



XENOPHORA

T A X O N O M Y

Supplément à Xenophora, Bulletin de l'Association Française de Conchyliologie



Trahaldia, un nouveau genre de Columbellidae (Mollusca, Neogastropoda)
du Bartonien (Eocène moyen) du bassin de Paris

J-M. PACAUD

Révision des marginelles d'Issel
et description de trois *Gibberula* nouvelles des côtes égyptiennes de la Mer Rouge

F. BOYER

Révision de l'organisation supra-spécifique des Gastéropodes granuliformes

F. BOYER

Description d'une nouvelle espèce de *Dermomurex* (Muricidae, Muricinae)
collectée au cours de l'expédition KARUBENTHOS 2 en Guadeloupe, Antilles Françaises

B. GARRIGUES & D. LAMY

Les Muricidae (Mollusques, Gastéropodes) de La Goulette (Baie de Tunis)

M. ANTIT, S. GOFAS & A. AZZOUNA



Association Française de Conchyliologie

www.xenophora.org
2 square La Fontaine
75016 Paris

Président

Eric Monnier,

e-mail: ericm2007x@hotmail.fr

194 Rue du Chateau des Rentiers- 75013 PARIS

Vice-Président

Alain Robin

e-mail: alrob38@orange.fr

3 rue de la Croix au Beau - 78320 Le Mesnil St Denis



***XENOPHORA TAXONOMY* is a supplement to *XENOPHORA*, the quarterly bulletin published by AFC. It is shipped to all AFC members with the regular publication.**

Guidelines

AFC and its magazine *Xenophora Taxonomy* accept to publish taxonomic works including descriptions of new species and revisions of supraspecific groups of mollusks. The manuscripts must be in accordance with the rules and recommendations of the ICZN (International Code of Zoological Nomenclature). The manuscripts will be submitted to a board of referees before publication. Decisions to publish or not will follow careful refereeing and this committee may suggest changes to the author.

These descriptions will be sent to the Editor of *Xenophora* (redaction@xenophora.org) in english (with an abstract or introduction in French). The illustrations must be provided in high definition, on CD or other digital media. Colour pictures are preferred. Captions of the figures and plates must be provided with the references to the pictures. Texts shall be provided in *.doc, *.txt or *.rtf format, while the photos must be in jpg format with 300 dpi resolution. The pictures submitted can be used by *AFC-Xenophora* for any of its publication, magazine or its web-site.

Publication is free of charge for the authors. The Senior author will receive five print copies of the paper, the juniors three copies.

Copyright © Association Française de Conchyliologie
Reproduction in whole or part without written permission is prohibited.

Impression : Alliance ArtGraphic - ☎ 01 34 61 05 44
1 et 3 Avenue Pavlov p15 - 78190 Trappes

***Trahaldia*, un nouveau genre de Columbelloidea (Gastropoda : Neogastropoda) du Bartonien (Éocène moyen) du bassin de Paris**

Jean-Michel PACAUD

Muséum National d'Histoire Naturelle, CR2P, CNRS, UPMC
8 rue Buffon, CP 38, 75005 Paris (France)
e.mail : pacaud@mnhn.fr

Résumé. L'espèce du Bartonien (Éocène moyen) du bassin de Paris (France) *Purpura ringens* Deshayes, 1865 est réinterprétée sur un matériel nouveau et refigurée. Elle est rapportée à un genre nouveau, *Trahaldia* et rattachée à la famille des Columbelloidea Swainson, 1840 (Gastropoda, Neogastropoda). L'identification des caractères morphologiques permet d'individualiser ce nouveau genre au sein des Columbelloidea. Le motif résiduel de couleur préservé est révélé sous éclairage UV pour la première fois.

Mots clés : Columbelloidea, Mollusque, Taxonomie, Nouveau genre, Motif résiduel de couleur, Éocène, France.

Abstract. The Bartonian (Middle Eocene) species of Paris Basin (France) *Purpura ringens* Deshayes, 1865 is interpreted again and a new figuration is given based on recently collected material. The species is attributed to a new genus *Trahaldia*, family Columbelloidea Swainson, 1840 (Gastropoda, Neogastropoda). The identification of morphological features enables separation of this new genus within Columbelloidea. The residual colour pattern preserved is revealed under UV lighting for the first time.

Key words: Columbelloidea, Mollusc, Taxonomy, New genus, Residual colour pattern, Eocene, France.

Introduction.

DESHAYES (1865 : 521-522, n° 5, pl. 94, fig. 28-30) décrit l'espèce *Purpura ringens* des sables auversiens (Bartonien, Éocène moyen) d'Auvers-sur-Oise (Val d'Oise) et du Fayel (Oise). Cette rare espèce a successivement été assignée au genre *Sistrum* de Montfort, 1810 [Espèce type : *Sistrum album* de Montfort, 1810 par désignation originale] (COSSMANN, 1889 : 132) et au genre *Ricinula* Lamarck, 1816 [Espèce type : *Ricinula horrida* Lamarck, 1816 par désignation subséquente – CHILDREN, 1823] (COSSMANN, 1903 : 79, pl. 3, fig. 15 ; 1907 : 258 ; COSSMANN & PISSARRO, 1911 : pl. 36, fig. 173-1). HERTLEIN (1960 : 8) et EMERSON & CERNOHORSKY (1973 : 5) ont critiqué le classement de ce taxon dans le genre *Ricinula* et plus récemment, MERLE (1990 : 172-173) a rangé l'espèce dans le genre *Drupa* (*sensu lato*) Röding, 1798 [Espèce type : *Drupa morum* Röding, 1798 par désignation subséquente – ROVERETO, 1899] malgré le fait que les *Drupa* fossiles n'apparaissent qu'au Pléistocène (EMERSON & CERNOHORSKY, 1973) ; les genres *Ricinula* et *Drupa* sont de surcroît synonymes. Ce dernier classement est celui que nous avons adopté dans nos révisions (LE RENARD & PACAUD, 1995 : 114 ; PACAUD & LE RENARD, 1995 : 165). Après examen, cette espèce ne semble pas avoir d'équivalent au Cénozoïque et présente en fait tous les caractères des Columbelloidea. Les genres de cette famille sont plutôt petits, avec des coquilles ayant pour la plupart entre 3 et 20 mm. Quoique cette famille se compose de genres extrêmement variés, turriculés ou strombiformes, avec ou sans canal siphonal, ils présentent

presque tous des denticules sur le labre. Le classement de *Purpura ringens* Deshayes, 1865 dans les Columbelloidea a été retenu en raison de sa ressemblance avec des espèces de cette famille et nous proposons pour ce taxon, que nous ne pouvons réellement comparer à aucune autre espèce connue, ni d'ailleurs à aucun genre de cette famille, l'introduction du nouveau genre *Trahaldia* nov. gen.

Abréviations.

MNHN.F	Muséum National d'Histoire Naturelle, Collection de Paléontologie, Paris (France).
UCBL-EM	Collection de l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris, Université Claude Bernard, Lyon (France).

Systématique.

Classe **Gastropoda** Cuvier, 1795
Clade **Neogastropoda** Wenz, 1938
Famille **Columbelloidea** Swainson, 1840
Genre *Trahaldia* nov. gen.

Espèce type : *Purpura ringens* Deshayes, 1865.

Origine : Auversien (Bartonien, Éocène moyen) du bassin de Paris, France.

Étymologie : En référence à Trahald, véritable nom de Sméagol « Gollum » en langue westron ; langage commun des terres de l'Ouest de la Terre-du-Milieu durant le Troisième Âge. (TOLKIEN & TOLKIEN, 1996). Analogie de l'ouverture de cette coquille avec les caractéristiques physiques du personnage créé par John Ronald Reuel Tolkien.

Description : La coquille est ovale, oblongue, bucciniforme, à test épais et à spire courte. La téléconque compte 6 tours peu convexes séparés par une suture faiblement canaliculée. La sculpture de la spire se compose de 5 cordons spiraux principaux, dont l'un borde la suture adapicale et entre lesquels on distingue un fin cordon. Ces cordons sont recoupés par de très nombreuses côtes, d'orientation prosoclines, qui induisent aux points d'intersection de gros granules arrondis et aplatis. Le dernier tour, orné de nombreux cordons spiraux sur toute sa surface, occupe les 3/4 de la hauteur totale ; son cou est court et rectiligne. L'ouverture est petite, rétrécie par les dents labrales et les plis columellaires. Le labre est épais, taillé en biseau et d'orientation prosocline. Il est crénelé à l'intérieur par 5 tubercules inégaux ; les trois premiers abapicaux assez gros, le quatrième, dans la partie médiane du labre, très saillant, et le dernier, dans l'angle adapical de l'ouverture, plus petit. La columelle est excavée en arrière et présente un à deux plis

dans la zone pariétale de l'ouverture. La columelle porte 3 forts plis médians, transverses et 2 à 3 petits tubercules peu visibles en avant. Canal siphonal très court, à peine échancré et peu contourné. Le motif de couleur résiduel observé sous éclairage UV est constitué de bandes spirales, claires et fluorescentes, sur un fond sombre. Les bandes, étroites, au nombre d'une dizaine, sont plus ou moins distantes les unes des autres, continues, rectilignes et parallèles. Les bandes médianes présentent des intervalles un peu plus larges que celles de la région adapicale et celles qui ornent le cou. Les bandes abapicales, d'épaisseur égale, ne sont visibles que sur le dernier tour et sont masquées sur la spire. Le nombre de bandes varie selon les spécimens ; de 9 à 11 sur les exemplaires examinés.

***Trahaldia ringens* (Deshayes, 1865)**

(Pl. 1, Fig. 1-5 ; Pl. 2, Fig. 1-8)

Purpura ringens Deshayes, 1865 : 521-522, n° 5, pl. 94, fig. 28-30.

Autres références

Pentadactylus ringens (Deshayes) – Briart & Cornet, 1871 : 42.

Ricinula ringens (Deshayes) – Pezant, 1908 : 175. – Furon & Soyer, 1947 : 163. – Morellet & Morellet, 1948 : 105 et 133.

Sistrum ringens (Deshayes) – Cossmann, 1889 : 132. – Cossmann, 1890 : 879 – Chédeville, 1904 : 395.

Ricinula (Sistrum) ringens (Deshayes) – Cossmann, 1903 : 79-80, pl. 3, fig. 15. – Cossmann, 1907 : 258. – Cossmann & Pissarro, 1911 : pl. 36, fig. 173-1. – Hertlein, 1960 : 8.

Purpura ringens Deshayes – Abrard, 1925 : 113.

Drupa ringens (Deshayes) – Merle, 1990 : 173. – Le Renard & Pacaud, 1995 : 114. – Pacaud & Le Renard, 1995 : 165.

Matériel type : Lectotype UCBL-EM 30606 (coll. Deshayes) désigné ici (**Fig. 1.1**), Boubiers, Le Fayel (Oise) ; paralectotype UCBL-EM 30607 (coll. Deshayes), Boubiers, Le Fayel (Oise) – paralectotype (**Fig. 1.2**) UCBL-EM 30608 (coll. Deshayes), Bois-le-Roi, Auvers-sur-Oise (Val d'Oise).

Localité type : Boubiers, Le Fayel (Oise), Auversien (Bartonien, Éocène moyen).

Autre matériel examiné : Boubiers, Le Fayel (Oise) : 1 ex., figuré par COSSMANN (1903 : 79, pl. 3, fig. 15) et par COSSMANN & PISSARRO (1911 : pl. 36, fig. 173-1), MNHN.F.J02596 (coll. Cossmann). – Barisseuse, Saint-Vaast-lès-Mello (Oise) : 1 ex., MNHN.F.A49480 (coll. Schtrock). – Hadancourt-le-Haut-Clocher (Oise) : 3 ex., MNHN.F.A49481, A57219 et A57220 (leg. Pacaud), 1 ex., MNHN.F.A49483 (coll. Faullummel), 3 ex., MNHN.F.A57201, A57202 et A57203 (coll. Pons). – Valmondois (Val d'Oise) : 3 ex., MNHN.F.A49482, A57221 et A57222 (coll. Faullummel). – Bois-le-Roi, Auvers-sur-Oise (Val d'Oise) : 2 ex., MNHN.F.J13642 et J15986 (coll. Cossmann).

Description : Voir celle du genre.

Discussion : Comme nous l'avons maintenant écrit à plusieurs reprises (PACAUD, 2003, 2007 ; PACAUD & PONS, 2013 ; PACAUD & CAZES, 2014 ; PACAUD & LAPORTE, 2015 ; CAZE *et al.*, 2007, 2010, 2011, 2012 ; MERLE *et al.*, 2008), l'utilisation des motifs résiduels colorés des coquilles fossiles du Cénozoïque observés sous éclairage UV joue un rôle particulièrement pertinent dans



Figures 1. *Trahaldia ringens* (Deshayes, 1865), Auversien (Bartonien, Éocène moyen). **1.** Lectotype UCBL-EM30606, Boubiers, Le Fayel (Oise). Hauteur : 8,3 mm. – **2.** Paralectotype UCBL-EM 30608, Bois-le-Roi, Auvers-sur-Oise (Val d'Oise). Hauteur : 7,2 mm. – **3.** Etiquette originale de la collection Deshayes.



Figures 2. *Trahaldia ringens* (Deshayes, 1865), Auversien (Bartonien, Éocène moyen) de Hadancourt-le-Haut-Clocher (Oise), MNHN.F.A57201. Hauteur : x mm. **1.** Prise de vue en lumière blanche. – **2.** Reconstitution du motif coloré en inversant les contrastes de la photographie prise sous éclairage UV (planche 2, figure 3b).

la discrimination des espèces de l'Éocène du bassin de Paris. L'observation de ces motifs présente un grand intérêt et est considéré comme une approche complémentaire pour accéder à la variabilité intraspécifique. Sur le dernier tour de notre coquille le motif constitué d'une dizaine de bandes spirales, étroites, continues, irrégulièrement espacées et d'épaisseur

égale, rappelle le motif des Columbelloidea actuels (DEMAINTENON, 2008 ; KILBURN & MARAIS, 2010 ; SEVERNS, 2011) *Zafra bilineata* de Maintenon, 2008, *Euplica turturina* (Lamarck, 1822) ou *Zafra incerta* (Stearns, 1892). Le motif diverge quelque peu dans les alignements, l'espacement et le nombre de ces derniers, mais il appartient à un même type de motif (bandes spirales continues). Nous avons proposé pour la première fois (PACAUD & PONS, 2013 : fig. 1.1-3 ; PACAUD & LAPORTE, 2015 : fig. 3.1b) des reconstitutions des coquilles d'*Athleta* fossiles telles qu'elles pouvaient être du vivant de ces animaux il y a plus de 40 millions d'années. Il faut donc rappeler que les motifs fluorescents clairs observés sous éclairage UV correspondent aux zones sombres (pigmentée) des coquilles actuelles et les zones dépourvues de fluorescence sombres des coquilles fossiles correspondent aux zones peu ou non colorée des coquilles actuelles. Ce motif (Pl. 2) visible sous éclairage UV, représente donc un « négatif » du motif de couleur tel qu'il devait être du vivant de ces animaux. Nous proposons donc ici (Fig. 2.2), en inversant les contrastes de la photographie prise sous éclairage UV, une reconstitution de l'aspect natif de cette espèce tel qu'il pouvait être du vivant de l'animal il y a près de 37 millions d'années, laissant libre cours, comme dans les précédentes reconstitutions, à notre imagination quant à la couleur que cette espèce devait avoir.

Remerciements.

Nous remercions Philippe LOUBRY (MNHN/CNRS) pour les photographies et l'infographie des planches et Emmanuel ROBERT (UCBL) pour l'accès à la collection Deshayes.

Références.

- ABRARD, R., 1925. Faune d'Auvers, liste complémentaire. *Bulletin du Muséum National d'Histoire naturelle*, 31 (1) : 112-114.
- BRIART, A. & CORNET, F.-L., 1871. Description des Fossiles du Calcaire grossier de Mons. Première Partie: Gastéropodes. Ordre I. – Prosobranches. Section A. – Siphonostomes. *Mémoires couronnés et Mémoires des Savants Étrangers, Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique*, 36 : i-viii + 1-76, pl. 1-5.
- CAZE, B., MERLE, D., LE MEUR, M., PACAUD, J.-M., LEDON, D. & SAINT MARTIN, J.-P., 2011. Taxonomic implications of the residual colour patterns of ampullinid gastropods and their contribution to the discrimination from naticids. *Acta Palaeontologica Polonica*, 56 (2): 329-347, 11 text-figs and Supplementary Data.
- CAZE, B., MERLE, D. & PACAUD, J.-M., 2007. Intérêt systématique de l'étude des motifs colorés résiduels chez les mollusques du Cénozoïque d'Europe. Congrès de l'Association Paléontologique Française. Paléontologie : à l'interface des Sciences de la Terre et de la Vie, Digne-les-Bains. *Journal de l'Association Paléontologique Française*, 52 : 51.
- CAZE, B., MERLE, D., PACAUD, J.-M. & SAINT MARTIN, J.-P., 2010. First systematic study using the variability of the residual colour patterns: the case of the Paleogene Seraphsidae (Mollusca, Gastropoda, Stromboidea). *Geodiversitas*, 32 (3): 45-105, text-figs. 1-31.
- CASE, B., MERLE, D., SAINT MARTIN, J.-P. & PACAUD, J.-M. 2012. Les mollusques éocènes se dévoilent sous ultraviolets. In : Les coquillages de l'Éocène du Bassin parisien, un trésor inestimable vieux de 40 millions d'années. *Fossiles. Revue française de Paléontologie*, hors-série n° 3 : 15-56, fig. 1-15, pl. 1-23.
- CHILDREN, J.G., 1823. Lamarck's genera of Shells. *The Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts*, 16: 49-79.
- CHÉDEVILLE, P.-J., 1904. Liste générale et synonymique des fossiles tertiaires du bassin de Paris avec la nomenclature des localités et gisements où ils ont été trouvés jusqu'en 1900, d'après les ouvrages de LAMARCK, D'ORBIGNY, DESHAYES, COSSMANN, etc. *Bulletin de la Société des Sciences Naturelles d'Elbeuf*, 22: 375-438.
- COSSMANN, M., 1889. Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris faisant suite aux travaux paléontologiques de G.-P. DESHAYES. 4^{ème} fascicule. *Annales de la Société royale Malacologique de Belgique*, 24: 1-385, pl. 1-12 (Après le 17 Septembre). [Publié également par COSSMANN, M., 1889 : *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris faisant suite aux travaux paléontologiques de G.-P. DESHAYES*. 4^{ème} fascicule, Société royale Malacologique de Belgique, Bruxelles, 385 p. 12 pls.]
- COSSMANN, M., 1890. Revue de Paléontologie pour l'année 1889, dirigée par M.H. DOUVILLÉ. Mollusques : Gastéropodes. *Annuaire Géologique Universel, Revue de Géologie et Paléontologie*, 6 : 855-896.
- COSSMANN, M., 1903. *Essais de Paléoconchologie comparée*. 5^{ème} livraison, l'Auteur & RUDEVAL, Paris, 215 p., 9 pls., 16 text-figs.
- COSSMANN, M., 1907. Appendice n° 4 au Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris. *Annales de la Société royale Zoologique et Malacologique de Belgique*, 41: 182-286, pl. 5-10. [publié également par COSSMANN, M., 1907 : *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris faisant suite aux travaux paléontologiques de G.-P. Deshayes*. Appendice n° 4, Société royale Malacologique de Belgique, Bruxelles, 105 p., 6 pls.]
- COSSMANN, M. & PISSARRO, G., 1911. *Iconographie complète des coquilles fossiles de l'Éocène des environs de Paris*. Tome 2, HERMANN, Paris, pl. 26-45.
- DESHAYES, G.-P., 1865. *Description des Animaux sans vertèbres découverts dans le bassin de Paris*. Tome 3. Livraisons 45-50, BAILLIÈRE, Paris, p. 201-668 ; Atlas 2, pl. 86-107.
- EMERSON, W.K. & CERNOHORSKY, W.O., 1973. The genus *Drupa* in the Indo-Pacific. *Indo-Pacific Mollusca*, 3 (13) : 1-11, 1 pl., 6 fig.
- FURON, R. & SOYER, R., 1947. *Catalogue des fossiles tertiaires du bassin de Paris*, LECHEVALLIER, Paris, 240 p., 32 pls.
- HERTLEIN, L.G., 1960. The subfamily Drupinae (Gastropoda) in the Eastern Pacific. *The Veliger*, 3 (1) : 7-8.
- KILBURN, R.N. & MARAIS, J.P., 2010. *Columbellidae*. In : MARAIS, A.P. & SECCOMBE, A.D., *Identification guide to the seashells of South Africa. Volume 1*. Groenklouf, Centre for Molluscan Studies, p. 60-104,
- LE RENARD, J. & PACAUD, J.-M., 1995. Révision des Mollusques paléogènes du Bassin de Paris. 2. Liste des références primaires des espèces. *Cossmanniana*, 3 (3) : 65-132.
- DE MAINTENON, M., 2008. Results of the Rumphius Biohistorical Expedition to Ambon (1990). Part 14. The Columbelloidea

- (Gastropoda: Neogastropoda) collected at Ambon during the Rumphius Biohistorical Expedition. *Zoologische Mededelingen (Leiden)*, 82 (24-41) : 341-374, fig. 1-44.
- MERLE, D., 1990. Révision des Muricidae du Cuisien de Gan et de Bos d'Arros (Bassin d'Aquitaine, France). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, section C*, 4^{ème} série, 11 (3): 145-185, 7 text-figs, pl. 1-4.
- MERLE, D., PACAUD, J.-M., KRILOFF, A. & LOUBRY, P., 2008. *Les motifs colorés résiduels des coquilles lutétiennes du bassin de Paris*. In: MERLE D. *Stratotype Lutétien*. (Patrimoine géologique ; 1). Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris ; Biotope, Mèze ; BRGM, Orléans, pp. 182-227, pls. 18-35.
- MORELLET, L. & MORELLET, J., 1948. Le Bartonien du bassin de Paris. *Mémoires pour servir à l'explication de la Carte géologique de la France*: 1-437.
- PACAUD, J.-M., 2003. First fossil records of the Recent Ovulid genus *Pseudocypraea* Schilder, 1927 (Mollusca: Gastropoda) with description of a new species. *Geodiversitas*, 25 (3): 451-462, text-fig. 1-6.
- PACAUD, J.-M., 2007. Nouveautés nomenclaturales et taxonomiques introduites par Alcide d'Orbigny dans le Prodrôme (1850, 1852) pour les espèces du Paléocène et de l'Éocène. *Geodiversitas*, 29 (1): 17-85, text-fig. 1-14, tabl. 1-4.
- PACAUD, J.-M. & CAZES, L., 2014. Motif coloré résiduel préservé sur des coquilles du genre *Bullia* Gray in Griffith & Pidgeon, 1833 (Mollusca : Gastropoda) de l'Éocène moyen du bassin de Paris et des Etats-Unis. *Xenophora*, 147: 16-22, text-fig. 1-2, pl. 1-2.
- PACAUD, J.-M. & LAPORTE, J., 2015. Première occurrence de l'espèce du Rupélien (Oligocène inférieur) de Belgique *Athleta (Volutocorbis) suturalis* (Nyst, 1836) dans les sables bartoniens (Éocène moyen) du bassin de Paris. *Xenophora*, 151 : 18-24, fig. 1-3.
- PACAUD, J.-M. & LE RENARD, J., 1995. Révision des Mollusques paléogènes du bassin de Paris. 4. Liste systématique actualisée. *Cossmanniana*, 3 (4) : 151-187.
- PACAUD, J.-M. & PONS, J., 2013. Contribution des motifs résiduels de couleur dans la discrimination des espèces d'Athletinae (Mollusca : Gastropoda) de l'Éocène du bassin de Paris. Fossiles. *Revue française de paléontologie*, 16: 21-39, pl. 1-8, text-fig. 1-6.
- PEZANT, A., 1908. Mollusques fossiles de Monneville (Oise). *La Feuille des Jeunes Naturalistes*, 4 (453) : 173-178.
- ROVERETO, G., 1899. Prime ricerca sinonimiche sui generi dei gasteropodi. *Atti della Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche*, 10: 101-110.
- SEVERNS, M., 2011. *Shells of the Hawaiian Islands - The Sea Shells*, Conchbooks, Hackenheim, 564 p.
- TOLKIEN, J.R.R. & TOLKIEN, C., 1996. *The History of Middle-earth. Volume 12. The Peoples of Middle-Earth*, Houghton Mifflin Harcourt, 482 p.

