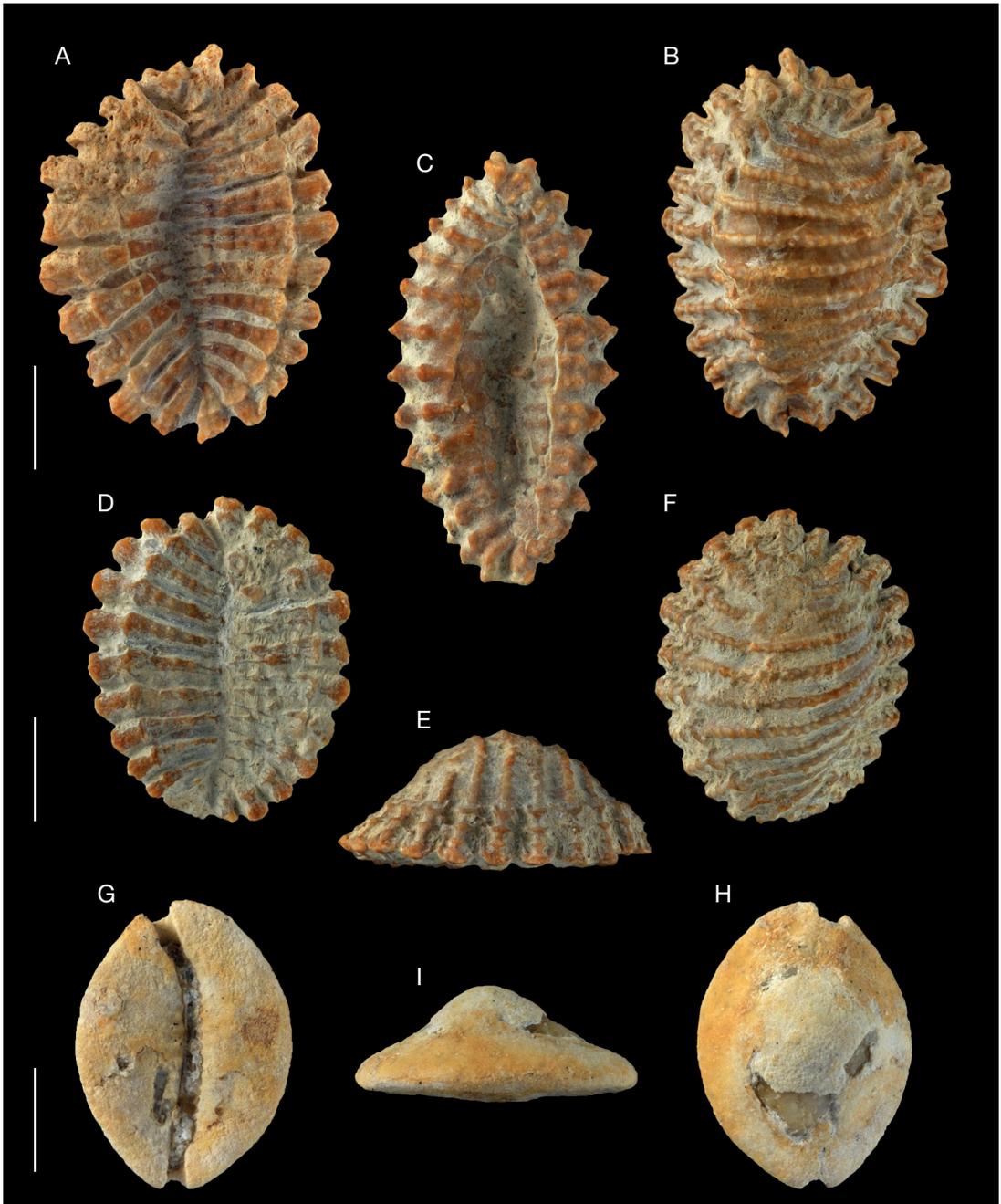


FIG. 3. — **A-F**, *Olianatrivia riberae* n. gen., n. sp., Bartonien (Éocène moyen), Odèn (Catalogne, Espagne) : **A, B**, holotype MGVM 2585 (leg Ribera) ; **C**, paratype juvénile MGVM 2586 (leg Ribera) ; **D, E, F**, paratype MNHN.FA48090 (leg Ribera) ; **G-I**, *Cypropterina ceciliae* (De Gregorio, 1880), Lutétien inférieur (Éocène moyen), San Giovanni Ilarione (Véronais, Italie), spécimen MNHN.F.J10843 (coll. Hébert & Munier-Chalmas). Échelles : 5 mm.