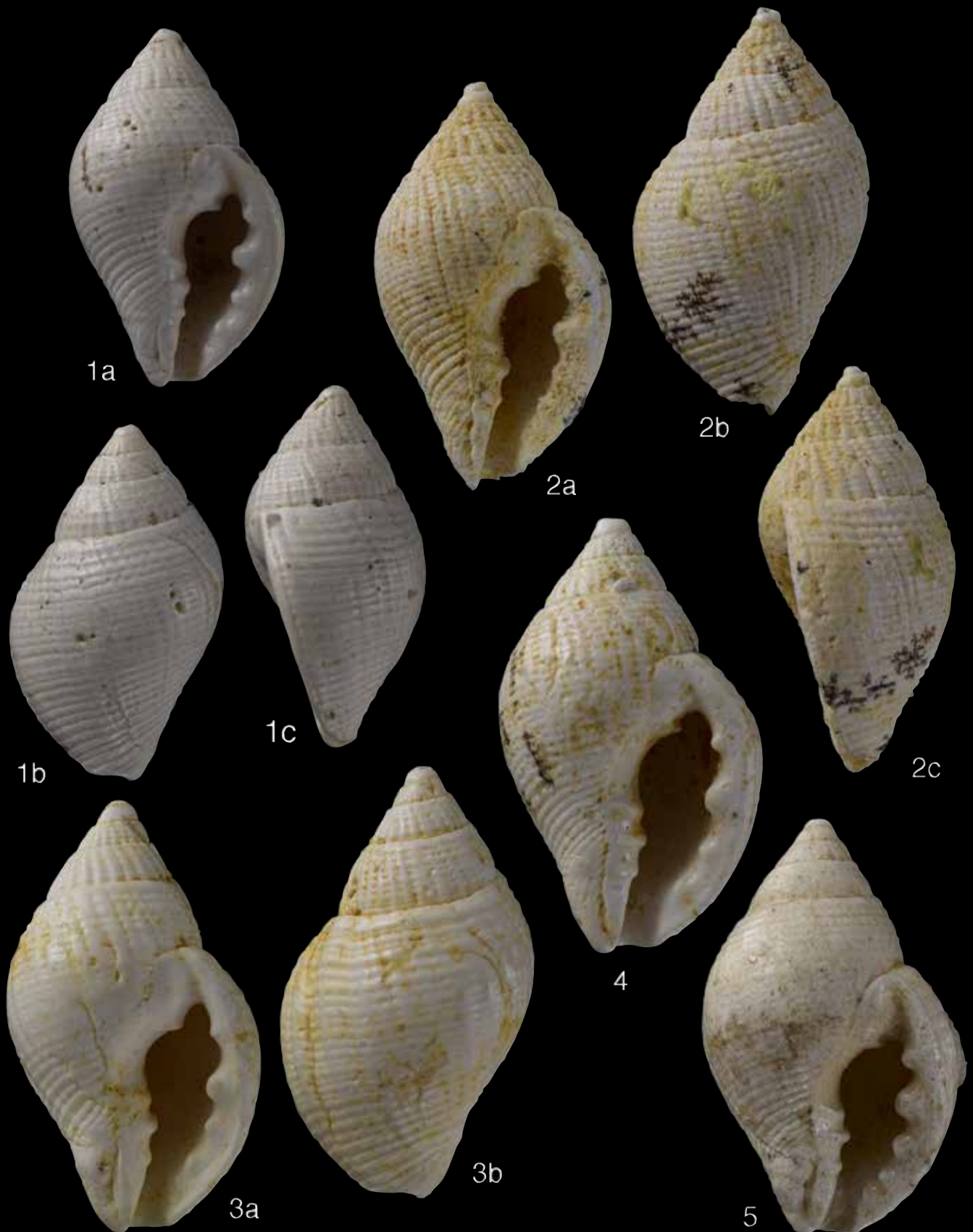


Planche 1.

Trahaldia ringens (Deshayes, 1865), Auversien (Bartonien, Éocène moyen). Hadancourt-le-Haut-Clocher (Oise) : **1a-c**. MNHN.F.A57219. Hauteur : 10,2 mm. — **2a-c**. MNHN.F.A57220. Hauteur : 10,0 mm. — **3a-b**. MNHN.F.A57201. Hauteur : 9,1 mm. — Valmondois (Val d'Oise) : **4**. MNHN.F.A57221. Hauteur : 8,8 mm. — **5**. MNHN.F.A49482. Hauteur : 11,0 mm.

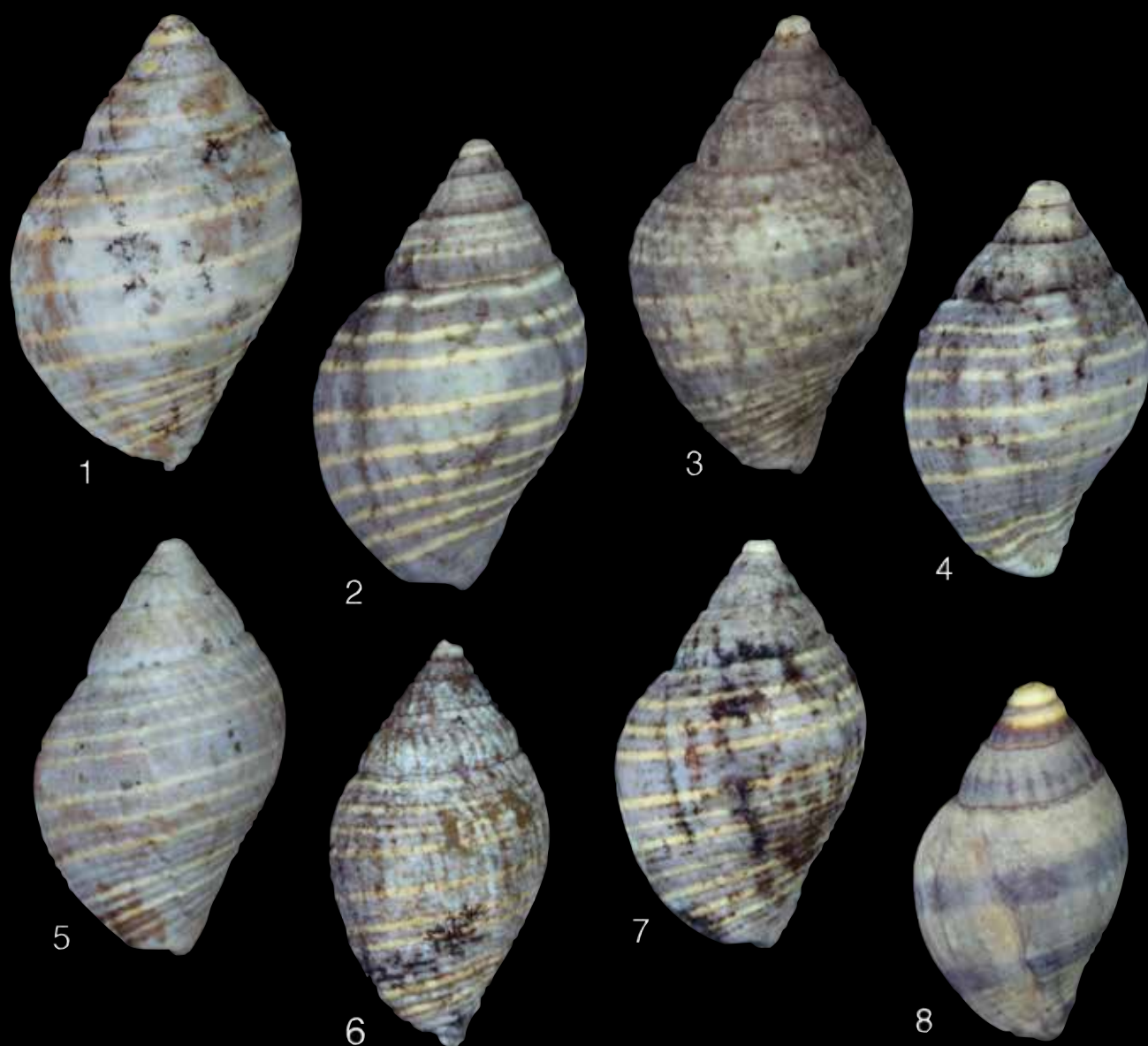


Planche 2.

Trahaldia ringens (Deshayes, 1865), Auversien (Bartonien, Éocène moyen). Spécimens photographiés sous éclairage UV. Hadancourt-le-Haut-Clocher (Oise) : **1.** MNHN.F.A49481. Hauteur : 12,7 mm. — **2.** MNHN.F.A57201. Hauteur : 9,1 mm. — **3.** MNHN.F.A57202. — Hauteur : 9,4 mm. — **4.** MNHN.F.A57203, spécimen juvénile. Hauteur : 6,2 mm. — **5.** MNHN.F.A57219. Hauteur : 10,2 mm. — **6.** MNHN.F.A57220. Hauteur : 10,0 mm. — Valmondois (Val d'Oise) : **7.** MNHN.F.A57221. Hauteur : 8,8 mm. — Bois-le-Roi, Auvers-sur-Oise (Val d'Oise) : **8.** MNHN.F.J13642, spécimen juvénile. Hauteur : 6,4 mm.

Révision des marginelles d'Issel et description de trois *Gibberula* nouvelles des côtes égyptiennes de la Mer Rouge

FRANCK BOYER

4 impasse Pasquier, 30190 - Garrigues-Sainte-Eulalie, France.

e-mail : franck.boyer7@orange.fr

Mots-clé : Marginellidae, Cystiscidae, Granulininae, *Granulina*, *Gibberula*, Mer Rouge, variabilité.

Résumé : *Granulina isseli* (Nevill & Nevill, 1875), n. n. pour *Marginella pygmaea* Issel, 1869, *Gibberula savignyi* (Issel, 1869) et *Gibberula sueziensis* (Issel, 1869) sont révisées sur la base du matériel type déposé au MGD (Gênes) et au MNHN (Paris). La variabilité de la morphologie de la coquille est étudiée pour les trois espèces. Le chromatisme de l'animal vivant est présenté pour *G. isseli* et pour *G. sueziensis*. Trois *Gibberula* nouvelles découvertes en sympatrie avec les espèces d'Issel sont décrites des côtes égyptiennes de la Mer Rouge : *G. varicosa* sp. nov., *G. ovoides* sp. nov. et *G. ventricosa* sp. nov.

INTRODUCTION.

Dans sa « Malacologia del Mar Rosso », Arturo Issel a décrit en 1869 trois espèces de mollusques marginelliformes, sur la base à la fois de spécimens collectés à Suez et de figures présentées dans la « Description de l'Égypte » de SAVIGNY (1817 : pl. 6, figs 17, 18 et 26). Ces trois espèces sont respectivement attribuables au genre *Granulina* pour *Marginella pygmaea* Issel et au genre *Gibberula* pour *M. savignyi* Issel et *M. sueziensis* Issel. Le nom de *M. pygmaea* Issel, 1869 étant préoccupé par celui de *M. pygmaea* Sowerby, 1846, l'espèce sera renommée *M. isseli* par Nevill & Nevill en 1875.

La révision de ces trois espèces n'a jamais été effectuée, alors que celles-ci constituent des références importantes sur le plan taxinomique. En effet, *M. pygmaea* Issel est l'espèce-type du genre *Granulina*, et elle est aussi la première espèce de *Granulina* décrite de l'Océan Indien. De leur côté, *M. savignyi* et *M. sueziensis* comptent parmi les toutes premières espèces de *Gibberula* décrites de l'Océan Indien, après *Marginella granum* Philippi, 1849, décrite d'Aden, *Marginella bensoni* Reeve, 1865, décrite du Cap de Bonne-Espérance, et *Marginella encaustica* Reeve, 1865, décrite de Ceylan. *M. granum* semble être assimilable au genre *Gibberula*, mais non-reconnaissable au plan spécifique par sa diagnose, et son type est perdu (Muséum de Berlin et Muséum de Santiago-du-Chili, comm. pers.) ; le taxon est considéré comme *nomen dubium* par WORMS (www.marinespecies.org). *M. savignyi* et *M. sueziensis* sont surtout les premières *Gibberula* décrites validement de la région arabique, où le genre est manifestement bien représenté, bien que très peu étudié et décrit à ce jour [collections Jousseume et Bavay de Périm, Obock et Djibouti au MNHN ; collection Dautzenberg de Périm et Djibouti à l'IRSNB ; récoltes de Henk Dekker en Mer Rouge (Égypte et Arabie Séoudite), au Yémen, sur les côtes septentrionales du Oman et dans le Golfe Persique (E.A.U.) ; récoltes de Leo et Wil Van Gemert au Dhofar (Oman) ; récoltes de Robert Moolenbeek au Dhofar, à Masirah et à Mascate (Oman) ; récoltes de l'auteur à Masirah (Oman)].

Le présent article est consacré à la révision des trois marginelles décrites de Suez par Issel, ainsi qu'à la description de trois espèces de *Gibberula* découvertes en sympatrie avec les espèces d'Issel dans trois localités de la côte égyptienne de la Mer Rouge.

INTRODUCTION.

In his « Malacologia del Mar Rosso », Arturo Issel described in 1869 three species of marginelliform molluscs, on the basis of specimens collected in Suez and figures in the « Description of Egypt » of SAVIGNY (1817: 6, Figs 17, 18 and 26). These three species belong respectively to the genus *Granulina* for *Marginella pygmaea* Issel and to the genus *Gibberula* for *M. savignyi* Issel and *M. sueziensis* Issel. The name of *M. pygmaea* Issel, 1869 being preoccupied by *M. pygmaea* Sowerby, 1846, the species will be renamed *M. isseli* by Nevill & Nevill in 1875.

The revision of these three species has never been carried out, although these are important taxonomic references. Indeed, *M. pygmaea* Issel is the type species of the genus *Granulina*, and is also the first species of *Granulina* described from the Indian Ocean. For their part, *M. savignyi* and *M. sueziensis* are among the very first species of *Gibberula* described from the Indian Ocean, after *Marginella granum* Philippi, 1849, described from Aden, *Marginella bensoni* Reeve, 1865, described from Good Hope Cape, and *Marginella encaustica* Reeve, 1865, described from Ceylon (Sri Lanka). *M. granum* appears to be comparable to the genus *Gibberula*, but not recognizable at the specific level by its diagnosis, and its type is lost (Museum of Berlin and Museum of Santiago de Chile, pers. comm.). The taxon is considered *nomen dubium* by WORMS (www.marinespecies.org). *M. savignyi* and *M. sueziensis* are especially the first *Gibberula* validly described from the Arabic region, where the genus is clearly well represented, although very little studied and described to date [Jousseume and Bavay collections of Périm, Obock and Djibouti at the MNHN ; Dautzenberg collection of Périm and Djibouti at the IRSNB; Harvests of Henk Dekker in the Red Sea (Egypt and Saudi Arabia), in Yemen, on the northern coast of Oman and in the Persian Gulf (EA); Harvests of Leo and Wil Van Gemert in Dhofar (Oman); Harvests of Robert Moolenbeek in Dhofar, Masirah and Muscat (Oman); Harvest of the author in Masirah (Oman)].

This article is devoted to the revision of the three marginellas described from Suez by Issel and to the description of three species of *Gibberula* discovered sympatrically with the species of Issel in three localities on the Egyptian coast of the Red Sea.

MATERIELS ET METHODES.

Le matériel consulté est constitué en premier lieu des lots-type d'Issel détenus par le Muséum de Gênes (MGD) et des lots conspécifiques trouvés dans la collection Savigny au Muséum de Paris (MNHN), qui appartiennent aussi au matériel-type des espèces concernées puisque attachés aux figures-type (les figures de Savigny désignées par Issel). A été consultée d'autre part l'importante collection de Henk Dekker (ZMA) pour les côtes égyptiennes de la Mer Rouge (Sinaï occidental et méridional pour le secteur nord, région d'Hurghada pour le secteur centre, et région de Marsa Alam pour le secteur sud), constituée de très nombreuses coquilles collectées en épave au rivage ou dans les petits fonds. Enfin l'auteur a observé et

dessiné des spécimens vivants de *Granulina isseli* et de *Gibberula sueziensis* à l'occasion d'un séjour de collecte à Safaga (côte égyptienne centrale, Mars 1996).

La vérification du statut du matériel type s'est appuyée sur le travail de BOUCHET & DANRIGAL (1982) à propos de la collection Savigny, sur les indications de Maria Tavano (MGD) et de Virginie Héros (MNHN), ainsi que sur les labels des lots concernés. Le caractère schématique des dessins de Savigny ne permet pas de reconnaître les spécimens dessinés dans la collection Savigny.

L'étude du matériel-type et du matériel confié par Henk Dekker a permis d'effectuer un travail comparatif étendu en matière de morphologie des coquilles, aussi bien au plan interspécifique (discontinuité des caractères) qu'au plan intraspécifique (variabilité des caractères et polymorphisme).

Acronymes et abréviations.

IRSNB : Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles.

MGD : Museo Civico di Storia Naturale « Giacomo Doria », Gênes.

MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

ZMA : Zoologisch Museum, Amsterdam.

CHD : collection Henk Dekker.

CFB : collection de l'auteur.

Spm = spécimen vivant.

Coq = coquille.

Ad = adulte.

Juv = juvénile.

L = longueur.

SYSTEMATIQUE.

Famille Marginellidae Fleming, 1828.

Sous-Famille Granulininae Coover & Coover, 1995.

Genre *Granulina* Jousseaume, 1888.

Espèce-type par monotypie *Marginella pygmaea* Issel, 1869, non-Sowerby, 1846 (= *Marginella isseli* Nevill & Nevill, 1875).

Sur le placement des Granulininae et de *Granulina* dans la famille des Marginellidae, voir BOYER (2016).

Granulina isseli (Nevill & Nevill, 1875), Figs 1-19.

Marginella pygmaea Issel, 1869, in Issel : p. 116-117 ; in Savigny : pl. 6, fig. 26 (Fig. 1).

Matériel type.

Issel a décrit l'espèce sur la base du seul spécimen de sa collection, en se référant en outre à un dessin publié par Savigny (Fig. 1). Le spécimen conservé dans la collection Issel au MGD et accompagné d'un label mentionnant le statut de « type » et la localité de « Suez » (Figs 2 et 17), était manifestement l'holotype de *Marginella pygmaea* Issel = *M. isseli* Nevill & Nevill. Cet holotype a été retrouvé pulvérisé à l'intérieur de son tube (détail : Fig. 3). Il est donc désigné ici un lectotype (Fig. 4 ; L = 1,4 mm) parmi les quatre spécimens détenus dans la collection Savigny du MNHN, soit deux adultes et deux juvéniles (Fig. 18 : étiquettes accompagnant le lot MNHN). Le lectotype choisi est celui des deux spécimens adultes dont le labre est presque lisse, à l'instar de l'holotype décrit par Issel. Le paralectotype 1 (Fig. 5 ; L = 1,4 mm) est un adulte portant de petites dents labiales bien définies, et présentant une silhouette sensiblement divergente de celle du lectotype. Bien que sa silhouette ne corresponde pas à la silhouette pyriforme élancée dessinée par Issel (Fig. 1), la détention de ces dents labiales suggère que

ce paralectotype 2 pourrait avoir été le spécimen dessiné par Savigny, mais le dessin d'Issel pourrait aussi constituer une synthèse des deux spécimens adultes du MNHN, voire d'autres spécimens non-conservés. Les paralectotypes 2 et 3 (Figs 6-7 ; L = 1,0 mm et 1,0 mm) sont des juvéniles en très mauvais état, en réalité non-identifiables.

BOUCHET & DANRIGAL (1982 : 13-14) questionneront le fait que le nom de *M. pygmaea* ait pu être basé sur la figure de Savigny, en plus de l'être sur la coquille de Suez détenue et décrite par Issel lui-même. Cette interrogation provient manifestement de ce qu'ISSEL (1869 : 117), remarquant que son spécimen-type ne porte pas de dents labiales alors que le dessin de Savigny montre un labre légèrement denticulé, juge que ce dessin se réfère néanmoins « probablement » à la même espèce. La remarque d'Issel pourrait effectivement être considérée comme la manifestation d'une réserve sur l'identité de l'espèce dessinée par Savigny, et par suite sur le statut de figure-type de *M. pygmaea* attaché à ce dessin. Deux points militent néanmoins en faveur de la reconnaissance du dessin de Savigny comme figure-type de *M. pygmaea* : d'une part Issel place bien la référence au dessin de Savigny immédiatement sous le nom de sa nouvelle espèce, sans marquer de réserves, ce qui dans les conditions de l'époque revenait à valider ce dessin comme représentatif de l'espèce décrite ; d'autre part la remarque d'Issel sur la présence de dents labiales dans le dessin de Savigny ne constitue pas nécessairement une remarque d'exclusion : prise dans son acceptation positive, c'est une remarque qui reconnaît qu'une espèce peut présenter des caractères variables et que dans le cas précis la présence de dents labiales dans le dessin d'Issel n'est pas incompatible avec l'espèce décrite. L'intuition d'Issel était bonne, puisqu'il



Fig. 17 : Labels du lot type de *Marginella pygmaea*, MGD, Collection Issel (curateur et collection).

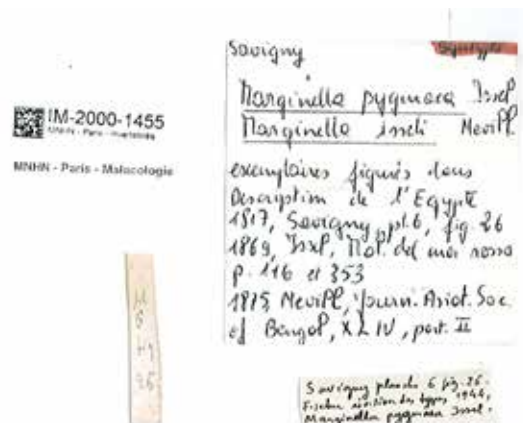


Fig. 18 : Labels du lot type de *M. pygmaea* (= *M. isseli*), MNHN, Collection Savigny.

s'avère que la présence ou l'absence de dents labiales constitue l'un des caractères variables chez *Granulina isseli* (voir infra). Considérant que le terme « probablement » utilisé par Issel (au sens de « compatible avec ») constitue une acceptation de la figure de Savigny dans l'espèce décrite, nonobstant la reconnaissance de l'irréductible variabilité du vivant, on propose de reconnaître le dessin de Savigny comme figure-type de *M. pygmaea*, et par suite les spécimens de la Collection Savigny comme cotypes de fait, désignés ici respectivement comme lectotype et paralectotypes.

Localité type.

« Presso Suez ».

Autre matériel examiné.

Nombreux lots des côtes égyptiennes dans la collection H. Dekker.

De nombreux lots assimilables à *G. isseli* ont aussi été examinés des côtes saoudiennes de la Mer Rouge et du Yémen dans la collection H. Dekker, ainsi que de Périm, Obock, Djibouti et Aden dans les collections du MNHN et de l'IRSNB. Mais bien que certaines coquilles représentées dans ces lots puissent présenter une morphologie semblable ou identique à celle représentée dans le matériel d'Egypte, elles sont associées dans une solution de continuité à différentes variantes non-observées en Egypte. Autrement dit, la forme *G. cf. isseli* dans la moitié sud de la Mer Rouge ainsi que dans le Golfe d'Aden ne semble pas présenter localement les mêmes plages de variabilité que celle observée des côtes égyptiennes, bien que la variabilité de cette « forme type » apparaisse elle-même comme étant assez étendue (voir infra). Dans ces conditions, il est difficile de statuer sur l'identité spécifique de la forme *G. cf. isseli* hors des côtes égyptiennes : il pourrait s'agir de la même espèce *G. isseli* présentant une variabilité plus étendue dans sa distribution méridionale, mais il pourrait s'agir aussi d'une ou plusieurs espèces jumelles, associées ou non avec *G. isseli*. L'examen du chromatisme des animaux correspondants devrait permettre de statuer sur ce point. Dans l'attente, on préfère réserver l'identification de ces populations comparables à *G. isseli*.

Description originale.

« Testa minutissima, ovato-oblongata, albo-lutescence, laevis-sima, nitida, subpellucida ; spira brevissima obtusa, occultata ; anfractu ultimo convexiusculo, spiram superante, apertura lineari, superneangustiori ; labro regulariter arcuato, intus incrassato, laevi (?), columella ad basim quadriplicata. – Alt. mill. 1 ¼ ; diam. 1. »

Description complémentaire.

Coquille (sur la base du lectotype, Fig. 4) : Silhouette ovale globuleuse et régulière, rostration sommitale faible, base peu pincée, ouverture ample, très faibles tubercules sur un labre interne d'épaisseur moyenne, cal pariétal important dans la moitié supérieure de l'ouverture, courant jusqu'à l'insertion du labre, les deux plis columellaires antérieurs fins, longs et peu obliques, bien déployés sur la face ventrale, les deux plis columellaires postérieurs courts, forts et positionnés assez profondément dans l'ouverture, bourrelet labial externe fort et régulier, le dernier tour montre une macrosculpture longitudinale facettée à méplats.

Le paralectotype 1 présente plusieurs caractères divergents : un sommet aplati, une base légèrement biseautée, un labre

interne plus fort portant de petites dents labiales aigües, une surface du dernier tour apparemment lisse (sans macrosculpture distinguable).

Animal (Fig. 19) : Type 2 in COOVERT & COOVERT (1995). Pied subhyalin, légèrement blanchâtre sur le mentum, portant quelques petites taches marron ou blanches dans les zones latérales du propodium, petites taches jaunes dispersées sur le metapodium, plus denses sur la liste médiane. Tentacules assez forts et de longueur moyenne, portant un nombre réduit de petites taches jaune sur leur axe, et une tache rougeâtre sur leur base dorsale, au niveau de l'œil. Siphon court et fort, blanchâtre, portant un amas dense de macules jaunes et de taches marron dans sa partie médiane, et de petites taches jaune en périphérie et à l'extrémité. Manteau interne blanchâtre, portant quelques rares macules noires vers l'avant et vers l'arrière, et des trainées transversales irrégulières brun léger, parfois nuancées de jaune-vert dans la partie centrale. Manteau externe jaunâtre moucheté de noir, avec de fortes pustules blanches, un galon noir fin et irrégulier sur son bord externe et de larges zones noirâtres sur les flancs, une zone réduite brun-marron léger vers l'arrière et quelques zones jaunes plus soutenues sur quelques pustules.



Fig. 19 : *Granulina isseli*, spécimen collecté à Safaga (Egypte), CFB. Chromatisme de l'animal et détail.

Un seul animal a été observé et la variabilité du chromatisme n'est donc pas connue.

Distribution.

Attestée de l'ensemble des côtes égyptiennes de la Mer Rouge (Golfe d'Akaba non-documenté).

Habitat

A Safaga, l'espèce a été collectée par petits fonds (1-2 m) sur dalle de corail mort, par brossage des mousses rases et fissures.

Remarques.

Le lectotype (Fig. 4) et le paralectotype (Fig. 5) représentent en fait deux formes relativement marginales dans la variabilité générale de l'espèce telle qu'elle est constatée sur les côtes égyptiennes, et ceci de manière assez constante dans les différents sites. La forme la plus courante est représentée par le

spécimen collecté vivant à Safaga (Figs 8-16 et 19), qui détient une silhouette ovale plus élancée que le lectotype, un labre légèrement biseauté dans sa partie postérieure, avec un labre interne très épaissi dans sa partie médiane et portant 17 dents labiales fortes et tubéreuses, parfois bilobées ou trilobées sur leur sommet, un rostre plus protubérant et une base plus affinée. Pour le reste, on retrouve dans ce spécimen plusieurs traits à l'identique de ceux du lectotype, notamment l'implantation et la forme des plis columellaires, l'implantation et la forme du cal pariétal, ainsi que la forme et les proportions du bourrelet labial externe. Le dernier tour montre une macrosculpture beaucoup plus discrètement facettée que chez le lectotype, mais il présente en revanche différents types de microsculptures, dont les mieux distinguables sont une zone chagrinée plus ou moins ocellée à gauche des plis columellaires, et une zone en « nid d'abeille » sur le cal pariétal.

Le paralectotype 1 représente la forme la plus marginale dans la variabilité morphologique de *G. isseli*. Néanmoins on a pu observer à peu près tous les intermédiaires morphologiques possibles entre les trois formes considérées (lectotype, paralectotype 1 et spécimen vivant de Safaga), et celles-ci semblent bien appartenir à une même espèce *G. isseli* présentant une variabilité morphologique assez importante. Un examen plus étendu du chromatisme de l'animal chez ces différentes formes permettra de vérifier l'hypothèse.

ISSEL (1869 : 117) considère que *M. pygmaea* (= *G. isseli*) ressemble à *M. clandestina* (Brocchi, 1814) [= *G. marginata* (Bivona, 1832)] de Méditerranée, mais en diffère par une silhouette plus allongée. En fait, *G. isseli* diffère assez grandement de *G. marginata* (GOFAS, 1992 : 6-9, et fig. 25), pour la morphologie de la coquille comme pour le chromatisme de l'animal. L'espèce la mieux comparable avec *G. isseli* dans l'état des connaissances est *G. mariei* (Crosse, 1867) de Nouvelle-Calédonie : BAVAY (1917 : 100) notera d'ailleurs cette similitude et proposera de placer *G. isseli* en synonymie avec *G. mariei*, synonymie que BOYER (2003 : 81) réfutera. Les deux espèces semblent néanmoins prochement apparentées, montrant des affinités évidentes dans la morphologie de la coquille (*G. mariei* étant un peu plus bulbeuse que *G. isseli*), et les deux espèces présentant de fortes ressemblances dans le chromatisme de l'animal : même géométrie générale de la décoration, même gamme de couleurs de base, même grosses pustules en nombre restreint sur le manteau externe (BOYER, 2003 : fig. 13). Il semble que *G. isseli* et *G. mariei* appartiennent au même groupe d'espèces, mais la question de l'organisation des *Granulina* au plan supra-spécifique reste largement à documenter et à analyser.

Famille Cystiscidae Stimpson, 1865.

Genre *Gibberula* Swainson, 1840.

Espèce type *Gibberula zonata* Swainson, 1840 (= *Volvaria oryza* Lamarck, 1822).

Gibberula savignyi (Issel, 1869), Figs 20-36.

Marginella savignyi Issel, 1869 in Issel : 115 ; in Savigny : pl. 6, fig. 18 (Fig. 20).

Matériel type.

Un lot de deux coquilles au MGD, accompagné notamment d'un label original de la collection Issel (Figs 21-22), mentionnant le statut de type (« typo ») ainsi que la localité de « Suez ». La mieux conservée des deux coquilles est sélectionnée comme lectotype.

Lectotype MGD (Figs 23-25), L = 3,90 mm et paralectotype MGD

(Figs 26-28), L = 3,95 mm.

Il n'a pas été retrouvé dans la Collection Savigny du MNHN de coquilles correspondant à *M. savignyi* et à la figure correspondante dessinée par Savigny (pl. 6, fig. 18).

Localité type.

« Rade de Suez ».

Autre matériel examiné.

Nombreux lots des côtes égyptiennes dans la collection H. Dekker.

Il n'a pas été trouvé de spécimens identifiables à *Gibberula savignyi* pour le reste de la Mer Rouge et pour le Golfe d'Aden, s'agissant de la Collection H. Dekker et des collections du MNHN et de l'IRSNB.

Description originale.

« Testa parva, obovata, subpellucida, albida ved lutescente, nitida, longitudinaliter subtilissime striata ; spira brevissima, obtusa ; anfractibus 4 sutura simplici junctis, ultimo altitudinem vix aequante ; apertura lineari, inferne paululum dilatata ; labro incrassato, albo, intus laevi ; plicis columellae 6. — Altit. millim. 4 ; diam. 2 2/3. »

Description complémentaire.

Coquille (sur la base du lectotype, Figs 23-25) : Silhouette inflatée, trapue, anguleuse, subtriangulaire, spire basse et large, sommet émoussé, zone suturale du dernier tour déprimée, avec suture forte, labre fortement biseauté dans son quart postérieur, formant une encoche nette au niveau de l'insertion sur le dernier tour, canal anal large et profond, base atténuée, base du labre beaucoup plus descendue que la base de la columelle, labre épaissi à la hauteur de la rupture de pente, un peu au-dessus de son tiers postérieur, pas de denticulations labiales visibles mais faibles lérations discernables sur la paroi labiale interne, ouverture ample, quatre plis columellaires distincts et amorce d'un cinquième pli, les deux premiers plis étant beaucoup plus forts et modérément obliques, le second pli est particulièrement protubérant, cal pariétal peu épaissi mais largement étalé sur une bonne moitié de la face ventrale, l'encoche siphonale est faiblement marquée.

Le paralectotype est très endommagé, il présente néanmoins la même silhouette générale, mais avec un sommet régulièrement arrondi et une encoche très faible au niveau de l'insertion du labre sur le dernier tour. Les plis columellaires, le système d'ouverture, la forme du labre et le cal pariétal s'accordent avec les caractères du lectotype.

Animal : Non-documenté.

Distribution.

En l'état, documentée seulement des côtes égyptiennes de la Mer Rouge (Golfe d'Akaba non-échantillonné).

Habitat.

Non-documenté.

Remarques.

G. savignyi présente une variabilité assez réduite pour la morphologie de la coquille. On illustre cette variabilité à l'aide de quatre spécimens contrastés (Figs 29-36), provenant de deux localités relativement distantes : Aïn Al Suhkna, située à 40 km



1



2



3



4



5



6



7

Planche 1-7.

Fig. 1 : Figure type de *Marginella pygmaea* Issel. In Savigny, pl. 6, fig. 26.

Figs 2-3 : Tube contenant l'holotype détruit de *Marginella pygmaea* (MGD) et détail (éclats du spécimen détruit).

Fig. 4 : *Granulina isseli* Nevill & Nevill (n. n. pour *M. pygmaea* Issel), lectotype MNHN. Collection Savigny, sans localité. L = 1,40 mm.

Fig. 5 : *G. isseli*, paralectotype 1, MNHN. L = 1,40 mm.

Fig. 6 : *G. isseli*, paralectotype 2, MNHN. L = 1,00 mm.

Fig. 7 : *G. isseli*, paralectotype 3, MNHN. L = 1,00 mm.



8



9



10



11



12



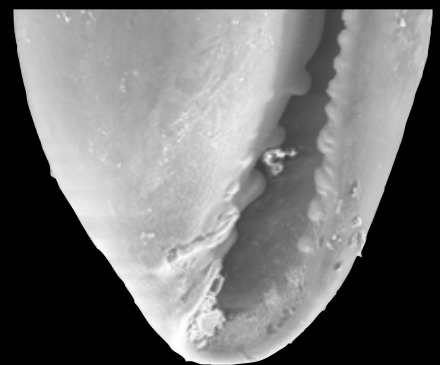
13



14



15



16

Planche 8-16.

Fig. 8 : *Granulina isseli*, spécimen collecté à Safaga, Egypte.
Mousse rase sur dalle de corail mort, 1-2 m, CFB. L = 1,50 mm.
Vue ventrale, photo optique.

Fig. 9 : Idem, vue dorsale.

Fig. 10 : Idem, vue latérale.

Fig. 11 : Idem, vue de 3/4.

Fig. 12 : Idem, détails de la partie postérieure ventrale.

Fig. 13 : Idem, vue dorsale de la spire et vue dorsale de la partie antérieure.

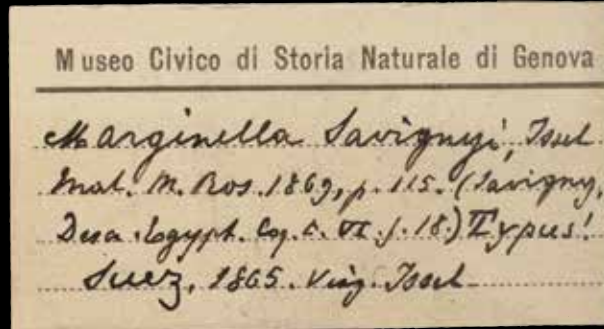
Fig. 14 : Idem, vue ventrale, photo MAB.

Fig. 15 : Idem, détail de la partie postérieure ventrale.

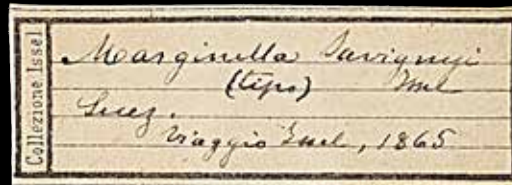
Fig. 16 : Idem, détail de la partie antérieure ventrale.



20



21



22



23



24



25



26



27



28

Planche 20-28.

Fig. 20 : Figure type de *Marginella savignyi* Issel. In Savigny, pl. 6, fig. 18.

Fig. 21 : Label du lot type de *Marginella savignyi*, MGD, Collection Issel (curateur).

Fig. 22 : Idem (collection).

Figs 23-25 : *Gibberula savignyi* (Issel, 1869), lectotype MGD, Collection Issel, Suez. L = 3,90 mm. Vues ventrale, dorsale et latérale.

Figs 26-28 : *G. savignyi*, paralectotype MGD, Suez. L = 3,95 mm. Vues ventrale, dorsale et latérale.

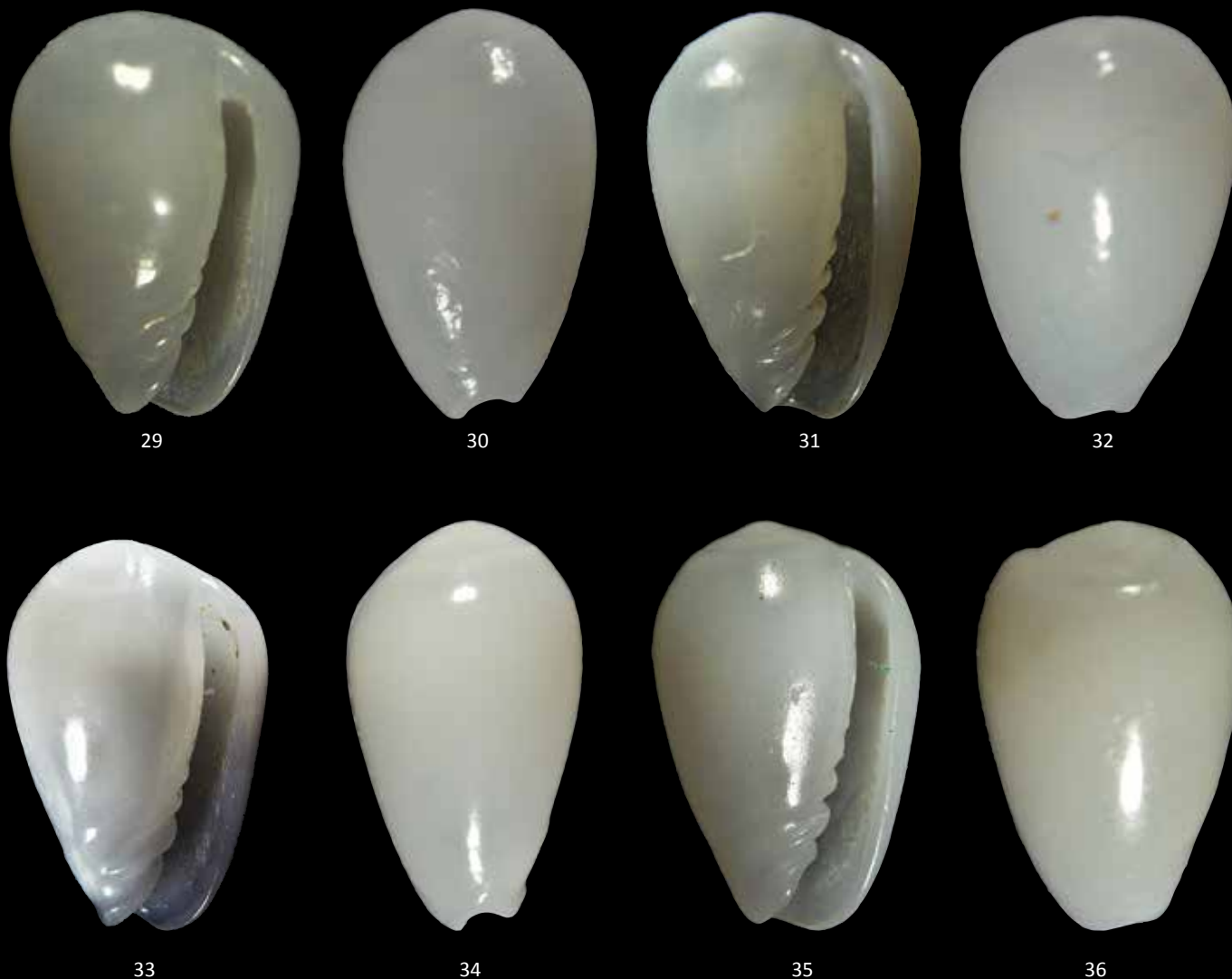


Planche 29-36.

Figs 29-30 : *Gibberula savignyi*, Aïn Al Suhkna, Golfe de Suez, laisse coquillère, CHD. L = 4,6 mm. Photo optique.

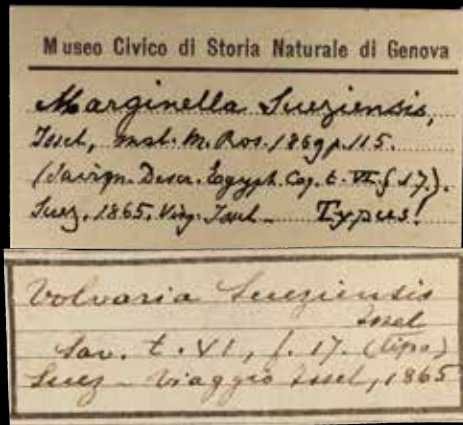
Figs 31-32 : Idem. Autre spécimen. L = 4,5 mm.

Figs 33-34 : *G. savignyi*, Ayun Müsa, Golfe de Suez, laisse coquillère, CHD. L = 4,6 mm. Photo optique.

Figs 35-36 : Idem. Autre spécimen. L = 3,7 mm.



37



38



39



40



41



42



43



44



45



46



47



48



49



50



51



52

Planche 37-52.

Fig. 37 : Figure type de *Marginella sueziensis* Issel. IN Savigny, pl. 6, fig. 17. Figs 41-42 : *G. sueziensis*, paralectotype 1, MGD. L = 2,5 mm.
 Fig. 38 : Labels du lot type de *M. sueziensis*, MGD, collection Issel (cuv. 1 et 2). Figs 43-44 : *G. sueziensis*, paralectotype 2, MGD. L = 2,5 mm.
 Figs 39-40 : *Gibberula sueziensis* (Issel, 1869), lectotype MGD, Collection Issel, Suez. L = 2,4 mm. Figs 45-46 : *G. sueziensis*, paralectotype 3, MGD. L = 2,6 mm.
 Figs 47-48 : *G. sueziensis*, paralectotype 4, MGD. L = 2,2 mm. Figs 49-50 : *G. sueziensis*, paralectotype 5, MGD. L = 2,3 mm.
 Figs 51-52 : *G. sueziensis*, paralectotype 6, MGD. L = 1,3 mm.



53



54



55



56



57



58



59



Planche 53-59.

Fig. 53 : Labels du lot type de *M. sueziensis*, MNHN, Collection Savigny (curateurs 1 et 2).

Fig. 54 : *G. sueziensis*, paralectotype 7, MNHN. L = 3,10 mm.

Fig. 55 : *G. sueziensis*, paralectotype 8, MNHN. L = 2,95 mm.

Fig. 56 : *G. sueziensis*, paralectotype 9, MNHN. L = 2,80 mm.

Fig. 57 : *G. sueziensis*, paralectotype 10, MNHN. L = 2,75 mm.

Fig. 58 : *G. sueziensis*, paralectotype 11, MNHN. L = 2,70 mm.

Fig. 59 : *G. sueziensis*, paralectotype 12, MNHN. L = 2,10 mm.



Planche 60-67.

Fig. 60 : *Gibberula sueziensis*, spécimen collecté à Safaga, Egypte, CFB. Mousse rase sur dalle de corail mort, 1-2 m, CFB. L = 2,40 mm. Vues ventrale et dorsale. Photo optique.

Fig. 61 : Idem, vue latérale.

Fig. 62 : Idem, vue de la partie postérieure ventrale.

Fig. 63 : Idem, vue de la partie antérieure ventrale.

Fig. 64 : Idem, vue de la partie postérieure dorsale.

Fig. 65 : Idem, vue ventrale, photo MAB.

Fig. 66 : Idem, vue de la partie antérieure ventrale.

Fig. 67 : Idem, vue de la partie postérieure dorsale.