À partir des 11 denticules de la lèvre interne se développent des cordons minces, grossièrement granuleux, s'élargissant insensiblement pour former des bandes planes, à terminaison carrée, faisant saillie dans le plan du disque que forme la callosité de la sole ventrale. Ces extensions sont dédoublées, au niveau de la marge interne, par une seconde rangée d'excroissances spatulées, dorsalement retroussées sur leur bord. À partir de celles-ci se développent, à travers toute l'aire dorsale, des cordons spiraux puissants, aux espaces intercostaux larges, composés de granules tuberculiformes, d'abord comme écaillés, espacés, puis davantage perlés, serrés les uns contre les autres. Ces cordons aboutissent au niveau de la marge externe en extensions dans la continuité avec les excroissances observées au niveau de la marge interne. La lèvre externe, adaperturalement versante, porte 14 denticules. Ils se prolongent sur l'étendue de la lèvre externe en bandes planes, qui ne sont pas granuleuses mais ornées d'une ou de deux rangées spirales parallèles de minuscules perles, légèrement plus espacées que les granules couronnant la costulation dorsale. La face ventrale des excroissances est arrondie et finement incisée longitudinalement.

DISCUSSION

La description est établie à partir de l'holotype, légèrement déformé latéralement et au niveau adapical de l'aire dorsale, la sole ventrale étant enfoncée au niveau de l'angulation de la lèvre interne. Mais le paratype figuré, oliviforme, est légèrement juvénile. Il permet de comprendre comment se forment les caractères si particuliers de *Oliana trivii* n. gen., n. sp. En effet, à leur naissance, les funicules de la denticulation de la lèvre interne ne se singularisent guère de ce qu'ils peuvent être chez *Cypraeopsis* ou *Cypraeogemmula*. Ce n'est qu'ensuite, à partir du développement granuleux de la pseudo-costulation, proche de ce qui se passe chez *Cypraeogemmula*, que se développent les digitations spatulées, à deux niveaux, si caractéristiques de *Oliana trivii* n. gen., n. sp.

Remerciements

Nous tenons d'abord à remercier chaleureusement Lluís Ribera pour le don des exemplaires qu'il a mis à notre disposition pour cette étude, provenant de sa collection ; nous lui associons Jordi Pasques, président du *Grup Excursionista d'Oliana*, amoureux du patrimoine culturel, pour son rôle relationnel précieux. Nous sommes redevables à Germán Álvarez de la détermination des coraux fossiles associés. Nous exprimons notre gratitude à Philippe Loubry pour la réalisation des photographies et de l'infographie, et à Jean-Claude Plaziat pour sa correction et sa bonification du manuscrit. Nous remercions enfin nos rapporteurs, Pierre Lozouet et Jean-Michel Pacaud, pour la pertinence de leurs remarques. David Parcerisa a été partialement supporté par le projet de recherche CGL2010-18260 du Ministerio de Ciencia e Innovación (Gobierno de España) et le Grup de Recerca Consolidat « Geologia Sedimentària » 2009/SGR/01451 (Generalitat de Catalunya).

RÉFÉRENCES

- BURBANK D. W., VERGES J., MUÑOZ J. A. & BENTHAM P. 1992. — Coeval inward and forward-imbricating thrusting in the south-central Pyrenees, Spain: Timing and rates of shortening and deposition. *Geological Society of America Bulletin* 104 (1): 3-17.
- CATE C. N. 1979. — A review of the Triviidae (Mollusca: Gastropoda). *Memoirs of the San Diego Society of Natural History* 10: 1-126.
- CAUS E. 1973. — Aportaciones al conocimiento del Eoceno del anticlinal de Oliana (prov. Lérida). *Acta Geológica Hispánica* 8 (1): 7-10.
- COSSMANN M. 1903. — *Essais de paléoconchologie comparée*, 5ème livraison. L'Auteur et Rudeval, Paris, 215 p., 9 pls, 16 text-fig.
- COSTA E., GARCÉS M., LÓPEZ-BLANCO M., BEAMUD E., GÓMEZ-PACCARD M. & LARRASOANA J. C. 2010. — Closing and continentalization of the South Pyrenean foreland basin (NE Spain): magnetochronological constraints. *Basin Research* 22: 904-917.
- DOLIN L. 1991. — Mollusca Gastropoda: *Cypraeopsis superstes* sp. nov., Pediculariinae relique du bathyal de Nouvelle-Calédonie et de la Réunion, in Crosnier A. & Bouchet P. (eds), Résultats des Campagnes Musorstom, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* (A), 150: 179-186.