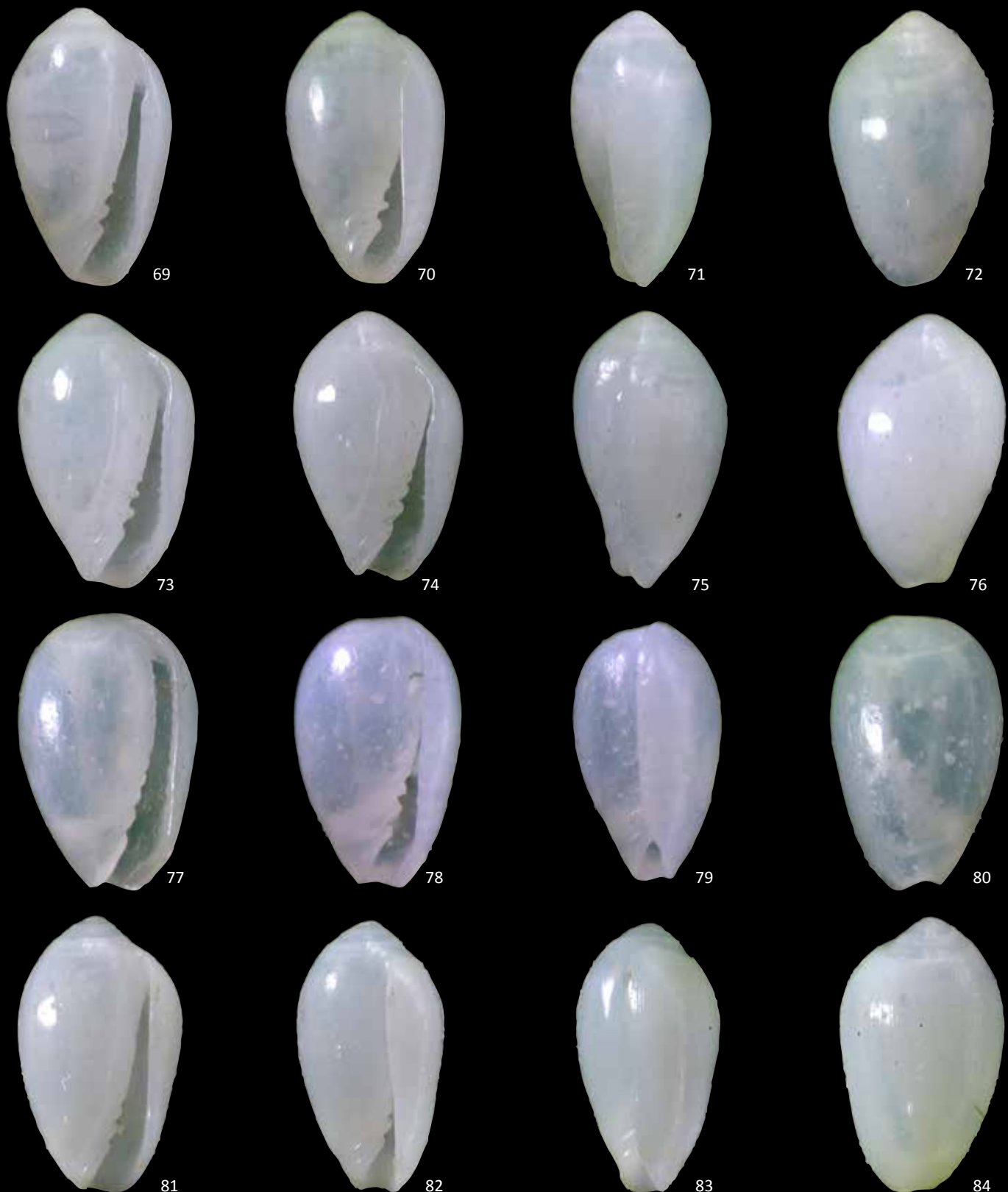


Planche 69-84.

Fig. 69 : *Gibberula sueziensis*, Marsa Alam, Ras Al-Baghdadi, CHD. L = 2,6 mm. Vue ventrale. Photo optique.

Fig. 70 : Idem, vue ¾.

Fig. 71 : Idem, vue latérale.

Fig. 72 : Idem, vue dorsale.

Fig. 73 : *Gibberula varicosa* sp. nov., holotype MNHN, Marsa Alam, Ras Al Baghdadi. L = 2,40 mm. Vue ventrale. Photo optique.

Fig. 74 : Idem, vue ¾.

Fig. 75 : Idem, vue latérale.

Fig. 76 : Idem, vue dorsale.

Fig. 77 : *Gibberula ovoides* sp. nov., holotype MNHN, Hurghada, Island Abu Minqâr. L = 1,80 mm. Vue ventrale. Photo optique.

Fig. 78 : Idem, vue ¾.

Fig. 79 : Idem, vue latérale.

Fig. 80 : Idem, vue dorsale.

Fig. 81 : *Gibberula ventricosa* sp. nov., holotype MNHN, Hurghada. L = 3,30 mm. Vue ventrale. Photo optique.

Fig. 82 : Idem, vue ¾.

Fig. 83 : Idem, vue latérale.

Fig. 84 : Idem, vue dorsale.

au sud-ouest de Suez, sur la rive occidentale du Golfe de Suez (Figs 29-32), et Ayun Müsa, située à 14 km au sud-est de Suez, dans la partie septentrionale de la côte du Sinaï (Figs 33-36). Bien que les spécimens d'Ayun Müsa se montrent légèrement plus élancés et moins épais que ceux de Aïn Al Suhkna, les différents traits se montrent peu variables, et la variabilité constatée est du même ordre dans ces deux sites comme dans les autres zones géographiques documentées. Le sommet peut être régulièrement arrondi (Figs 29-30) comme subconique avec un apex en téton (Figs 35-36), l'insertion du labre peut être fuyante (Figs 29-34) ou légèrement incisée (Figs 35-36), la rupture de pente du labre est plus ou moins anguleuse, l'encoche siphonale peut être bien affirmée (Figs 33-34) ou très faible (Figs 35-36), l'épaississement du labre marqué (Figs 29-32) ou faible (Figs 33-36), le modèle des plis columellaires varie très peu, avec un second pli toujours très protubérant, et un cinquième pli parfois plus marqué, voire suivi de l'amorce d'un sixième pli (Figs 31-32), la présence du cal pariétal est le plus souvent évasive chez les spécimens frais et elle n'est bien distincte que chez un nombre restreint d'individus (Figs 31-32). La figure de Savigny (Fig. 20), malgré son exécution assez schématique, rappelle assez bien les morphologies les plus courantes dans le fond du Golfe de Suez, et notamment les coquilles de Ayun Müsa (en particulier Figs 31-32).

ISSEL (1869 : 115) compare *G. savignyi* à *G. miliaria* (Linné, 1758) de Méditerranée, *G. savignyi* différant par la disposition de ses plis columellaires et par son labre non-denticulé. Pour la morphologie générale de sa coquille, *G. savignyi* montre effectivement une certaine ressemblance avec différentes *Gibberula* à coquille épaisse du groupe *G. oryza*/*G. miliaria* de la Méditerranée et du nord-est Atlantique (GOFAS, 1990), alors qu'en l'état de la documentation, on ne connaît pas d'espèces de l'Océan Indien avec lesquelles *G. savignyi* soit directement comparable. Mais la faune des *Gibberula* dans l'Océan Indien reste largement à découvrir, et il est possible que la ressemblance signalée de *G. savignyi* avec des espèces de la province lusitanienne ne reflète que des caractères ancestraux et non une parenté proche.

Gibberula sueziensis (Issel, 1869), Figs 37-68.

Marginella sueziensis Issel, 1869 in Issel : 115-116 ; in Savigny : pl. 6, fig. 17 (Fig. 37).

Matériel type.

Un lot de sept coquilles au MGD, accompagné notamment d'un label apparemment original de la collection Issel (Fig. 38), mentionnant le statut de type (« typo ») ainsi que la localité « Suez ». La mieux conservée des sept coquilles est sélectionnée comme lectotype.

Lectotype MGD (Figs 39-40), L = 2,4 mm ; paralectotype 1 (Figs 41-42), L = 2,5 mm ; paralectotype 2 (Figs 43-44), L = 2,5 mm ; paralectotype 3 (Figs 45-46), L = 2,6 mm ; paralectotype 4 (Figs 47-48), L = 2,2 mm ; paralectotype 5 (Figs 49-50), L = 2,3 mm ; paralectotype 6 (Figs 51-52), L = 1,3 mm.

Un lot de six coquilles attribuées à *M. sueziensis* par le curateur a été trouvé dans la Collection Savigny du MNHN. Ces coquilles détiennent un statut de type et sont ici désignés comme paralectotypes. Soit : paralectotype 7 (Fig. 54), L = 3,10 mm ; paralectotype 8 (Fig. 55), L = 2,95 mm ; paralectotype 9 (Fig. 56), L = 2,80 mm ; paralectotype 10 (Fig. 57), L = 2,75 mm ; paralectotype 11 (Fig. 58), L = 2,70 mm ; paralectotype 12 (Fig. 59), L = 2,10 mm.

Une étiquette du curateur (Fig. 53) signale la coquille la plus grande (paralectotype 7, Fig. 54) comme correspondant à la figure correspondante dessinée par Savigny (pl. 6, fig. 17), du fait de son allure plus élancée et de son labre plus flexueux. C'est une hypothèse plausible, bien que, comme on l'a vu plus haut, Savigny semble avoir été plus adepte des dessins « synthétiques » que des reproductions individuelles, tout au moins pour les espèces millimétriques et quand il disposait d'un lot de plusieurs coquilles.

Bien qu'en état extrêmement dégradé, les paralectotypes 4, 5 et 6 sont des sujets juvéniles attribuables à *G. sueziensis*.

Le paralectotype 12, lui aussi juvénile, correspond de manière évidente à *G. savignyi* et non pas à *G. sueziensis* : cela est attesté non seulement par l'allure gauchie de sa partie postérieure et par le sommet très émoussé, mais surtout par la forme, l'implantation et la protubérance des plis columellaires, caractéristiques de *G. savignyi* et parfaitement divergentes de ce qui est observé chez *G. sueziensis*.

Localité type.

« Rade de Suez ».

Autre matériel examiné.

Nombreux lots des côtes égyptiennes dans la collection H. Dekker.

Différentes formes proches de *G. sueziensis* sont observées dans la moitié sud de la Mer Rouge et dans le Golfe d'Aden (Collection H. Dekker et collections MNHN et IRSNB), mais les lots étudiés présentent un indice de variabilité supérieur à celui observé pour *G. sueziensis* en Egypte, ce qui suggère la présence d'espèces jumelles, associées ou pas à *G. sueziensis*. L'examen de coquilles fraîches, et surtout du chromatisme d'animaux vivants, permettrait de statuer sur l'identité de ces différentes formes. En l'état, on a préféré limiter l'étude de *G. sueziensis* aux lots provenant des côtes égyptiennes, l'ampleur de ce matériel ayant permis un travail morphométrique suffisamment étendu, la reconnaissance d'un « nuage de forme » assez homogène, et le repérage de trois formes divergentes décrites plus bas.

Description originale.

« Testa minutissima, ovato-elongata, translucida, albida, nitida, laevi ; spira brevissima, obtusa ; anfractibus 3 1/6 vel 4 sutura simplier junctis ; sutura ultima obscure marginata ; apertura lineari, inferne paululum dilatata : labro incrassato, albo, medium versus depresso, intus laevi : columella quadriplicata. – Alt. millim. 2 1/2 ; diam. 1 1/2. »

Description complémentaire.

Coquille (sur la base du lectotype, Figs 39-40) : Silhouette subovale, plus dilatée dans la partie postérieure, spire bien dégagée, subconique, suture ennoyée mais bien distincte, épaule du labre arrondie, canal anal étroit, base atténuée, les deux éperons peu décalés, labre épaissi à la hauteur de son tiers postérieur, pas de denticulations labiales visibles mais faibles lirations discernables sur la paroi labiale interne, ouverture étroite vers le haut, s'évasant vers la base, quatre plis columellaires assez fortement obliques, le premier beaucoup plus fort, les autres se réduisant progressivement, le quatrième très faible et situé en arrière de l'ouverture, cal pariétal faible s'étendant sur le bord columellaire, encoche siphonale très faiblement marquée.

Les paralectotypes 1 et 2 présentent des caractères généraux

très proches du lectotype, le lectotype 1 se distingue par une silhouette plus étroite et plus élancée, et une spire sensiblement plus basse, un labre mois épaissi et un éperon labial descendant plus bas. Les autres paralectotypes MGD sont en très mauvais état. Les paralectotypes MNHN 8 à 11 (Figs 55 à 58) s'accordent bien avec le lot du MGD, le paralectotype MNHN 7 se distinguant par une partie antérieure plus pincée, un labre plus flexueux et un apex en téton. Comme signalé plus haut, le paralectotype MNHN 12 (Fig. 59) est manifestement un juvénile de *G. savignyi*.

Animal (Fig. 68) : Type 4 in COOVERT & COOVERT (1995). Animal subhyalin, pied marqué de taches blanches de taille moyenne sur sa périphérie, avec liste transversale blanche sur l'avant du propodium. Siphon très court, subhyalin avec larges macules blancs un peu en arrière de l'extrémité. Une tache blanche moyenne sur le côté dorsal de chaque lobe frontal, une petite tache orange à la base de chaque tentacule, sur le revers frontal. Manteau interne jaunâtre, plus soutenu vers l'avant, plus clair vers l'arrière, avec une étroite lacune pâle transversale un peu en avant du plus grand diamètre de la coquille, petits macules noirs irrégulièrement dispersés, tendant à former des alignements transversaux ou diagonaux lâches sur la moitié arrière, plus désorganisés sur la moitié avant mais formant quelques agglomérats en virgule, points orange dispersés assez régulièrement et formant une constellation de l'arrière à l'avant du manteau interne, à l'exclusion des flancs. Sous chaque tour de spire, masse noirâtre marquée de macules orange plus ou moins organisés dans le sens axial. Manteau externe non-observé.



Fig. 68 : *Gibberula sueziensis*, spécimen collecté à Safaga, Egypte, CFB. Chromatisme de l'animal.

Un seul animal a été observé et la variabilité du chromatisme n'est donc pas connue.

Distribution.

Distribuée sur l'ensemble des côtes égyptienne (Golfe d'Akaba non-documenté), à vérifier pour le reste de la Mer Rouge et du Golfe d'Aden.

Habitat.

A Safaga, l'espèce a été collectée par petits fonds (1-2 m) sur dalle de corail mort, par brossage des mousses rases et fissures.

Remarques.

Le matériel type du MGD et du MNHN donne un aperçu assez complet de la variabilité représentée chez les populations égyptiennes de *G. sueziensis*. Le spécimen figuré de Marsa Alam (Figs 69-72) est parfaitement conforme à ce champ de variabilité. Le spécimen collecté vivant à Safaga (Figs 60-67) se distingue surtout par une spire un peu plus protubérante que la moyenne et légèrement mamelonnée, et une suture plus incisée.

ISSEL (1869 : 115-116) compare *G. sueziensis* avec *G. minuta* (Pfeiffer, 1840) de la région caraïbe et avec *G. granum* (Philippi, 1849) de Suez, *G. sueziensis* semblant détenir moins de plis columellaires et être un peu plus élancée que *G. minuta*, et ne pas porter de sillons sur la face interne du labre à l'instar de *G. granum* (voir plus haut, sur le statut de *nomen dubium* pour ce taxon). *G. sueziensis* semble être plus directement comparable à *G. louisae* (Bavay, 1913) de l'Archipel des Mascareignes (BOYER, 2014), les deux espèces présentant de grandes affinités pour la morphologie de la coquille comme pour le chromatisme de l'animal. Chez *G. louisae*, l'épaule du labre est un peu plus saillante et l'extrémité des lirations de la paroi interne du labre forment de petites dents sur le bord de celui-ci ; l'animal de *G. louisae* présente un modèle de décoration semblable à celui de *G. sueziensis*, dans des nuances plus claires. *G. sueziensis* et *G. louisae*, toutes deux attribuables au vaste groupe de forme *G. philippi* (GOFAS, 1990 ; BOYER, 2003 ; BOYER, 2014) appartiennent manifestement à un même groupe d'espèces affines distribué dans l'Océan Indien. L'organisation des *Gibberula* et celle du groupe de forme *G. philippi* restent à documenter et à analyser.

***Gibberula varicosa* sp. nov.** (Figs 73-76).

Matériel type.

Holotype MNHN (Figs 73-76), L = 2,40 mm ; 4 paratypes CFB et 15 paratypes CHD, L = 2,2 à 2,5 mm (adultes).

Localité type.

Marsa Alam, Ras El Baghdadi, sud Egypte.

Autre matériel examiné.

Néant.

Description

Coquille (Figs 73-76) : Silhouette trapue et globuleuse, légèrement turbiniforme, spire conique fortement émoussée, base légèrement déjetée vers la gauche, profil gauche légèrement creusé, labre épaissi dans les deux-tiers postérieurs et plus large au quart postérieur, denticulations labiales très faibles, bord externe du labre formant une légère rupture de pente dans le quart inférieur, ouverture évasée dans sa partie supérieure et dilatée dans son tiers inférieur, épaule labiale forte et basse, canal anal court et étroit, échancrure siphonale très faible, quatre plis columellaires modérément obliques et peu protubérants, le premier très long, les trois autres diminuant rapidement de taille. Cal pariétal épais et bien défini, partant de la suture inférieure et débordant largement de l'ouverture jusqu'à la base, en recouvrant un tiers environ de la face ventrale.

Animal : non-documenté.

Distribution.

Connue seulement de la localité-type.

Habitat.

Non-documenté.

Remarques.

Gibberula varicosa sp. nov. se distingue facilement parmi les spécimens de *G. sueziensis* avec lesquels elle cohabite (Figs 69-72), principalement par sa silhouette trapue et globuleuse, la forme particulière de son labre et de son ouverture, sa base légèrement déjetée, et surtout son cal pariétal bien défini et très étendu.

Le lot de 20 coquilles montre une morphologie assez constante, notamment pour la silhouette globuleuse et pour le cal pariétal étendu.

Etymologie.

Relatif au cal pariétal en forme de large varice.

Gibberula ovoides sp. nov. (Figs 77-80).

Matériel type.

Holotype MNHN (Figs 77-80), L = 1,80 mm ; 2 paratypes CFB et 2 paratypes CHD, L = 1,65 à 1,95 mm (adultes).

Localité type.

Hurghada, Island Abu Minqâr, centre Egypte.

Autre matériel examiné.

Néant.

Description.

Coquille (Figs 77-80) : Test léger, subtransparent, silhouette d'un ovale régulier, légèrement atténué vers la base, avec une rupture de pente marquée à la base du labre, spire en forme de dôme bas, apex ennoyé, suture inférieure bien distincte, insertion du labre haute, canal anal long et étroit, bord interne du labre droit et faiblement denticulé, ouverture étroite, quatre plis columellaires fins et assez fortement obliques, amorce d'un cinquième pli vertical.

Animal : non-documenté.

Distribution.

Connue seulement de la localité-type.

Habitat.

Non-documenté.

Remarques.

Du fait de sa silhouette d'un ovale régulier, *Gibberula ovoides* sp. nov. possède une morphologie de coquille très originale qui la différencie clairement de toutes les autres espèces de *Gibberula* connues de l'Océan Indien.

Le lot restreint de 5 coquilles présente une morphologie constante, avec une silhouette plus ou moins élancée.

Etymologie

Relatif à la silhouette en forme d'oeuf.

Gibberula ventricosa sp. nov. (Figs 81-84).

Matériel type.

Holotype MNHN (Figs 81-84), L = 3,30 mm ; paratype CHD, L = 3,55 mm.

Localité type.

Hurghada, centre Egypte.

Autre matériel examiné.

Néant.

Description.

Coquille (Figs 81-84) : Test épais, silhouette massive, subovale, spire triangulaire courte mais bien dégagée, suture inférieure assez nette, épaule labiale forte, épaississement du labre interne croissant de manière important du quart inférieur jusqu'à la hauteur du canal anal, bord labial interne lisse, ouverture étroite vers le haut et moyennement dilatée vers la base, encoche siphonale très faible, quatre plis columellaires très obliques, le quatrième faible et à peine formé. Cal pariétal peu épais mais bien dessiné courant de la hauteur du canal anal jusqu'à la base, en englobant tout le bord columellaire.

Animal : non-documenté.

Distribution.

Connue seulement de la localité-type.

Habitat.

Non-documenté.

Remarques.

Du fait de sa silhouette subovale massive avec spire bien dégagée, de son test épais et de son long cal pariétal, *Gibberula ventricosa* sp. nov. possède une morphologie de coquille très originale qui la différencie clairement de toutes les autres espèces de *Gibberula* connues de l'Océan Indien.

Le lot restreint de 2 coquilles ne permet pas d'apprécier la variabilité de l'espèce, néanmoins le paratype ne diverge pas du type décrit.

Etymologie

Relatif à la silhouette ventrue de la coquille

DISCUSSION.

L'étude d'un échantillonnage important pour de nombreuses stations littorales distribuées le long des côtes égyptiennes de la Mer Rouge ne révèle la présence que d'une seule espèce de *Granulina* des petits fonds dans cette zone, où cette espèce est d'ailleurs abondante. Cela ne signifie toutefois pas que *G. isseli* soit la seule *Granulina* du récifal supérieur (0-20 m) dans le nord-ouest de la Mer Rouge : outre que la possibilité demeure de l'existence d'espèces jumelles confondues dans les lots de coquilles attribuées à *G. isseli*, il est possible aussi que des espèces littorales à effectif restreint aient pu échapper à la collecte sur les sites échantillonnés, que d'autres espèces littorales à distribution plus restreinte occupent certaines portions de côte non-échantillonnées, ou que des espèces du récifal intermédiaire (20-40 m) puissent implanter localement une population plus ou moins durable, à la faveur d'un événement exceptionnel ou récurrent (tempêtes, courants de upwelling, etc). A titre de comparaison, on observe que jusqu'à une date récente *G. marginata* était considérée comme la seule espèce de *Granulina* dans l'infralittoral de la Méditerranée, alors que des travaux publiés depuis les années 1980 ont révélé l'existence de plusieurs autres espèces littorales en Méditerranée occidentale (GOFAS, 1992) ou la colonisation ponctuelle de l'infralittoral par des espèces de *Granulina* habituellement

connues du circalittoral, voire du bathyal supérieur (BOYER, RENDA, BOGI & GIACOBBE, in press). Des opérations de collecte de matériel vivant dans les 20 premiers mètres permettraient d'éclaircir cette question pour le secteur nord-ouest de la Mer Rouge.

La présente description de trois espèces nouvelles de *Gibberula* du littoral égyptien de la Mer Rouge, dont deux provenant de la zone d'Hurghada où la collecte de coquilles est banalisée depuis quelques décennies, donne un aperçu de la diversité spécifique importante qui semble prévaloir en réalité dans cette région pour le genre *Gibberula*. Malgré l'échantillonnage important réalisé pour de nombreuses stations sur la plus grande partie des côtes égyptiennes de la Mer Rouge, ces trois espèces nouvelles n'ont chacune été découvertes que dans une seule station, deux d'entre elles par un effectif très restreint de coquilles dans la zone fréquemment échantillonnée d'Hurghada (*G. ovoides*, 5 coquilles ; *G. ventricosa*, 2 coquilles), et l'une d'entre elles par un effectif plus important de coquilles dans une zone habituellement non-collectée du sud égyptien (*G. varicosa*, Marsa Alam, 20 coquilles). Ces conditions rendent probable le fait que *G. ovoides* et *G. ventricosa* soient plutôt des espèces du récifal intermédiaire qui n'occupent qu'accidentellement le littoral supérieur, alors que *G. varicosa* pourrait être une espèce littorale distribuée sur les côtes méridionales de l'Égypte, et probablement plus loin vers le sud.

REMERCIEMENTS.

Je dois remercier le Dr Maria Tavano (MGD, Gênes) pour la mise à disposition du matériel type d'Issel, et Virginie Héros (MNHN, Paris) pour l'accès au matériel de la collection Savigny. Manuel Caballer (MNHN) a effectué les clichés de l'ensemble du matériel type d'Issel et du matériel type reconnu dans la collection Savigny.

Un crédit spécial est dû à Henk Dekker (ZMA), qui a mis à disposition les récoltes de coquillier en épave qu'il a effectuées sur les côtes égyptiennes de la Mer Rouge de 1988 à 2009, et qui m'a signalé la présence de plusieurs formes originales de *Gibberula* dans ces récoltes.

Walter Renda (Amantea, Italie) a réalisé les clichés de spécimens non-types de *G. isseli* et de *G. sueziensis*, ainsi que des spécimens-type des trois nouvelles *Gibberula* décrites.

Alain Robin (Le Mesnil-Saint-Denis, France) a réalisé les clichés des spécimens non-type de *G. savigny* et la confection des planches.

BIBLIOGRAPHIE.

- BAVAY A., 1917. Quelques coquilles des sables littoraux de divers pays. *Journal de Conchyliologie*, 63 (2) : 91-114, pls 2-3.
- BOUCHET P. & F. DANRIGAL, 1982. Napoleon's Egyptian Campaign (1798-1801) and the Savigny Collection of Shells. *The Nautilus*, 96 (1) : 9-24.
- BOYER F., 2003. Les genres *Granulina* et *Dentimargo* (Gastropoda : Marginellidae) dans le domaine côtier de la Nouvelle-Calédonie. *Novapex*, 4 (4) : 79-92.
- BOYER F., 2014. Révision des *Gibberula* (Gastropoda : Cystiscidae) du niveau récifal de l'archipel des Mascareignes. *Xenophora Taxonomy*, 5 : 7-16.
- BOYER F., 2016. Une nouvelle *Granulina* à coquille cylindrique dans l'archipel des Canaries. *Xenophora Taxonomy*, 12 : 24-28.

BOYER F., W. RENDA, C. BOGI & S. GIACOBBE, in press. About an assemblage of *Granulina* species from South-eastern Tyrrhenian Sea and close Messina Strait (central Mediterranean). *Bollettino Malacologico*, 53.

COOVERT G. A. & H. K. COOVERT, 1995. Revision of the Supra-specific Classification of Marginelliform Gastropods. *The Nautilus*, 109 (23) : 43-110.

GOFAS S., 1990. Le genre *Gibberula* (Marginellidae) en Méditerranée. *Lavori SIM*, 23 : 113-139.

GOFAS S., 1992. Le genre *Granulina* (Marginellidae) en Méditerranée et dans l'Atlantique oriental. *Bollettino Malacologico*, 28 (1-4) : 1-26.

ISSEL A., 1869. Malacologia del Mar Rosso. *Biblioteca Malacologica*, I-XI, 1-388, pls. 1-5.

NEVILL G. & H. NEVILL, 1875. Description of new marine Mollusca from the Indian Ocean. *Journal of the Asiatic Society of Bengal*, 44 (2) : 83-104, pls. 7-8.

SAVIGNY J. C., 1817. Description de l'Égypte, ou recueil des observations et des recherches qui ont été faites en Égypte pendant l'expédition de l'armée française, publiée par ordre du gouvernement. Histoire naturelle. Planches, vol. II : 95 pls.

REVISION DE L'ORGANISATION SUPRA-SPECIFIQUE DES GASTEROPODES GRANULINIFORMES

FRANCK BOYER

4 impasse Pasquier

30190-Garrigues Sainte Eulalie

e-mail : franck.boyer7@orange.fr

Mots-clé : *Granulina*, *Pugnus*, *Marginellopsis*, *Paolaura*, *Granulinella* gen. nov., *Granulinopsis* gen. nov., Granulininae, Marginellidae, Cystiscidae, Granulinidae fam. nov., taxonomie, morphologie, micro-sculpture, macro-sculpture, chromatisme de l'animal, anatomie interne, radula.

Résumé : L'ensemble constitué par les gastéropodes granuliniformes est attribué à une nouvelle famille Granulinidae fam. nov., autonome de la famille Marginellidae Fleming, 1828 au sein de la super-famille Muricoidea Rafinesque, 1815. Six genres sont provisoirement reconnus dans cette famille : les genres *Granulina* Jousseaume, 1888, *Pugnus* Hedley, 1896, *Marginellopsis* Bavay, 1911, *Paolaura* Smriglio & Mariottini, 2001, ainsi que deux nouveaux genres, *Granulinella* gen. nov., basé sur une espèce de Nouvelle-Calédonie à micro-sculpture pruinée et chromatisme de l'animal en mosaïque, et *Granulinopsis* gen. nov. rassemblant un groupe d'espèces à coquille cylindrique distribué dans le nord-est atlantique et la Méditerranée occidentale.

INTRODUCTION.

La première révision significative portant sur des gastéropodes granuliniformes est la révision réalisée par GOFAS (1992), à propos du genre *Granulina* Jousseaume, 1888 (Marginellidae Fleming, 1828) dans la Méditerranée et le proche-Atlantique. Dans cette révision, GOFAS révélait la diversité spécifique insoupçonnée à l'échelle régionale d'un groupe resté jusque-là très élué. Une documentation consistante était notamment apportée sur le chromatisme des animaux vivants et sur différents types morphologiques de coquille. Le genre *Granulina* était considéré comme un groupe homogène et original au sein de la famille des Marginellidae.

Dans leur révision supra-spécifique des gastéropodes marginelliformes, COOVERT & COOVERT (1995 : 73-75) démontraient la nécessité de répartir ceux-ci dans deux familles ne détenant pas de proche parenté : la famille Marginellidae Fleming, 1828, considérée comme assez proche des Volutidae, et la famille Cystiscidae Swainson, 1865, considérée comme plus proche des Olividae. Le groupe des espèces granuliniformes s'avérait être plus difficile à placer, car rappelant les Cystiscidae pour l'allure de la coquille, mais détenant dans le détail des caractères nettement divergents de ceux-ci, certains caractères les rapprochant plutôt des Marginellidae.

COOVERT & COOVERT décidaient de créer une sous-famille Granulininae au sein des Cystiscidae pour y placer les espèces granuliniformes, pour des motifs essentiellement implicites (idem : 74), et reconnaissaient deux genres dans cette sous-famille : *Granulina* Jousseaume, 1888 et *Pugnus* Hedley, 1896 (*Marginellopsis* Bavay, 1911 étant considéré comme synonyme de *Pugnus*). COOVERT & COOVERT ne suggéraient de similitude certaine des Granulininae avec les autres Cystiscidae qu'à travers la présence de tours internes partiellement résorbés, sous une forme dite « modifiée » : sur ce point COOVERT & COOVERT n'effectuent pas de démonstration probante, et leur illustration des tours internes chez la seule *Granulina* figurée [*Granulina hadria* (Dall, 1889)] (idem : fig. 4) suggère plus de proximité avec le *Prunum* (Marginellidae) représenté pour ce caractère (idem : fig. 1) qu'avec la *Persicula* et le *Plesiocystiscus* (Cystiscidae) documentés (idem : figs 2 et 3). Pour le reste,

COOVERT & COOVERT considèrent que l'absence d'encoche siphonale et la présence d'une varice labiale externe distincte distinguent les Granulininae de tous les autres Cystiscidae. Enfin COOVERT & COOVERT justifient l'autonomie relative des Granulininae au sein des Cystiscidae sur la base de leur modèle de radula très original (Type 4 : plaques radulaires en V étroites, étroites, asymétriques et alternées, avec cuspidés dorsaux) et de l'anatomie externe de leur animal (Type 2 : tête simple dotée de deux tentacules longs et bifurqués, siphon long). COOVERT & COOVERT ajoutaient que la « forme de la coquille » (généralement globuleuse, ovale ou arrondie) et l'absence habituelle de sculpture caractérisent le genre *Granulina*, manifestement par différence avec le genre *Pugnus*, représenté par des coquilles cylindriques portant une importante sculpture spirale ou en treillis. COOVERT & COOVERT ne notaient toutefois pas que l'existence occasionnelle de sculptures chez les granuliniformes rappelle un trait relativement fréquent chez les Marginellidae et toujours absent chez les autres Cystiscidae, non plus qu'ils ne convenaient que la possession d'un modèle d'animal du Type 2 constitue un caractère partagé important avec les Marginellidae et une divergence majeure d'avec les autres Cystiscidae (animaux du Type 3 avec tête fendue, avec ou sans tentacules et siphon très court ou absent, ou du Type 4, avec tête fendue, tentacules et siphon développés).

La position de COOVERT & COOVERT allait être rapidement contredite par LA PERNA (1999 : 33), qui réfutait le placement des Granulininae dans les Cystiscidae au profit d'un maintien dans les Marginellidae, ceci sur deux arguments : la possession d'un animal du Type 2 comme caractère partagé par les Granulininae et les Marginellidae, et l'hypothèse que les tours internes partiellement résorbés puissent relever d'un simple cas de convergence lié aux contraintes architecturales induites par une taille réduite. Dans leur description d'une nouvelle espèce de *Granulina* de l'Archipel du Cap Vert, BOYER & ROLÁN (1999 : 6-8) allaient suivre la position de LA PERNA, et documenter la présence de micro-sculptures variées chez les *Granulina*.

PEREZ-DIONIS G., J. ORTEA, L. MORO & J.J. BACALLADO (2001) publiaient peu de temps après une courte monographie sur l'espèce *G. guancha* (d'Orbigny, 1829) des Canaries, travail malheureusement passé inaperçu jusqu'à récemment : cet article présentait, outre la radula de l'espèce et le chromatisme de l'animal, une dissection sommaire du canal alimentaire, ce qui constituait un apport documentaire majeur (Figs 11-14). L'espèce possède une glande de Leiblein dotée d'un conduit relativement long qui passe dans l'anneau nerveux avant de déboucher dans le sac buccal, et présente une petite bourse glandulaire renflée à son extrémité postérieure. Toutefois PEREZ-DIONIS et al. ne comparaient pas leurs résultats avec ceux de COOVERT & COOVERT et ne faisaient aucune exploitation de leurs observations, maintenant d'ailleurs le placement de *Granulina* dans les Cystiscidae alors même que l'anatomie interne découverte contredisait ce choix. La même année, SMRIGLIO & MARIOTTINI (2001) créaient un nouveau genre granuliniforme *Paolaura* (Cystiscidae : Granulininae) pour trois espèces de l'Océan Indien à coquille globuleuse et présentant une gamme de macro-sculptures spirales ou en treillis, accompagnées de diverses micro-sculptures granuleuses.

BOYER (2003 : 80-85, Figs 39-46) allait développer la documentation sur la diversité de morphologie et de sculpture des coquilles et sur le chromatisme des animaux chez les Granulininae, à partir de trois espèces de *Granulina* et d'une espèce de *Pugus* représentées dans le récifal de la Nouvelle-Calédonie. BOYER (idem : 80) considérait comme « mal supportée » la division des Granulininae par COOVERT & COOVERT en deux genres *Granulina* et *Pugus*, dans la mesure notamment « où l'unité du genre *Granulina* sensu Coover et Coover n'était pas définie à partir des caractères propres de l'espèce type ». La création du genre *Paolaura* par Smriglio et Mariottini était considérée quant à elle comme « faiblement argumentée au regard de la diversité des morphologies rencontrées dans le genre *Granulina* sensu lato ».

A partir de l'étude d'un groupe de *Granulina* à coquille cylindrique du nord-est atlantique, dépourvu de macro-sculptures mais porteur d'une forte micro-sculpture, BOYER & ROLÁN (2004 : 162-163, Fig. 47) allaient documenter plus avant l'ampleur de la diversité spécifique et de la disparité morphologique chez les Granulininae, contestant la synonymie de *Pugus* et de *Marginellopsis* considérée comme relevant de considérations superficielles, signalant l'existence de trois groupes à coquille cylindrique (*Pugus* dans l'Indo-Pacifique, *Marginellopsis* dans la province caraïbe, et le groupe *Granulina cylindrata* Boyer & Rolán, 2004 dans le nord-est atlantique), de trois groupes à macro-sculptures spirales ou en treillis (*Pugus*, *Marginellopsis* et *Paolaura*) et d'une variété de types de micro-sculptures parmi les *Granulina*, dont l'espèce-type du genre, *G. isseli* (Nevill & Nevill, 1869) de la Mer Rouge.

Plus récemment, McCLEERY (2010 : 37-39) apportait une contribution importante en décrivant simultanément dix-huit espèces nouvelles de *Granulina* pour la région caraïbe, provenant de localités situées dans l'extrême sud de la Mer Caraïbe, de Colon (Panama) à l'ouest jusqu'à l'île de Tobago à l'est. Le chromatisme de l'animal est représenté pour quatorze espèces, et les formes de micro-sculptures (jusqu'à trois types de micro-sculptures combinés chez certaines espèces, et toujours à l'exclusion de toute macro-sculpture franche) sont représentées pour sept espèces. Malgré l'échantillonnage étendu réalisé par McCleery à cette latitude durant six ans dans de très nombreuses stations assez régulièrement jalonnées, et en dépit de la profusion de matériel récolté et étudié, il s'avère que quatorze de ces dix-huit espèces ne restent connues que de leur localité type, et que les quatre autres espèces décrites ne présentent qu'une aire de distribution restreinte (deux espèces circonscrites à l'archipel de San Blas, Panama, une espèce limitée aux parages du Cabo Codera (Venezuela) dans un rayon de trois miles marins, et une autre cantonnée dans la portion nord-ouest de l'île de Tobago. Tout en révélant l'importante diversité spécifique et la grande disparité des formes de coquille dans une faune de *Granulina* demeurée jusque-là très confidentielle, McCLEERY choisissait de replacer ce genre dans les Cystiscidae, au motif qu'il avait pu constater une tendance à la résorption des tours internes chez quelques-unes des espèces étudiées, sans toutefois aboutir à une démonstration probante. McCLEERY convient d'emblée d'un problème de cohérence entre les conclusions produites par COOVERT & COOVERT et l'illustration qu'ils délivrent [l'illustration et le commentaire de *G. hadria* (Dall, 1889) ne révélant qu'une résorption des tours moindre que dans la généralisation à laquelle procèdent les auteurs], mais il considère que cette contradiction provient de ce que l'espèce illustrée *G. hadria* n'est probablement pas représentative de la plupart des

Granulina caraïbes. McCLEERY admet aussi que la résorption des tours internes constitue un caractère très disparate selon les espèces, et il a choisi manifestement de n'illustrer pour ce caractère qu'une seule *Granulina* dans laquelle un degré élevé de résorption apparaît (idem : figs 133-135), tordant la démonstration dans le sens inverse de celui de COOVERT & COOVERT. Pour le reste, McCLEERY se méprend manifestement dans sa réfutation des arguments de BOYER & ROLÁN (2004 : 162), qui selon lui soutiendraient que *Granulina* détient un enroulement des tours columellaires complet sur toute la hauteur du tronc : ceux-ci ne portent pas en réalité le débat sur la présence ou l'absence d'un phénomène de résorption partielle des plis columellaires chez *Granulina*, mais sur sa comparabilité avec ce qui est documenté chez les Marginellidae et les Cystiscidae, en termes d'ampleur et de nature.

En introduction d'un récent article sur une nouvelle *Granulina* cylindrique des Canaries, BOYER (2016) a présenté une synthèse des données sur la diversité spécifique mise à jour récemment chez les Granulininae, ainsi que sur la disparité des types morphologiques reconnus, notamment dans le genre *Granulina*. BOYER reprend et reclasse les arguments en faveur du maintien à titre provisoire des Granulininae dans la famille Marginellidae, tout en faisant valoir la profonde originalité des Granulininae au-delà des ressemblances relatives avec cette famille : il cite à ce propos la morphologie bombée des plaques radulaires avec cuspidés superficielles, les types de macro-sculptures sensiblement différents de ceux rencontrés parmi les Marginellidae, et les micro-sculptures apparemment généralisées à toutes les espèces et semble-t-il inapparentes ou très rudimentaires chez les Marginellidae comme chez les Cystiscidae. BOYER en déduit la nécessité d'une révision systématique des Granulininae et d'un placement plus argumenté au rang familial. La récente révision de *G. isseli*, espèce-type de *Granulina* (BOYER, 2017), est venue constituer une étape dans ce sens.

Le présent article propose de réviser l'organisation des gastéropodes granuliniformes et le placement familial de ce groupe à partir d'une réévaluation de la documentation et des arguments produits depuis la révision de COOVERT & COOVERT.

Acronymes et Abréviations.

AMS : Australian Museum Sydney.

CFB : collection de l'auteur.

CSM : collection Smriglio-Mariottini, Rome.

NHM : Natural History Museum, Londres.

NMR : Natuurhistorisch Museum Rotterdam.

MGD : Museo Civico di Storia Naturale Giacomo Doria, Gênes.

MNHN : Muséum national d'Histoire naturelle, Paris.

MNCN : Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid.

MZB : Université de Bologne, Laboratoire de Malacologie.

SYSTEMATIQUE.

Super-famille : Muricoidea Rafinesque, 1815.

Famille : Granulinidae fam. nov.

Sous-famille : Granulininae Coover & Coover, 1995.

Caractères distinctifs et affinités phénétiques (voir Figures 1-49).

Taille, forme et couleur de la coquille : taille petite à très petite (L = 0,8 mm à 4 mm) ; forme très arrondie, ovale, fusiforme ou cylindrique avec extrémités émoussées ; test hyalin blanchâtre à l'état frais, uniforme et sans décoration. C'est manifestement

pour ces caractères généraux de la coquille que les granuliformes ont été assimilés aux Cystiscidae par COOVERT & COOVERT, au détriment de la prise en compte d'autres caractères moins superficiels et clairement divergents de ceux rencontrés chez les Cystiscidae.

Structure columellaire : généralement 4 plis protubérants détachés en lamelle, souvent dédoublés dans leur partie antérieure en deux plis chevauchants ; tours columellaires plus ou moins résorbés, développés jusqu'à une hauteur variable sur la colonne. Cette résorption des tours columellaires rappelle celle qui est observée chez les Cystiscidae, quoique de manière moins accentuée et parfois plus proche de ce qui prévaut chez certains Marginellidae (COOVERT & COOVERT, 1995 : figs 1-4 ; McCLEERY, 2010 : figs 133-135), en termes de développement en hauteur sur la colonne, mais aussi en termes de pente des tours et de détachement des plis. Concernant le nombre de plis columellaires, la situation la plus contrastée se trouve chez les Cystiscidae, où certains groupes ne portent souvent qu'un nombre réduit de plis (e. a. 2, 3 ou 4 plis fins et détachés chez *Cystiscus*) ou un nombre important de plis (e. a. jusqu'à 7 ou 8 plis, fins et lamelliformes chez *Plesiocystiscus* ou plus épatés et quadrangulaires chez *Persicula*, avec ou sans lirations pariétales). Chez les Marginellidae, un nombre de 4 plis columellaires prévaut le plus souvent, bien détachés en lamelle dans la majorité des groupes mais plus épatés ou à section quadrangulaire pour d'autres, sauf dans certains groupes souvent limités à 3 plis (*Hydroginella*) ou portant généralement 5 plis et plus (e. a. *Cryptospira*).

Canal siphonal : peu marqué à modéré. On trouve une grande diversité de situations dans ce domaine chez les Cystiscidae (e. a. canal siphonal faible chez les *Cystiscus*, forte encoche chez les *Persicula*) comme chez les Marginellidae (e. a. canal siphonal faible chez les *Volvarina*, forte encoche chez les *Glabella* sensu lato).

Varice labiale externe : forte et renflée, plus ou moins nettement délimitée à son contact avec la paroi dorsale. Chez les Cystiscidae, la varice labiale externe peut être absente (e. a. *Cystiscus*), faiblement marquée (e. a. groupe *Gibberula philippii*) ou peu renflée mais nettement délimitée (e. a. genre *Persicula*). Chez les Marginellidae la varice labiale externe est le plus souvent protubérante et bien délimitée, voire bordée par un canal en gouttière sur le revers (e. a. chez les *Glabella* sensu lato), sauf dans quelques groupes où elle est inapparente (e. a. certaines *Volvarina*) ou s'étale sur le dos sous la forme d'un cal dégressif (e. a. groupe *Volvarina angustata*).

Sculptures : micro-sculptures granuleuses de types variés sur tout ou partie de la coquille (Fig. 17), souvent plus apparentes sur le cal columellaire supérieur, sur le rostre et sur la base ventrale de la coquille, autour et à gauche des plis columellaires. Ces micro-sculptures détiennent une valeur de diagnostic à l'échelon spécifique. Elles sont accompagnées chez certaines espèces de fortes macro-sculptures (Fig. 27) qui apparaissent comme surajoutées à la structure du dernier tour de la coquille, et non comme des plissements de celui-ci. Ces macro-sculptures sont souvent organisées dans le sens spiral et plus marquées vers le sommet, vers la base et sur le côté dorsal, et parfois organisées en treillis sur tout ou partie de la coquille. Au plan spécifique, le modèle de macro-sculpture semble être moins constant que le modèle de micro-sculpture. D'une manière générale les différents groupes de Cystiscidae sont dépourvus de tout type de macro-sculpture, et ne présentent pas de micro-sculptures de type granuleux. Les Marginel-

lidae ne présentent pas non plus de micro-sculptures de type granuleux, mais plusieurs groupes présentent des sculptures et nodosités plus ou moins protubérantes, apparaissant comme des plissements du dernier tour de la coquille (e. a. genres *Dentimargo*, *Austroginella*, *Glabella* sensu largo, etc). Chez les Cystiscidae comme chez les Marginellidae, une fine micro-sculpture organisée dans le sens axial est souvent discernable sous un fort grossissement, donnant à la surface une apparence soyeuse ou pruinée : elle correspond à l'association d'un grand nombre de lignes de croissance plus ou moins chevauchantes. Ce type de texture axiale est souvent présent aussi chez les granuliformes, en association avec des micro-sculptures granuleuses d'une conformation bien différente.

Morphologie externe de l'animal : système de tête simple dotée de deux tentacules longs et bifurqués, siphon long (Figs 3, 6, 12), correspondant au Type 2 in COOVERT & COOVERT (1995 : fig. 8). Ce caractère est partagé avec les Marginellidae comme avec les Cystiscidae du genre *Plesiocystiscus* et il diffère foncièrement du système de « tête fendue » rencontré à travers diverses variantes chez tous les autres genres de Cystiscidae (animaux du Type 3 avec tête fendue, avec ou sans tentacules et siphon très court ou absent, ou du Type 4, avec tête fendue, tentacules et siphon développés) (idem : figs 10-11).

Anatomie interne de l'animal : PEREZ-DIONIS et al. (2001 : 128, figs D-E) décrivent de manière dépouillée mais claire une caractéristique majeure du canal alimentaire de *Granulina guancha* : « l'organe de Leiblein est un petit sac avec un conduit court... qui rejoint l'appareil digestif après avoir traversé l'anneau nerveux oesophagique ». Ce dispositif correspond exactement au dispositif rencontré chez les différentes espèces de Marginellidae étudiées par COOVERT & COOVERT (1995 : 31-34), respectivement dans les genres *Prunum*, *Hyalina*, *Dentimargo* et *Marginella* sensu stricto. Le dispositif homologue chez les Cystiscidae est manifestement bien différent, tout au moins dans le groupe *Persicula-Gibberula*, puisque chez *Persicula interruptolineata*, seule espèce de Cystiscidae étudiée par COOVERT & COOVERT pour ce caractère (idem : fig. 35), la glande de Leiblein (ou une glande homologue) est connectée à l'œsophage par un très court pédoncule situé bien en aval de l'anneau nerveux.