- DOLIN L. 1997. — *Jenneria (Projenneria) eniwetokensis* subgen. nov., sp. nov.: a Western Pacific new occurrence for the genus. *Cossmanniana* 4 (1-2): 20-24.
- DOLIN L. 2001. — Les Triviidae (Mollusca: Caenogastropoda) de L'Indo-Pacifique: Révision des genres *Trivia*, *Dolichupis* et *Trivellona*, in BOUCHET P. & MARSHALL B. A. (eds), *Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22*. Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle 185. Muséum national d'Histoire naturelle, Paris: 201-241.
- DOLIN L. & LOZOUET P. 2004. — Nouvelles espèces de Gastéropodes (Mollusca: Gastropoda) de l'Oligocène et du Miocène inférieur de l'Aquitaine (Sud-ouest de la France). Partie 3. Cypraeidae et Ovulidae. *Cossmanniana* h.s. no. 4: 1-164.
- DOLIN L. & PACAUD J.-M. 2009. — Les Cypraeoidea et Velutinoidea (Mollusca, Caenogastropoda) du Lutétien inférieur du Vicentin et du Véronais (nord-est de l'Italie). *Revue de Paléobiologie* 28 (2): 277-314.
- FEHSE D. 2007. — Contribution to the knowledge of the Ovulidae. XVI. The higher systematics (Mollusca: Gastropoda). *Spixiana* 30 (1): 121-125.
- PI È., CASANOVAS J., SAMSÓ J. M., CAUS E., BERNAUS J. M. & BERÁSTEGUI X. 2010. — Oliana 291-2-2 (68-24). *Mapa Geològic de Catalunya* 1:25.000. Institut Geològic de Catalunya.
- ROMERO J. & CAUS E. 2000. — Eventos neríticos en el límite Eoceno Medio-Eoceno Superior en el extremo oriental de la Depresión del Ebro (NE de España). *Revista de la Sociedad Geológica de España* 13 (2): 301-321.
- SCHIAPARELLI S., BARUCCA M., OLMO E., BOYER M. & CANAPA A. 2005. — Phylogenetic relationships within Ovulidae (Gastropoda: Cypraeoidea) based on molecular data from the 16S rRNA gene. *Marine Biology* 147: 411-420.
- SÉGURET M. 1972. — Étude tectonique des nappes et séries décollées de la partie centrale du versant sud des Pyrénées: caractère synsédimentaire, rôle de la compression et de la gravité. *Publications de l'Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Série Géologie et Structure* 2: 155.
- SERRA-KIEL J., MATÓ E., SAULA E., TRAVÉ A., FERRÁNDEZ-CAÑADELL C., BUSQUETS P., SAMSÓ J. M., TOSQUELLA J., BARNOLAS A., ÀLVAREZ-PÉREZ G., FRANQUÈS J., ROMERO J. 2003a. — An inventory of the marine and transitional Middle/Upper Eocene deposits of the Southeastern Pyrenean Foreland Basin (NE Spain). *Geologica Acta* 1 (2): 201-229.
- SERRA-KIEL J., TRAVÉ A., MATÓ E., SAULA E., FERRÁNDEZ-CAÑADELL C., BUSQUETS P., TOSQUELLA J., VERGÉS J. 2003b. — Marine and Transitional Middle / Upper Eocene Units of the Southeastern Pyrenean Foreland Basin (NE Spain). *Geologica Acta* 1 (2): 177-200.
- SIMONE L. R. 2004. — *Morphology and Phylogeny of the Cypraeoidea (Mollusca, Caenogastropoda)*. Papel Virtual, Rio de Janeiro, 185 p.
- SQUIRES R. L., GOEDERT J. L., BENHAM S. R. & GROVES L. T. 1996. — Protoconch of the Rare Ovulid Gastropod *Cypraeogemmula warnerae* Effinger, 1938, from the Eocene of Western Washington. *The Veliger* 39 (2): 136-141.
- VERGÉS J. & BURBANK D. W. 1996. — *Eocene-Oligocene Thrusting and Basin Configuration in the Eastern and Central Pyrenees (Spain)*, in FRIEND P. F. & DABRIO C. J. (eds), *Tertiary Basins of Spain*. The Stratigraphic Record of Crustal Kinematics, Cambridge University Press: 120-133.

Submitted on 25 November 2012;
 accepted on 24 March 2013;
 published on 7 December 2013.