Forme radulaire : radula rachiglosse unisériée, modifiée à l'exclusion des latérales, plaques radulaires peu recouvrantes, de forme lancéolée, trapues, étroites, asymétriques et alternées, l'avant caréné en V, avec cuspides dorsales espacées disposées sur plusieurs rangs, correspondant au Type 4 in COOVERT & COOVERT idem : fig. 24). L'ensemble des Marginellidae et la plupart des Cystiscidae (à l'exception des *Plesiocystiscus* qui présentent une radula trisériée : Type 1 in COOVERT & COOVERT : fig. 21) possèdent eux aussi une radula unisériée, mais au-delà de l'importante diversité de formes représentées aussi bien chez les Cystiscidae unisériées (idem : figs 22-23 : plaque carrée à 6-8 fortes cuspides subégales ou plaque arquée à 12-14 fortes cuspides étalées en rayon) que chez les Marginellidae (idem : figs 25-30 : plaques en peigne jusqu'à plus de 80 cuspides subégales chez *Marginellona*, système modifié en V chez *Austroginella*, système modifié de cuspides multituberculées chez *Serrataginella*, système modifié en fer de bêche avec cuspides dégradées chez *Hydroginella*), les plaques radulaires de *Granulina* (idem : fig. 24 ; Figs 7 & 13) se montrent profondément originales, surtout du fait de la présence de cuspides dorsaux (cuspides échelonnées sur un ou deux rangs en arrière des cuspides marginales, qui elles-mêmes ne sont pas frangeantes).

Distance évolutive et placement taxonomique.

Pour l'essentiel, les caractères morphologiques de la coquille ne permettent pas de justifier une attribution des granuliniformes à la famille Cystiscidae plutôt qu'à la famille Marginellidae. La petite taille, la forme globuleuse, la coloration hyalin-blanchâtre du test sans décoration, le faible canal siphonal et la résorption partielle des tours internes font superficiellement penser à l'allure générale de certains Cystiscidae, notamment de certains *Cystiscus* et dans une moindre mesure de certaines espèces du groupe *Gibberula philippii*, mais cette ressemblance semble relever de l'analogie plutôt que de l'homologie. La petite taille doit s'apprécier à la bonne échelle : en fait les granuliniformes sont globalement plus petits encore que ces différents groupes de *Cystiscus* et de *Gibberula*, qui présentent par ailleurs une forme nettement moins globuleuse. Quant à la matière cristalline du test et à ses coloris blanc ou hyalin-blanchâtre, ils mériteraient d'être étudiés de manière plus précise, car il n'est pas certain que l'on ait affaire aux mêmes modèles physico-chimiques. D'autre part des exceptions existent qui viennent interroger la règle, comme des bandes spirales de couleur sur la coquille de certaines espèces qui semblent relever du groupe *Gibberula philippii* (BOYER, 2014 : une espèce des Mascareignes) ou sur celle d'espèces caraïbes dont le placement reste indécis entre *Plesiocystiscus* et *Volvarina* (obs. pers.). Enfin dans la problématique de classement qui nous intéresse, la faiblesse du canal siphonal apparaît comme non-significative, comme peuvent l'être la présence ou l'absence de dents labiales ou d'une varice labiale externe (puisque ces différents caractères sont représentés sous différentes variantes aussi bien chez Cystiscidae que chez les Marginellidae). De son côté la résorption relative des tours internes semble présenter chez les granuliniformes un modèle à peu près intermédiaire entre les modèles dominants (quoique sensiblement variables) chez les Cystiscidae et chez les Marginellidae.

Les sculptures de la coquille rencontrées chez les granuliniformes et toujours présentes chez ceux-ci (au moins une micro-sculpture, additionnée parfois d'une macro-sculpture) sont toujours absentes chez les différents genres de Cystiscidae, mais leur modèle diffère aussi fortement des modèles de sculpture rencontrés chez les Marginellidae (micro-sculpture granuleuse et macro-sculpture surajoutée chez les granuliniformes, versus micro-sculpture uniquement en lignes de croissance axiales et macro-sculpture en plissement chez les Marginellidae).

Pour la morphologie externe de l'animal (Type 2 in COOVERT & COOVERT), les granuliniformes présentent un modèle semblable à celui des Marginellidae, mais apparemment aussi à celui des *Plesiocystiscus*, et bien différent du modèle rencontré chez les autres Cystiscidae (Types 3 et 4 in COOVERT & COOVERT). Pour l'anatomie interne (tout au moins pour le canal

alimentaire : forme et position de la glande de Leiblein), les granuliniformes présentent aussi un modèle semblable à celui qui est régulièrement rencontré chez les Marginellidae, et bien différent du modèle rencontré chez les *Persicula-Gibberula*, mais qui ne peut être comparé avec le modèle prévalant dans les autres genres de Cystiscidae (notamment les *Cystiscus* et *Plesiocystiscus*) car non-étudiés sur ce point. Par leur type de plaque radulaire avec cuspidés dorsales, les granuliniformes présentent un autre caractère très original, sans équivalent chez les Cystiscidae comme chez les Marginellidae.

Il est difficile de comparer globalement les granuliniformes aux Cystiscidae, dans la mesure où ceux-ci apparaissent comme un groupe extrêmement disparate, éventuellement paraphylétique. Parmi les Cystiscidae, c'est avec le genre *Plesiocystiscus* que les granuliniformes semblent offrir le plus de ressemblances, pour leurs petites coquilles blanches et leur animal du type 2. Bien que le canal alimentaire des *Plesiocystiscus* ne soit pas connu, on peut considérer toutefois que leur possession d'une radula trisériée est représentative d'une distance évolutive importante par rapport à la radula unisériée des granuliniformes. En outre, la coquille des *Plesiocystiscus* présente de nombreux caractères très divergents de ceux rencontrés chez les granuliniformes, notamment en ce qui concerne la silhouette en goutte d'eau ou en fuseau, l'absence de tout canal siphonal, de toute varice ou cal labial externe, de toute sculpture perceptible, et la présence fréquente d'un grand nombre de plis columellaires et lirations pariétales.

Il semble plus facile de comparer les granuliniformes aux Marginellidae, avec qui ils partagent un animal du Type 2, la forme générale des plis columellaires, des plis détachés en lamelle, leur nombre généralement établi à quatre, la présence habituelle d'une varice labiale externe marquée, et surtout le même modèle de canal alimentaire (position de la glande de Leiblein). Mais ces quatre premiers caractères (forme de la tête, nombre et forme des plis et varice labiale externe) constituent manifestement des caractères ancestraux partagés par beaucoup de gastéropodes marins, à l'échelle du genre et de la famille, notamment au sein de la super-famille Muricoidea Rafinesque, 1815. C'est en définitive par leur modèle de canal alimentaire que les granuliniformes se rapprochent le plus des Marginellidae : ce modèle partagé se retrouve décliné sous différentes formes au sein de la super-famille Muricoidea, mais c'est chez les Marginellidae Fleming, 1828 et chez certains Volutidae Rafinesque 1815 que les formes les plus ressemblantes se retrouvent (LEAL & HARASEWYCH, 1995). A contrario, le modèle représenté chez *Persicula* (glandes mi-oesophagiques sur pédoncule ou conduit très court), qui n'est toutefois pas nécessairement le modèle représentatif de tous les Cystiscidae, ressemble plus aux modèles rencontrés chez les prosobranches

Fig. 1 : *Marginella pygmaea* Issel. Lectotype MNHN, Mer Rouge, Egypte. L = 1,4 mm.

Fig. 2 : *Granulina isseli* (Nevill & Nevill), Safaga, Egypte, 1-2 m, CFB. L = 1,5 mm. Original in BOYER, in press.

Fig. 3 : Idem. Animal vivant et détail. Original in BOYER, in press.

Fig. 4 : *Volvaria marginata* Bivona, néotype MNHN, Aci Trezza, Sicile. L = 2,0 mm. Original in GOFAS, 1992, fig. 5.

Fig. 5 : *Granulina marginata* (Bivona), Villaggio Pace, Détroit de Messine, 33 m. L = 1,9 mm. Original in BOYER & AL, in press.

Fig. 6 : *G. marginata*, Aci Trezza, 8 m. L = 2,0 mm. Animal vivant. Original in GOFAS, 1992, fig. 25.

Fig. 7 : *G. marginata*, l'Île Rousse, Corse. Radula, barre d'échelle : 10 µm. Original in GOFAS, 1992, fig. 2.

Fig. 8 : *Volutella minusculina* Locard. Lectotype MNHN, ouest du Maroc, 112 m. L = 2,0 mm.

Fig. 9 : *Marginella occulta* Monterosato. Lectotype MNHN, Palerme, Sicile. L = 2,45 mm.

Fig. 10 : *Granulina vanharenii* (Van Aartsen, Menkhurst & Gittenberger), Benzú, Ceuta. L = 1,4 mm. Original by GOFAS in www.worms.

Fig. 11 : *Marginella guancha* d'Orbigny. Lectotype NHM, Tenerife. L = 1,6 mm. Original in GOFAS, 1992, fig. 19.

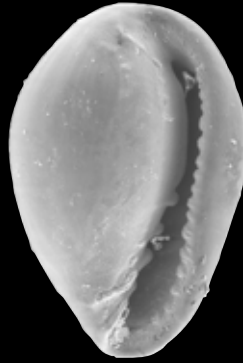
Fig. 12 : *Granulina guancha* (d'Orbigny), Tenerife. Animal vivant. Original in PEREZ-DIONIS & AL, 2001, fig. B.

Fig. 13 : *G. guancha*, Tenerife. Radula. Original in PEREZ-DIONIS & AL, 2001, fig. A.

Fig. 14 : *G. guancha*, Tenerife. Anatomie interne. Original in PEREZ-DIONIS & AL, 2001, figs D-E.



1

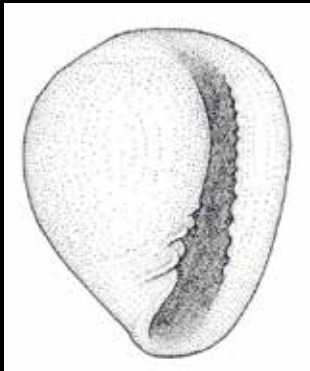


2

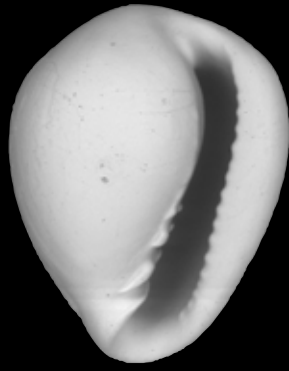
mag. mode V/D HV spot x 13.1511 mm
147 x SE 16.3 mm 20.00 kV 5.1 y 1.5052 mm
500 µm
Inspect S



3



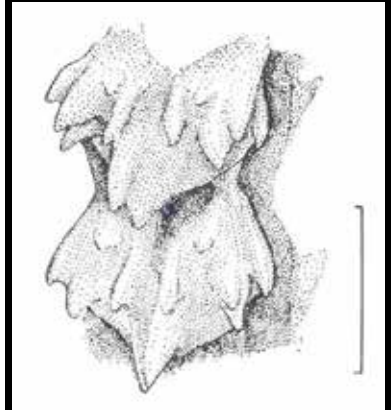
4



5



6



7



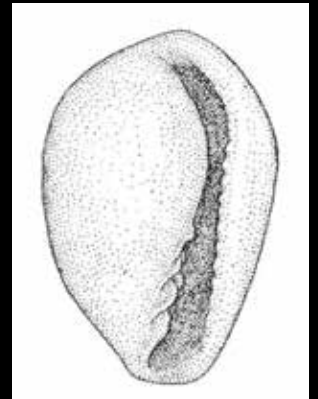
8



9



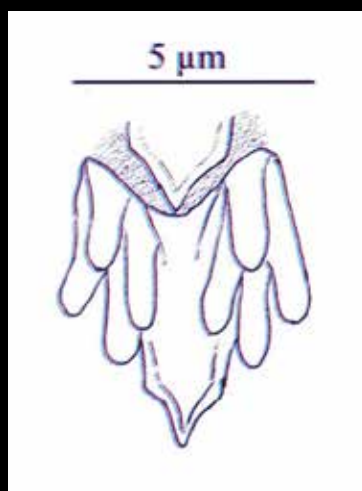
10



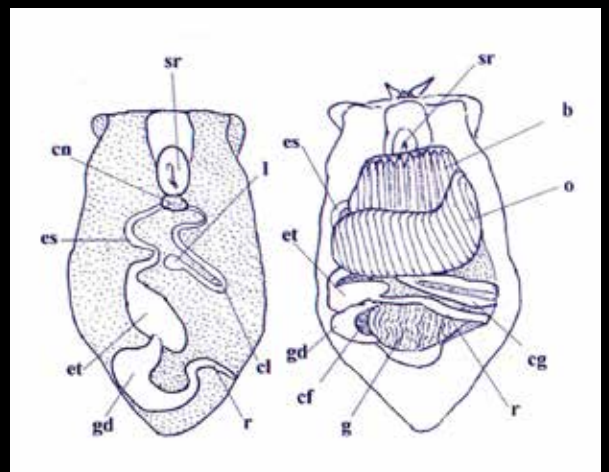
11



12



13



14

primitifs (ANDREWS & THOROGOOD, 2005).

Ces différents éléments conduisent à considérer les granuliformes comme un groupe fortement original, qui présente peu ou pas de caractères dérivés évidents permettant de l'inclure dans les Cystiscidae ou dans les Marginellidae. Par leur canal alimentaire (glande de Leiblein), les granuliformes semblent prochainement apparentés aux Marginellidae (comme aux Volutidae, d'ailleurs) au sein des Muricoidea, mais ils en diffèrent sensiblement par au moins deux caractères : la forme de leur plaque radulaire « à tubercules ou cuspidés dorsaux » et leur système de micro et de macro-sculpture extrêmement original parmi les néogastéropodes. Sur ces motifs, il semble que le maintien des granuliformes dans les Marginellidae ne soit pas beaucoup plus pertinent que ne le fut leur transfert dans les Cystiscidae, et de ce point de vue la création de la sous-famille Granulininae au sein des Cystiscidae n'a rien résolu, la problématique du classement des granuliformes relevant clairement du rang familial. On propose donc de créer ici une nouvelle famille Granulinidae fam. nov. au sein de la super-famille Muricoidea pour y placer les gastéropodes granuliformes. La sous-famille Granulininae est maintenue, bien qu'elle ne détienne pas d'utilité réelle tant qu'elle englobe l'ensemble des granuliformes, mais elle peut avoir une utilité dans l'avenir, quand une meilleure connaissance de cette faune permettra d'étudier le cas échéant une organisation supra-générique au sein de la nouvelle famille Granulinidae. Cette sous-famille Granulininae devra contenir nécessairement le genre *Granulina* sensu stricto (groupe affine de l'espèce type *G. isseli*), puisque ce genre fut cité en premier lieu par COOVERT & COOVERT lors de la création de la sous-famille.

Genre ***Granulina*** Jousseaume, 1888 (Figs 1-18 ; 39-40).

Espèce type : *Marginella pygmaea* Issel, 1869 (non *Marginella pygmaea* Sowerby, 1846) = *Marginella isseli* Nevill & Nevill, 1875 (nom. nov.). Monotypie.

Lectotype MNHN : Fig. 1.

Le groupe « *Granulina* sensu stricto ».

L'espèce type du genre, *Granulina isseli* Nevill & Nevill, 1869 distribuée dans les eaux égyptiennes de la Mer Rouge, a été révisée récemment par BOYER (2017), qui a reconnu le matériel type dans les collections du MGD et du MNHN, désigné un lectotype (Fig. 1) et détaillé la morphologie de la coquille ainsi que le chromatisme de l'animal d'un spécimen collecté vivant (Figs 2-3). L'espèce montre une variabilité assez importante pour la morphologie de la coquille, la forme la plus commune étant représentée par le spécimen collecté vivant, qui possède une coquille ovale à sommet rostré et base atténuée, une ouverture modérée avec un labre épais portant 17 dents tubéreuses fortes, certaines bilobées ou trilobées, quatre plis columellaires francs, les trois supérieurs étant espacés les uns des autres et bien dégagés dans l'ouverture, un fort cal sur la partie postérieure de la paroi columellaire. La surface de la coquille porte

une sculpture longitudinale de type facetté, recouverte par « différents types de micro-sculptures dont une zone chagrinée plus ou moins ocellée à gauche des plis columellaires et une zone en nid d'abeille sur le cal pariétal » (idem : 16).

L'animal se caractérise par une décoration dominante de petites taches jaunes sur le pied avec petit groupe de taches marron sur les côtés du propodium, la tête, les tentacules et le siphon, un manteau interne à fond blanchâtre avec trainées brun léger, et un manteau externe jaunâtre moucheté de noir, avec galon noir en bordure et quelques fortes pustules blanches dispersées. L'espèce *G. mariei* (Crosse, 1867) (Figs 39-40) du récifal de Nouvelle-Calédonie présente une morphologie de coquille comparable quoique plus arrondie, et un chromatisme de l'animal très semblable, aussi bien pour les coloris (taches jaunes dominantes, traces marron ou brun léger minoritaires) que pour leur organisation (incluant le petit amas de taches brunes sur les côtés du propodium), la taille et le nombre des pustules du manteau externe (BOYER, 2017 : 80-81, figs 1-3, 10, 13). Ces deux espèces appartiennent clairement à un même groupe d'espèces de distribution indo-pacifique, que l'on désignera à titre provisoire sous le terme de groupe « *Granulina* sensu stricto ».

Le genre « *Granulina* sensu lato ».

L'ensemble des autres espèces actuellement placées dans le genre *Granulina* « sensu lato » pourrait constituer un groupe paraphylétique. Il réunit en fait simplement les espèces granuliformes dépourvues de macro-sculpture évidente (à contrario des groupes à forte macro-sculpture pour lesquels des genres distincts ont été proposés, c'est-à-dire *Pugnus*, *Marginellopsis* et *Paolaura*), ce qui en fait un groupe reposant sur une « preuve négative ». L'absence de macro-sculptures évidentes ne semble pas par ailleurs constituer un caractère dérivé qui permette de valider à lui seul la pertinence d'un genre *Granulina* étendu et indifférencié (c'est-à-dire l'unité phylétique d'un genre *Granulina* sensu lato). D'importantes disparités sont en effet observables au sein du genre *Granulina* sensu lato, disparités éclectiques, contradictoires et difficiles à analyser globalement en matière de morphologie générale de la coquille, mais plus clairement discriminantes en matière de typologie des micro-sculptures et de modèle chromatique des animaux.

a/ Le cas de la faune néo-calédonnienne.

De ce point de vue, on peut distinguer dans la faune récifale de Nouvelle-Calédonie, à côté de *G. mariei* (Figs 39-40) appartenant au groupe *Granulina* sensu stricto : *G. hedleyi* Boyer, 2003 (Figs 41-42) apparemment assimilable au genre *Paolaura* (quoiqu'avec réserves : cf infra), un *Pugnus* sp. (Figs 45-46) très semblable au type du genre (cf. infra), et une espèce *G. pruinosa* Boyer, 2003 (Figs 43-44) à la surface fortement pruinée et au chromatisme de l'animal organisé selon un schéma en damier très original chez les granuliformes (BOYER, 2003 : 82-84, figs 7-8, 15). La création d'un genre particulier est proposée pour

Figs 15-18 : *Granulina fernandesi* Boyer & Rolán. 15 : holotype MNCN, Teodora Bay, Boa Vista, L = 1,13 mm ; 16 : paratype 4, Rabo de Junco Bay, Sal, L = 1,14 mm ; 17 : détail de la sculpture du paratype 4 ; 18 : coquille érodée de Rabo de Junco Bay, Sal, L = 1,20 mm. Originaux in BOYER & ROLÁN, 1999, figs 1-4.

Figs 19-20 : *Pugnus parvus* Hedley. Holotype AMS, Little Manly Beach, Sydney. L = 1,6 mm.

Fig. 21 : *P.cf. parvus*, off Port Arthur, Tasmanie. L = 1,9 mm. Original par Robert de Little, comm. pers.

Fig. 22 : *Marginellopsis serrei* Bavay. Syntype 1 MNHN, Cuba. L = 1,10 mm.

Fig. 23 : *M. serrei*. Syntype 2 MNHN, Cuba. L = 1,04 mm.

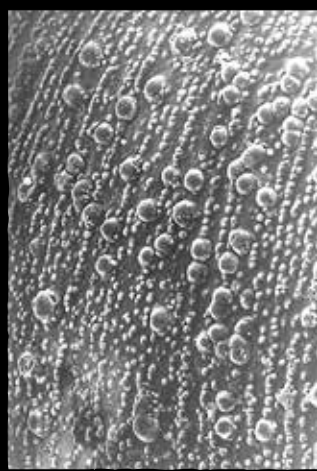
Figs 24-27 : *M. serrei*. 24 : syntype 2 MNHN, Cuba, L = 1,04 mm ; 25-26 : spécimens d'Abaco, Bahamas (collection C. Redfern), L = 0,82 mm et 0,92 mm ; 27 : détail de la sculpture du spécimen de la Fig. 26. Originaux in BOYER & ROLÁN, 1999, figs 14-17.



15



16



17



18



19



20



a



b

21



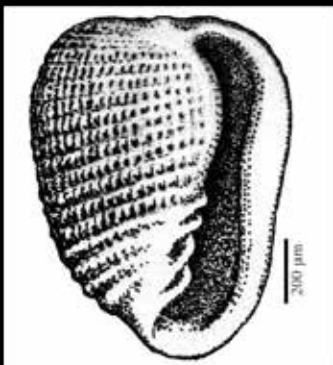
22



23



24



25



26



27

le classement de cette dernière espèce (cf. infra).

b/ Le cas de la faune méditerranéenne et nord-est atlantique.

L'animal de sept espèces de *Granulina* sensu lato distribuées dans la Méditerranée et le nord-est atlantique est figuré par GOFAS (1992 : figs 25-31). Ces sept espèces possèdent toutes une décoration de taches jaunâtres essentiellement concentrées sur l'axe du métapodium, sur les tentacules et sur l'extrémité du siphon, avec quelques macules orangées sur le pied pour deux d'entre elles : *G. boucheti* Gofas, 1992 et *G. mauretanica* Gofas, 1992, l'espèce *G. minusculina* (Locard, 1897) (Fig. 8 : lectotype de *G. minusculina*) ne présentant que quelques rares taches jaunes dispersées sur le pied. A l'exception de *G. minusculina* qui présente un manteau interne blanchâtre uniforme et un manteau externe blanchâtre sans pustules avec quelques rares taches jaunes et une fine frange noire discontinue, les six autres espèces figurées par GOFAS présentent un manteau externe à dominante noire sur l'essentiel du voile supérieur, décoré de taches jaune et orange ainsi que de miroirs bleutés, et quelques pustules dispersées blanchâtres ou jaunâtres, plus fortes chez *G. marginata* (Bivona, 1832) (Figs 4-6 : néotype de *G. marginata* et spécimen d'Acì Trezza, Sicile), *G. boucheti* Gofas, 1992 et *G. vanhareni* (Van Aartsen, Menhorst & Gittenberger, 1984) (Fig. 10 : spécimen de *G. vanhareni*, Benzú, Maroc), et plus faibles chez *G. torosa* Gofas, 1992, *G. mauretanica* et *G. occulta* (Monterosato, 1869) (Fig. 9 : lectotype de *G. occulta*), sans traces bleutées visibles chez *G. torosa* et avec une zone noire plus limitée en étendue et formant un large galon en périphérie des bords du manteau chez *G. occulta*, avec des pustules très faibles et des traces bleutées réduites. A l'exception de *G. minusculina*, les six autres espèces présentent des taches jaune ou orangé bien définies sur le manteau interne, sauf chez *G. torosa* où ces taches sont plus étalées et forment un voile jaune pâle et discontinu.

Au-delà des différences constatées dans le détail de ces formes chromatiques, une unité certaine se détache pour ces sept espèces, unité caractérisée par une décoration de taches jaune à jaunâtre sur le pied, les tentacules et le siphon, ainsi qu'un manteau interne à taches jaune ou orangé et un manteau externe pourvu d'une zone noire périphérique plus ou moins large, décorée de taches jaune et orangé et de miroirs ou traces bleutés plus ou moins apparentes. Les deux espèces les plus excentriques dans ce « groupe de forme » sont manifestement *G. occulta*, du fait d'une zone noire moins étendue sur le manteau externe et des pustules peu marquées, et *G. minusculina*, dont l'animal est essentiellement décoloré et dont le manteau externe ne porte qu'une frange noire très fine et discontinue, et aucune pustule. Les particularités de ces deux dernières espèces pourraient correspondre à une adaptation à un milieu plus profond, *G. occulta* étant une espèce du circalittoral et *G. minusculina* une espèce du bathyal supérieur : il est fort possible que les milieux profonds moins éclairés ne favorisent pas

la rétention de couleur vives dans le chromatisme, a fortiori si les espèces concernées (comme cela semble être le cas pour ces deux espèces) sont plutôt tributaires des fonds meubles et de conditions de vie partiellement enfouies. Dans ce cas-là, la « décoloration » relative de *G. occulta* et de *G. minusculina* n'est pas nécessairement représentative d'une grande distance phylétique vis-à-vis des cinq autres espèces considérées. Les sept espèces dont l'animal est figuré par GOFAS pour la Méditerranée et le nord-est atlantique peuvent être considérées comme relevant d'un même modèle de chromatisme et détenir à ce titre une parenté relativement étroite. L'espèce *G. guancha* (d'Orbigny, 1829), décrite de l'infra-littoral de l'Archipel des Canaries, présente un chromatisme de l'animal (Fig. 12) très semblable au modèle général représenté chez les espèces figurées par GOFAS.

Les morphologies de coquille représentées chez les sept espèces figurées par GOFAS, ainsi que chez *G. guancha* par exemple (Fig. 11), sont beaucoup plus divergentes entre elles que ne semble l'être le modèle chromatique des animaux, ce qui tendrait à prouver une plus grande plasticité de la morphologie des coquilles que du modèle chromatique au sein d'un groupe apparenté de granuliniformes. L'exemple le plus saisissant de ce point de vue est celui de *G. vanhareni*, dont la distribution semble être circonscrite aux parages du Détroit de Gibraltar et qui présente le caractère très original pour la région d'une coquille à forte micro-sculpture longitudinale qui lui donne un aspect pruiné et partiellement irisé, alors que le chromatisme de son animal est très semblable à celui de *G. marginata*, *G. boucheti* et *G. mauretanica* dont la morphologie de coquille et la micro-sculpture très discrète diffèrent beaucoup plus. Cette constatation conduira à être prudent dans l'interprétation phylétique et taxonomique de la disparité morphologique des coquilles chez les granuliniformes d'une manière générale, et à attacher une importance première aux caractères chromatiques de l'animal (schéma d'organisation et coloris).

Une autre espèce du nord-est atlantique, *G. fernandesii* Boyer & Rolán, 1999 décrite de l'infra-littoral de l'Archipel du Cap Vert (Figs 15-18), présente une micro-sculpture encore plus forte et plus originale que celle de *G. vanhareni*, ainsi qu'une morphologie de coquille subcylindrique assez fortement divergente des autres morphologies rencontrées dans la région. Dans la mesure où l'animal de cette espèce n'est pas connu et compte-tenu de ce qui a été exposé plus haut, on préfère réserver l'appréciation sur le placement de cette espèce, que l'on propose de maintenir elle aussi à titre provisoire dans le genre « *Granulina* sensu lato ».

En revanche un groupe d'espèces de cette même région, à coquille fortement cylindrique et présentant une forte unité interne (Figs 47-49), est considéré comme suffisamment divergent du reste des *Granulina* sensu lato pour nécessiter la création d'un genre particulier (cf. infra).

Fig. 28 : *Paolaura semistriata* Smriglio & Mariottini. Paratype A CSM, Watamu, Kenya, 18 m, CSM. L = 1,64 mm.

Fig. 29 : Idem. Détail du sommet du dernier tour, côté gauche.

Fig. 30 : Idem. Détail de la sculpture sur la base du dernier tour.

Fig. 31 : *P. semistriata*, paratype C CSM, Watamu, Kenya, 18 m, CSM. L = 1,48 mm.

Fig. 32 : *P. kenyaensis* Smriglio & Mariottini. Paratype B CSM, Watamu, Kenya, 18 m, CSM. L = 1,15 mm.

Fig. 33 : Idem. Détail de la sculpture sur le dernier tour, base du rostre.

Fig. 34 : Idem. Agrandissement de la Fig. 33.

Fig. 35 : Idem. Détail de la sculpture du rostre.

Fig. 36 : *P. maldivensis* Smriglio & Mariottini, paratype B CSM, Vabbin Faru, Maldives, 20 m, CSM. L = 1,41 mm.

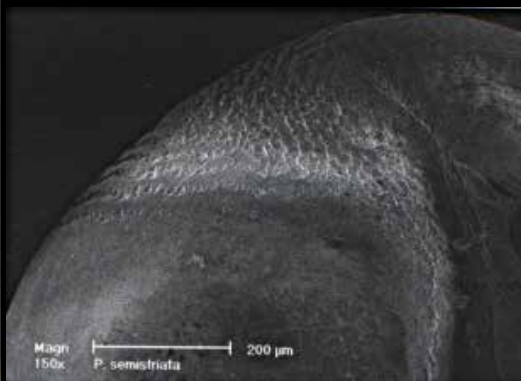
Fig. 37 : Idem. Détail de la sculpture du dernier tour, revers du canal siphonal.

Fig. 38 : *P. kloosi* Bozzetti. Holotype MNHN, Mer de Flores, Indonésie, coquillier de marée haute. L = 1,1 mm.

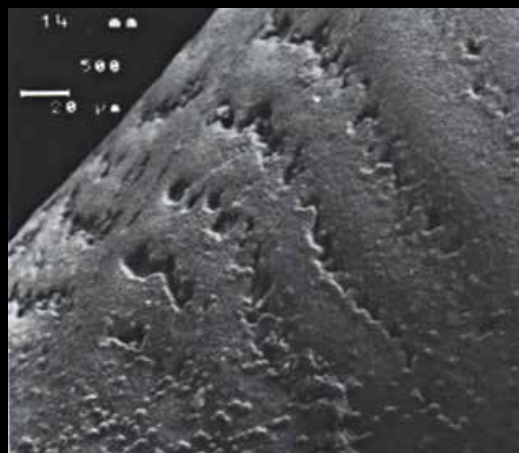
NB : Toutes les figures 28-38 : originaux in SMRIGLIO & MARIOTTINI, 2001, p. 12-17.



28



29



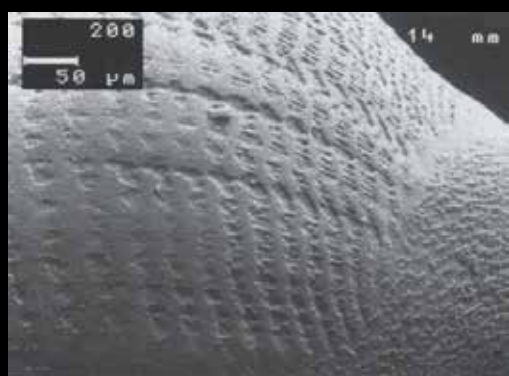
30



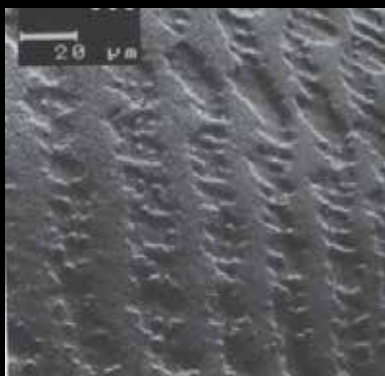
31



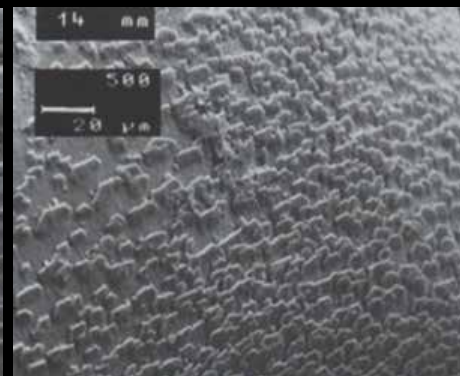
32



33



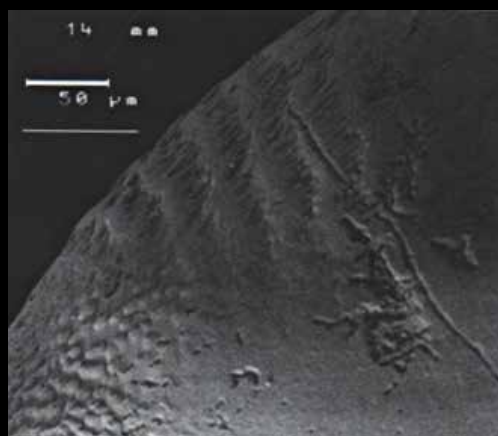
34



35



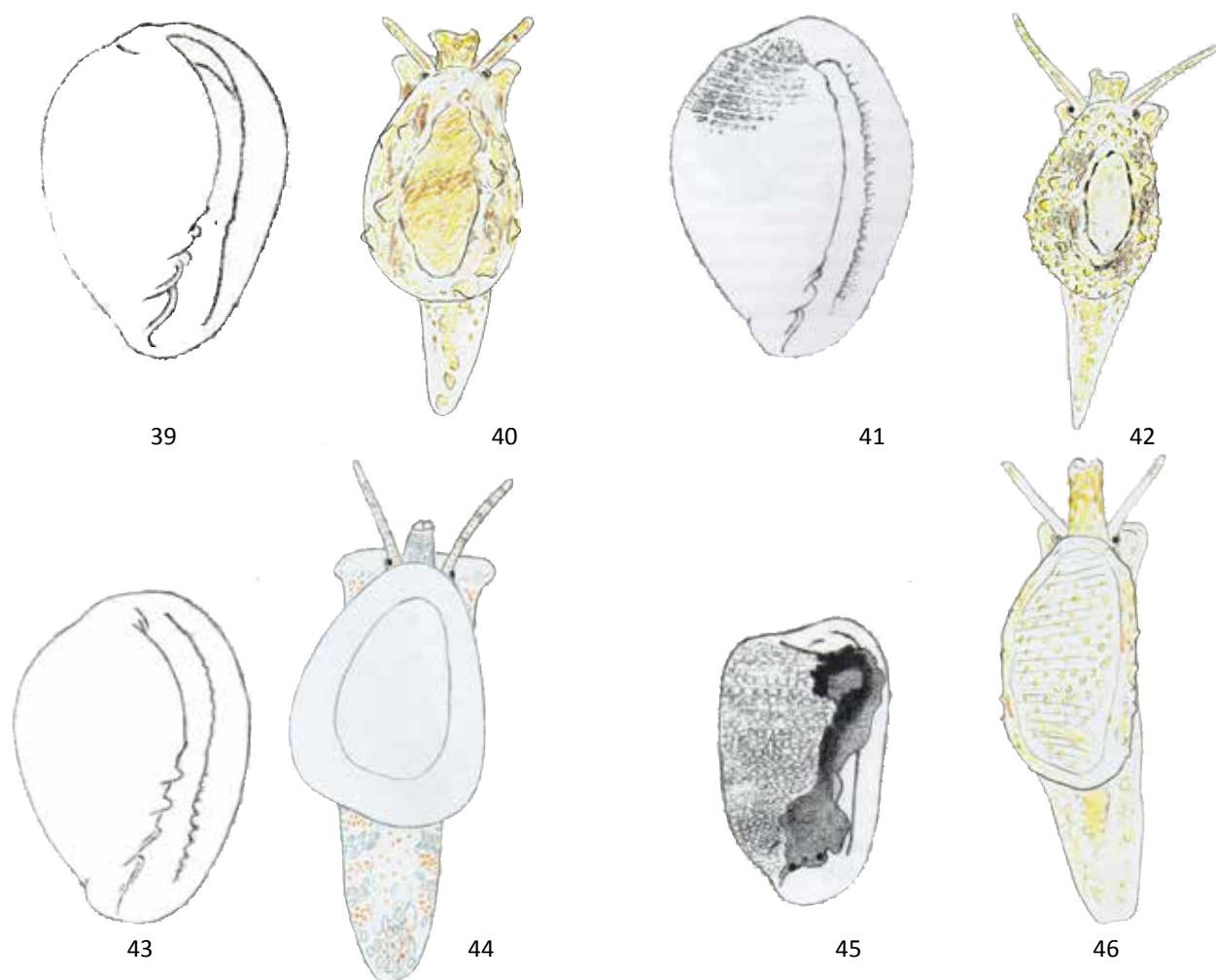
36



37



38



Figs 39-40 : *Granulina mariei* (Crosse). Nouméa, 7-10 m, MNHN. L = 1,25 mm. Coquille et animal. Original in BOYER, 2003, figs 1, 13.
 Figs 41-42 : "*Paolaura*" *hedleyi* (Boyer). Holotype MNHN, Touho, 0-2 m. L = 1,6 mm. Coquille et animal. Original in BOYER, 2003, figs 4, 14.
 Figs 43-44 : *Granulinella pruinosa* (Boyer). Holotype MNHN, Nouméa, 10 m. L = 1,7 mm. Coquille et animal. Original in BOYER, 2003, figs 7, 15.
 Figs 45-46 : *Pugus* cf. *parvus* Hedley. Touho, 5-25 m, MNHN. L = 1,25 mm. Coquille et animal. Original in BOYER, 2003, figs 9, 16.
 Fig. 47 : *Granulinopsis cylindrata* (Boyer & Rolán). Holotype MNHN, les Madeleines, Dakar, 10-18 m. L = 1,58 mm.
 Fig. 48 : *G. zanclea* (Bogi, Boyer, Renda & Giacobbe). Holotype MZB, off Gioia, Tauro Basin, Calabre. L = 1,84 mm.
 Fig. 49 : *G. atlantidea* (Boyer). Holotype NMR, Hierro, Canaries. L = 1,3 mm. Original in BOYER, 2016, fig. 1.

c/ Le cas de la faune sud-caraïbe.

Les 18 espèces de granuliformes rencontrés dans le sud-caraïbe et décrites par McCLEERY (2010) relèvent apparemment toutes du genre *Granulina* sensu lato. Ces espèces montrent entre elles de fortes disparités pour la morphologie de leur coquille, mais une unité évidente pour le chromatisme de leur animal, qui rappelle d'ailleurs le modèle chromatique dominant observé dans le nord-est atlantique et la Méditerranée, en tout cas pour ce qui concerne le domaine infralittoral.

Le chromatisme très dominant chez ces *Granulina* du sud caraïbe est constitué d'un tapis de flocons blanchâtres à blanc cru dispersés de manière plus ou moins dense sur tout le pied et le siphon, avec une concentration parfois plus importante sur l'axe du metapodium, quoique ce caractère s'avère être très variable au plan individuel chez plusieurs espèces (idem : figs 3-4, 12-15, 35-36). Chez la plupart des espèces, ces flocons blancs sont accompagnés de petites taches orange dispersées, tirant parfois sur le rougeâtre, dans d'autre cas sur le jaune, ces nuances de coloris ne semblant pas varier à l'échelon spécifique. Chez certaines espèces, ces petites taches orangé forment un amas vers la base du siphon et deux amas étirés de part et d'autre de la liste de flocons blancs qui court sur l'axe du metapodium, à côté de quelques autres taches orangé dispersées (Figs 1-7, 16-23). Les tentacules portent de petits amas de points blancs régulièrement distribués sur toute la longueur, avec quelques taches orange vers leur base chez la plupart des espèces. Le manteau interne est blanchâtre à jaunâtre, uniforme dans quelques espèces mais décoré de quelques taches orange dispersées dans la plupart d'entre elles. Le manteau externe est doté de quelques pustules blanc à jaunâtre, de taille forte à modérée, et chez plusieurs espèces de digitations longues, fortes et tachetées de blanc sur la partie postérieure du manteau. Le manteau externe présente un fond noirâtre à brun, dominé par un moucheté dense de petites taches jaune et orangé, et porte généralement quelques miroirs bleutés dispersés. Seules deux espèces ne présentent pas apparemment ces petits miroirs bleutés, l'une présentant en revanche une petite selle brune de chaque côté du manteau et une troisième à l'arrière (idem : 27), l'autre espèce présentant un pied décoré de cinq plages blanchâtres assez dense, un siphon et un manteau externe blancs crus et un manteau interne blanc avec quelques très petits points orangé presque indistincts (idem : 33-34). Le chromatisme de cette dernière espèce (*G. nivalis* McCleery, 2010) correspond manifestement à une adaptation écologique dans le contexte d'un habitat très peu profond (1-3 m) sur un fond de sable blanc, caractéristique du groupe d'îlots de Las Aves de Sotovento (Venezuela).

Au-delà de l'unité manifeste de cette faune, exprimée à travers les caractères partagés dans le chromatisme des animaux, McCLEERY (2010 : 41) observe un schéma de diversification de la morphologie des coquilles selon un modèle dominant de type environnemental : les espèces du domaine récifal rocheux des petits fonds présentent des coquilles globalement plus petites et plus arrondies, alors que les espèces dédiées aux fonds meubles à de plus grandes profondeurs, notamment sur substrat vaseux ou boueux, présentent des coquilles plus grandes, fortement calleuses et légèrement étirées aux extrémités.

McCLEERY croit discerner dans sa collection plusieurs formes de coquille très homogènes tout autour du bassin caraïbe. McCLEERY ne conclue toutefois pas sur le statut de ces formes affines (espèces ubiquistes, espèces jumelles, groupes d'espèces affines ou cas de convergence) et il s'abstient en l'état de recon-

naitre formellement des groupes d'espèces particuliers dans sa faune du sud caraïbe comme dans celle du bassin caraïbe dans son ensemble. Néanmoins des groupes d'espèces assez évidents se distinguent dans la faune du sud caraïbe, à partir du chromatisme très homogène présenté par leur animal (e. a. : *G. volcana* McCleery, 2010, *G. calla* McCleery, 2010 et *G. cartagenaensis* McCleery, 2010) et indépendamment des fortes disparités représentées entre leurs coquilles respectives (McCLEERY, 2010 : figs 1-7, 16-17, 37-42, 55-57).

Ces divers éléments conduisent à considérer la faune des *Granulina* du sud caraïbe comme constituant une vaste radiation d'espèces prochement apparentées, portées à un endémisme restreint et faisant preuve d'une grande plasticité adaptative aux conditions environnementales variées qu'elles rencontrent. Par les caractères généraux de leur chromatisme et la relative unité de celui-ci, comme par la disparité importante présentée conjointement par la morphologie des coquilles, cette faune du sud caraïbe rappelle clairement la situation observée pour les *Granulina* du nord-est atlantique et de la Méditerranée, ce qui suggère une distance évolutive relativement peu importante entre ces deux faunes.

Genre ***Pugnus*** Hedley, 1896 (Figs 19-21, 45-46).

Espèce type : *Pugnus parvus* Hedley, 1896. Désignation originale.

Holotype AMS : Figs 19-20.

Le genre *Pugnus* Hedley, 1896 n'est connu que par un nombre très réduit de formes distribuées autour du domaine australien : l'espèce type *P. parvus* Hedley, 1896 décrite des environs de Sydney, l'espèce *P. maesae* Roth, 1972 décrite des petits fonds des îles Cocos-Keeling, Océan Indien oriental, et une espèce affine non-décrite de Nouvelle-Calédonie. *P. parvus* se caractérise par une coquille trapue de très petite taille (L = 1,5 à 1,9 mm), de forme très cylindrique, un labre droit et lisse, à l'épaule très relevée, et portant trois plis columellaires, dont le troisième extrêmement faible est à peine suggéré chez l'holotype (Figs 19-20) et dans la figure-type (BOYER, 2003 : fig. 12). La surface de l'holotype est recouverte uniformément par une macro-sculpture à croisillons, c'est-à-dire de cordons spiraux rapprochés recoupant des cordons axiaux d'écartement égal, le tout présentant une allure pruinée ou givrée. La figure-type ne semble pas être très fidèle, car elle représente une coquille légèrement plus élancée que l'holotype, les cordons axiaux semblent pratiquement absents et l'aspect général pruiné ou givré n'est pas restitué. L'espèce est distribuée apparemment le long de toutes les côtes méridionales de l'Australie et en Tasmanie (Fig. 21), du littoral supérieur jusqu'au circalittoral inférieur. Chez les spécimens frais, c'est clairement une macro-sculpture en croisillons qui prévaut et la variabilité morphologique de l'espèce s'exprime essentiellement à travers sa silhouette plus ou moins trapue ou élancée.

L'espèce *P. maesae*, dont la coquille de 1,5 mm présente une silhouette et une architecture semblables, diffère par trois traits morphologiques : des dents labiales bien marquées, quatre plis columellaires, dont les deux supérieurs sont menus, mais moins insignifiants que le troisième pli observé chez *P. parvus*, et enfin une macro-sculpture de cordons spiraux, à l'exclusion de cordons axiaux visibles. Le *Pugnus* sp. rencontré en Nouvelle-Calédonie (Figs . 45-46), connu par un seul spécimen collecté par 5-25 m à Touho dans le nord de la Grande-Terre, présente une taille (L = 1,25 mm) un peu inférieure à celles de *P. parvus* et de *P. maesae*, un labre lisse, et une sculpture de cordons

spiraux discontinus formant des nodosités légèrement étirées qui lui donnent une allure granuleuse prononcée. L'animal du spécimen séché recouvrant l'ouverture, les plis columellaires n'ont pas été observés, mais il s'agit de toute évidence d'une espèce originale dans le genre, qui méritera une description sur la base d'un matériel complémentaire. L'animal de cette espèce été observé et dessiné par Serge Gofas et reproduit par BOYER (idem : BOYER, 2003 : figs 9, 16). L'anatomie externe est parfaitement semblable à celle du genre *Granulina*, avec un pied toutefois assez étroit, légèrement tronqué à l'arrière, et un siphon très fort : le chromatisme repose sur des nuages et petites taches jaunâtres, plus intenses vers l'extrémité du siphon, avec un amas plus dense vers le milieu du metapodium, les tentacules ne portent qu'une faible trace jaune pâle à leur extrémité, le manteau interne est blanchâtre-hyalin, avec de petites taches jaunes assez nombreuses et régulièrement dispersées, le manteau externe est lui aussi blanchâtre-hyalin avec de petites pustules blanches et quelques petites trainées jaunâtres irrégulièrement dispersées.

Compte tenu des observations précédentes sur l'homogénéité du chromatisme de l'animal au sein des groupes d'espèces de granuliformes, on préjuge que le modèle de chromatisme rencontré chez cette espèce de *Pugnus* de Nouvelle-Calédonie doit être représentatif du chromatisme prévalant dans le genre.

Genre ***Marginellopsis*** Bavay, 1911 (Figs 22-27).

Espèce type : *Marginellopsis serrei* Bavay, 1911. Désignation originale.

Syntypes MNHN 1 et 2 : Figs 22-23.

Le genre *Marginellopsis* n'est connu que par l'espèce-type *M. serrei* Bavay, 1911, décrite de Cuba sur la base de coquilles passablement roulés (Figs 22-23 : paratypes 1 et 2, MNHN). Les coquilles présentent une silhouette pyriforme inflatée et trapue au sommet assez plat, l'ouverture est large, le labre assez oblique peut être fort et denticulé ou plus mince et lisse, quatre plis columellaires bien séparés, les deux supérieurs plus faibles. Le dernier tour est recouvert par une forte macro-sculpture de type croisillonné, passablement érodée dans le matériel type. Des spécimens frais des Bahamas, étudiés dans la Collection Redfern (Figs 24-27), révèlent la variabilité et les détails de cette sculpture : la macro-sculpture est formée de cordons spiraux et axiaux qui semblent surajoutés à la surface de la coquille, elle-même recouverte d'une micro-sculpture de granules régulièrement dispersés ; chez certains spécimens, les cordons spiraux peuvent être faibles et limités au sommet et à la base de la coquille, alors que de forts cordons axiaux assez épatés forment la partie la plus visible de la macro-sculpture. Les coquilles de Redfern montrent une silhouette plus triangulaire que le matériel-type de Cuba, néanmoins il nous semble que la variabilité rencontrée aux Bahamas est représentative de l'espèce. Deux coquilles fraîches récoltées par Jacques Pelorce en Guadeloupe (CFB : Port Louis, Avril 1996) sont conformes à ce modèle et sont supposées appartenir à une même espèce *M. serrei* distribuée dans les Grandes et les Petites Antilles ainsi que dans les Bahamas, bien que rarement collectée.

COOVERT & COOVERT (1995 : 74-75) place *Marginellopsis* en synonymie avec *Parvus*, au motif que ces deux genres détendraient « des radulas très similaires » (observées in Collection Redfern) et « une sculpture de coquille similaire ». Cette synonymie est réfutée ici. D'une part COOVERT & COOVERT ne donnent aucune précision sur les radulas observées chez *Pugnus* et chez *Marginellopsis*, qui n'ont fait l'objet d'aucune

publication ; le très petit nombre de radulas connues pour les granuliformes (toutes provenant d'espèces de *Granulina* sensu lato) conduit pour l'instant à considérer leur modèle comme très homogène, et COOVERT & COOVERT ne suggèrent nullement en quoi les radulas de *Pugnus* et de *Marginellopsis* diffèreraient entre elles comme du modèle connu chez *Granulina*. D'autre part la « similarité » prétendue entre les coquilles de *Pugnus* et de *Marginellopsis* paraît être assez inconsistante : apparemment, COOVERT & COOVERT se réfèrent au système de macro-sculpture « en croisillons » considéré comme un caractère dérivé partagé. Or rien ne prouve que les types de macro-sculpture chez *Pugnus* et chez *Marginellopsis* soient homologues, c'est-à-dire qu'ils soient formés de la même manière, qu'ils aient la même origine évolutive et qu'ils soient la marque d'un même débranchement phylétique. En observant en détail la conformation des sculptures dans les deux genres, on ne retrouve pas chez *Pugnus* le même appareillage de macro-sculpture que chez *Marginellopsis* (cordons assez épatés surajoutés sur la surface du dernier tour), ni le système de micro-sculpture associé. La « similitude » reconnue par COOVERT & COOVERT entre ces deux types de sculpture pourrait ne relever que d'une histoire convergente. D'autre part, la morphologie générale des coquilles diffère sensiblement dans les deux genres, notamment en ce qui concerne la silhouette (très cylindrique chez *Pugnus*, versus subtriangulaire/pyriforme chez *Marginellopsis*). Enfin, COOVERT & COOVERT (idem : 75) font état pour *M. serrei* (obs. in Collection Redfern) d'un animal décoré de petites taches et de pointillés rougeâtres sur fond hyalin, ce qui en termes de coloris diverge sensiblement de ce que l'on a observé chez *Pugnus* en Nouvelle-Calédonie (cf. supra).

Pour crédibiliser la synonymie qu'ils proposent, COOVERT & COOVERT (1995 : 75) font état de l'existence « d'une espèce non-publiée du Brésil qui détient des caractères des deux groupes » et ils soutiennent que *P. maesae* « constitue un intermédiaire pour la forme de la coquille ». Or *P. maesae*, on l'a vu, ne constitue en rien un intermédiaire morphologique entre *P. parvus* et *M. serrei*, à moins que COOVERT & COOVERT ne pensent à la détention de quatre plis francs chez *P. maesae* comme chez *M. serrei*, mais ce n'est là qu'un caractère trivial dénué de toute valeur probante. Quant à l'espèce non-décrite du Brésil, il faudrait que l'on en sache un peu plus sur les prétendus « caractères partagés ». En l'état de la documentation, il paraît mieux approprié de maintenir *Pugnus* et *Marginellopsis* comme deux genres distincts, d'autant qu'il est maintenant établi qu'au moins un autre groupe à macro-sculpture prévaut chez les Granulinidae.

Genre ***Paolaura*** Smriglio & Mariottini, 2001 (Figs 28-38, 41-42).

Espèce type : *Paolaura semistriata* Smriglio & Mariottini, 2001. Désignation originale.

Paratypes A et C CSM : Figs 28-31.

Le genre *Paolaura* Smriglio & Mariottini, 2001 a été décrit à partir d'une espèce *P. semistriata* Smriglio & Mariottini, 2001 du Kenya (Watamu, 18 m ; holotype MZB : 1,5 mm) (Figs 28-31) à coquille ovale très élancée et au rostre massif, avec une ride courant sur la paroi columellaire et se fondant avec les plis columellaires supérieurs, un large cal bordé par une crête protubérante courant en parallèle dans une position assez avancée sur la face ventrale, ainsi qu'une macro-sculpture de cordons spiraux sur les quarts antérieurs et postérieurs du dernier tour, à l'exclusion de la moitié centrale de celui-ci, et une forte

micro-sculpture en écailles lancéolées sur le rostre postérieur ainsi que sur la base de la coquille. Deux autres espèces à forte macro-sculpture étaient décrites dans le même article : une espèce sympatrique, *P. kenyaensis* Smriglio & Mariottini, 2001 (Watamu, 18 m ; holotype MZB : 1,4 mm) (Figs 32-35), de forme plus bullée, au rostre semi-aplati, sans cal pariétal significatif, avec une macro-sculpture en croisillons couvrant l'ensemble du dernier tour, et une forte micro-sculpture de granules sub-carrées très denses, ainsi qu'une espèce *P. maldivensis* Smriglio & Mariottini, 2001 des Maldives (Vabbin Faru, 20 m ; holotype : 1,4 mm) (Figs 36-37), assez ressemblante à l'espèce-type, mais avec une silhouette moins élancée, un rostre moins massif, des cordons spiraux plus étroits et moins épatés dans les quarts inférieurs et supérieurs du dernier tour, une micro-sculpture plus fine de nodules émoussés organisés en chapelets transversaux, et une fine ride pariétale se fondant dans les plis columellaires supérieurs, en l'absence de cal avancé sur la face ventrale. Une espèce *P. kloosi* Bozzetti, 2009 a été ultérieurement décrite d'Indonésie (Flores, 0-2 m ; holotype : 1,1 mm) (Fig. 38), caractérisée par une très petite taille, une forme très bullée et une macro-sculpture en croisillon peu protubérante couvrant tout le dernier tour.

BOYER (2003 : 80) considérait la création du genre *Paolaura* comme faiblement argumentée, du fait qu'elle ne s'appuyait pas sur une analyse générale des types de macro-sculptures chez les granuliniformes. Le présent travail tend à démontrer qu'au regard de la documentation réunie et d'une comparaison avec les genres *Pugnus* et *Marginellopsis*, la création du genre *Paolaura* était pertinente.

Sous réserve de vérifications plus poussées, plusieurs autres espèces indo-pacifiques pourront vraisemblablement être placées dans ce genre. Une espèce à macro-sculpture générale, comparable avec *P. kenyaensis*, est actuellement étudiée de Masirah (Oman) par l'auteur, sur la base d'un grand nombre d'animaux vivants. L'espèce *Granulina atomella* (Bavay, 1917), décrite de l'Archipel des Mascareignes (voir figure-type in BAVAY, 1917 : fig. 6) porte sur le haut du dernier tour une sculpture spirale discrète, à peu près inapparente sur les coquilles collectées en épave, ce qui explique que Bavay n'ait pas remarqué cette particularité, mieux perceptible sur des spécimens frais (CFB, ex-Collection Jay, La Réunion) : la forme en cœur de la très petite coquille (L = 0,8 mm), dilatée à l'épaule, assez aplatie postérieurement et avec l'avant busqué, diffère toutefois sensiblement des morphologies rencontrées chez les autres espèces du genre, et une étude plus poussée de l'espèce est requise avant la formulation d'une proposition de placement éventuel dans le genre *Paolaura*. Une problématique semblable concerne l'espèce *G. hedleyi* Boyer, 2003, décrite du nord de la Nouvelle-Calédonie (Touho, 0-2 m ; holotype : 1,6 mm) (Figs 41-42). Cette espèce porte une sculpture en cordons spiraux bien apparente sur le quart supérieur du dernier tour et elle présente une forme générale de coquille parfaitement compatible avec les espèces reconnues dans le genre *Paolaura* (Fig. 41), mais la variabilité de sa sculpture intrigue, dans la mesure où chez certains spécimens comme l'holotype ici figuré on observe une réelle macro-sculpture de cordons discontinus, alors que chez d'autres spécimens (BOYER, 2003 : figs 5-6) n'apparaissent en lieu et place que de fins alignements spiraux de granules plutôt assimilables à une micro-sculpture. Une étude plus poussée de cette espèce mérite d'être menée avant l'adoption d'un placement éventuel dans le genre *Paolaura*. Le chromatisme de l'animal de cette espèce (Fig. 42), caractérisé par des tentacules

longs, un pied étroit, de nombreuses pustules moyennes sur le manteau externe et un chromatisme composé essentiellement de taches et nuages jaunâtres, ne peut donc en l'état être considéré comme représentatif du modèle de chromatisme prévalant chez *Paolaura*, d'autant que l'animal observé dans l'espèce de Masirah (cf. supra) porte en outre de nombreux points et macules carmin, ainsi que trois selles noires latérales sur le manteau externe (obs. pers.).

Genre ***Granulinella*** gen. nov. (Figs 43-44).

Espèce type : *Granulina pruinosa* Boyer, 2003.

Holotype MNHN : fig. 7 in BOYER, 2003.

La création du genre *Granulinella* gen. nov. est proposée sur la base de l'espèce *G. pruinosa* Boyer, 2003 (Figs 43-44), décrite de Nouméa (Nouvelle-Calédonie) et observée sur le terrain par Philippe Bouchet. Une combinaison de caractères originaux différencie cette espèce des espèces connues dans le genre *Granulina* sensu lato : amorce d'un cinquième, voire d'un sixième pli (ou liration) columellaire, petites denticulations labiales très nombreuses (20 à 30), surface du dernier tour couverte d'une micro-sculpture fine et dense de granulations donnant un aspect « givré » à la coquille, quatre anneaux blancs sur les tentacules, séparant des segments occupés par des formations de petits points orange, pied large, subrectangulaire, arrondi vers l'arrière, présentant une zone transversale crème sur l'avant, une liste crème avec moucheté faible d'orange, et des zones latérales contenant un amas de taches crème, alternées avec des zones de même surface contenant un amas de points orange (voir description complète in BOYER, 2003 : 82). Les caractères que l'on considère comme discriminants au plan générique sont les amorces de plis (ou lirations) additionnelles, le grand nombre de dents labiales très fines, la micro-sculpture « givrée » et les zones régulièrement alternées de taches et de points sur les côtés du pied. Le manteau interne comme le manteau externe sont représentés comme uniformément blanchâtre et ce dernier comme parfaitement lisse, sans pustules ou frondes apparentes. Les notes de P. Bouchet précisent « un peu de noir dans le manteau externe », bien que ces traces noires n'aient pas été représentées sur le croquis. Ces éléments laissent demeurer une incertitude sur la morphologie et le chromatisme du manteau externe comme sur le chromatisme du manteau interne, même s'il est probable que l'animal ne porte pas de pustules significatives, de dessin chromatique remarquable ni de coloris francs, car en cas contraire P. Bouchet les aurait nécessairement relevés.

On ne propose pas d'autres espèces dans ce genre, qui en l'état de la documentation se montre très original dans la faune des granuliniformes indo-pacifiques, et se distingue sensiblement aussi des quelques formes à coquille pruinée ou givrée connues dans le genre *Granulina* sensu lato, aussi bien pour les caractères de la coquille que pour le chromatisme de l'animal (e. a. : *G. vanhareni* de la Mer d'Alboran et *G. fernandesii* de l'Archipel du Cap Vert).

Genre ***Granulinopsis*** gen. nov. (Figs 47-49).

Espèce type : *Granulina cylindrata* Boyer & Rolán, 2004.

Holotype MNCN : Fig. 15.

La création du genre *Granulinopsis* gen. nov. est proposée comme taxon unificateur pour un groupe d'espèces à coquille fortement cylindrique, à faible micro-sculpture et dépourvu de macro-sculpture, distribué dans le nord-est atlantique et la Méditerranée (Figs 47-49). L'espèce-type désignée ici est *Granu-*

lina cylindrata Boyer & Rolán, 2004 (Fig. 47 : holotype MNHN, L = 1,58 mm), décrite de Dakar (10-18 m), caractérisée par une coquille cylindrique assez épaisse et trapue, dotée de quatre plis columellaires droits, obliques et assez forts, et portant une micro-sculpture peu dense de petites écailles arrondies étendue sur l'ensemble du dernier tour. Plusieurs formes variantes, éventuellement conspécifiques, sont rapportées des environs de Dakar et de l'Archipel du Cap Vert (Razo). Une autre forme de l'Archipel du Cap Vert (Sal), désignée comme *Granulina* sp. 1, présente un labre sensiblement plus relevé, et surtout une crête pariétale descendant jusqu'au niveau du second pli columellaire et absorbant les plis supérieurs (voir in BOYER & ROLAN, 2004 : 156-161) : cette forme correspond très probablement à une espèce distincte. On reconnaît par ailleurs dans ce genre l'espèce *G. zanclea* Bogi, Boyer, Renda & Giacobbe, 2016, décrite du sud-est de la Mer Tyrrhénienne (Gioia, Tauro Basin, 335 m) (Fig. 48 : holotype MZB, L = 1,84 mm), présentant des caractères proches de ceux de *G. cylindrata* mais une silhouette un peu plus élancée, quatre plis columellaires un peu plus arqués, et une micro-sculpture aux écailles un peu étirées transversalement et cantonnées à la zone columellaire inférieure. Une troisième espèce est enfin reconnue dans ce genre, *G. atlantidea* Boyer, 2016 (Fig. 49, holotype NMR, L = 1,3 mm), collectée en épave à la côte à Hierro, Archipel des Canaries : la coquille de cette espèce est plus petite, plus légère et bien plus élancée que la coquille des espèces précédentes, les deux premiers plis sont bien détachés en lamelles, le troisième pli très tenu et oblique et le quatrième pli à peine suggéré, une fine micro-sculpture granuleuse est présente dans la zone columellaire antérieure mais elle est mal distincte et n'a pu être décrite.

L'animal n'est connu pour aucune des espèces réunies dans ce genre, mais les caractéristiques de la coquille (morphologie et micro-sculpture) sont suffisamment originales pour que le genre puisse être créé sur cette seule base. On ne connaît aucune forme intermédiaire évidente avec d'autres groupes, pour le domaine atlantique comme pour l'indo-pacifique. Sans même prendre en considération les différences d'architecture de leurs coquilles respectives, les dispositifs de micro-sculpture observés chez *Granulina fernandesi* comme chez *G. vanheni* sont trop différents pour laisser supposer la moindre affinité de ces espèces avec le genre *Granulinopsis*.

REMERCIEMENTS.

Je suis redevable à Des Bechey (AMS) et à Robert de Little (Port-Arthur, Australie) pour les documents photographiques communiqués concernant l'espèce *Pugus parvus*.

Je dois remercier tout spécialement Alain Robin (Le Mesnil Saint Denis, France) pour sa patience et son efficacité dans la confection des planches.

BIBLIOGRAPHIE.

- ANDREWS E.B. & K.E. THOROGOOD, 2005. An ultrastructural study of the gland of Leiblein of Muricid and Nassarid neogastropods in relation to function, with a discussion on its homologies in other caenogastropods. *Journal of Molluscan Studies*, 71 (3) : 269-300.
- BAVAY A., 1917. Quelques coquilles des sables littoraux de divers pays. *Journal de Conchyliologie*, 63 : 91-114.
- BOGI C., F. BOYER, W. RENDA & S. GIACOBBE, 2016. *Granulina zanclea* sp. nov. (Gastropoda, Marginellidae) from tyhe Southern Tyrrhenian Sea. *Iberus*, 34 (2) : 97-102.
- BOYER F., 2003. Les genres *Granulina* et *Dentimargo* (Gastropoda : Marginellidae) dans le domaine côtier de la Nouvelle-Calédonie. *Novapex*, 4 (4) : 79-92.
- BOYER F., 2014. Révision des *Gibberula* (Gastropoda : Cystiscidae) du niveau récifal de l'archipel des Mascareignes. *Xenophora Taxonomy*, 5 : 7-16.
- BOYER F., 2016. Une nouvelle *Granulina* à coquille cylindrique dans l'archipel des Canaries. *Xenophora Taxonomy*, 12 : 24-28.
- BOYER F., 2017. Révision des marginelles d'Issel et description de trois *Gibberula* nouvelles des côtes égyptiennes de la Mer Rouge. *Xenophora Taxonomy*, 16 : 9-24.
- BOYER F., W. RENDA, C. BOGI & S. GIACOBBE, in press. About an assemblage of *Granulina* species from South-eastern Tyrrhenian Sea and close Messina Strait (central Mediterranean). *Bollettino Malacologico*, 53.
- BOYER F. & E. ROLÁN, 1999. *Granulina fernandesi* (Gastropoda : Volutacea), a new species from Cape Verde Islands, and some considerations on the genus *Granulina*. *Iberus*, 17 (2) : 1-10.
- BOYER F. & E. ROLÁN, 2004. About a series of cylindrical shelled *Granulina* (Marginellidae) from north east Atlantic waters and the taxonomic organisation of the Granulininae. *Iberus*, 22 (1) : 155-165.
- BOZZETTI L., 2009. *Paolaura kloosi* (Gastropoda : Hypsogastropoda : Cystiscidae) nuova specie dall'isola di Flores. *Malacologia-MMM*, 64 : 15-17.
- COOVERT G. A. & H. K. COOVERT, 1995. Revision of the Supra-specific Classification of Marginelliform Gastropods. *The Nautilus*, 109 (23) : 43-110.
- GOFAS S., 1992. Le genre *Granulina* (Marginellidae) en Méditerranée et dans l'Atlantique oriental. *Bollettino Malacologico*, 28 (1-4) : 1-26.
- LA PERNA R., 1999. Pleistocene and Recent Mediterranean species of *Granulina* (Gastropoda, Marginellidae), with description of four new species. *Bollettino Malacologico*, 27 (1-4) : 33-42.
- LEAL J.H. & M.G. HARASEWYCH, 1995. Morphology and systematics of the enigmatic volutid *Plicoliva zelindae* (Petuch, 1979) (Mollusca : Gastropoda). *Bulletin of Marine Science*, 56 (2) : 569-577.
- McCLEERY T., 2010. Descriptions of eighteen new species in the genus *Granulina* Jousseaume, 1888 (Gastropoda : Cystiscidae) from the Caribbean Sea. *Novapex*, 11 (2-3) : 37-71.
- PEREZ-DIONIS G., J. ORTEA, L. MORO & J.J. BACALLADO, 2001. Anatomía básica de *Granulina guancho* (d'Orbigny, 1829) (Mollusca : Neogastropoda : Cystiscidae). *Vieraea*, 29 : 125-130.
- ROTH B., 1972. A new species of *Pugus* from Cocos Keeling Islands, Indian Ocean (Gastropoda). *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*, 71 (1) : 106-107.
- SMRIGLIO C. & P. MARIOTTINI, 2001. Description of *Paolaura* gen. nov. and Three New Species of Cystiscidae from the Indian Ocean. *La Conchiglia*, 33 (299) : 11-17.

Description d'une nouvelle espèce de *Dermomurex* (Muricidae, Muricinae) collectée au cours de l'expédition KARUBENTHOS 2 en Guadeloupe, Antilles Françaises.

Bernard GARRIGUES

67 Route de Saint Paul, Lalande 82400 Goudourville (France)
bernardgarrigues@yahoo.fr

Dominique LAMY

As Antilles Mollusques
6 Lotissement Bel-Air, Impasse Liane de Chine, 97122 Baie-Mahault, Guadeloupe (France)
dominique.lamy2@wanadoo.fr

RESUME: *Dermomurex spinosus*, nouvelle espèce de Guadeloupe, Antilles Françaises, est décrit dans ce travail. Il a été récolté en juin 2015 au cours de la campagne KARUBENTHOS 2 du Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN) par 312-480 m de profondeur. Sept espèces appartenant au genre *Dermomurex* sont répertoriées en Guadeloupe: *Dermomurex abyssicola* (Crosse, 1865), *D. boucheti* Garrigues & Merle, 2014, *D. pruvosti* Garrigues & Merle, 2014, *D. fajouensis* Garrigues & Merle, 2014, *D. tararensis* Garrigues & Merle, 2014, *D. alabastrum* (Adams, 1864) et *D. worsfoldi* Vokes, 1992. Le séquençage a permis de rapprocher avec un bon support statistique la nouvelle espèce de *D. boucheti* et de *D. neglecta* (Habe & Kosuge, 1971) publié par Marco *et al.* en 2010 (N. Puillandre communication personnelle). *Dermomurex spinosus* n. sp. est comparé à ces deux espèces ainsi qu'à deux autres espèces proches : *Dermomurex* (*Takia*) *gofasi* Houart, 1996 et *D. (T.) infrons* Vokes, 1974.

Mots clés: Mollusca, Gastropoda, Muricinae, *Dermomurex*, intritacalx, Guadeloupe, nouvelle espèce.

INTRODUCTION : Organisée conjointement par le Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, le Parc National de Guadeloupe et l'Université des Antilles et de la Guyane, l'expédition Karubenthos 2 a permis d'échantillonner les fonds marins tout autour de la Guadeloupe. Cette mission s'est déroulée en juin 2015 à bord de « l'Antéa » bateau appartenant à l'IRD. L'équipe scientifique embarquée comprenait une dizaine de personnes. Des dragages et des chalutages ont été faits sur 143 stations entre 48 et 874 mètres. Après chaque relevé de la drague ou du chalut, les scientifiques procédaient directement sur le pont arrière du bateau au tri des différents résidus récoltés. C'est au cours de cette mission que la nouvelle espèce de Muricidae décrite dans cet article a été récoltée.

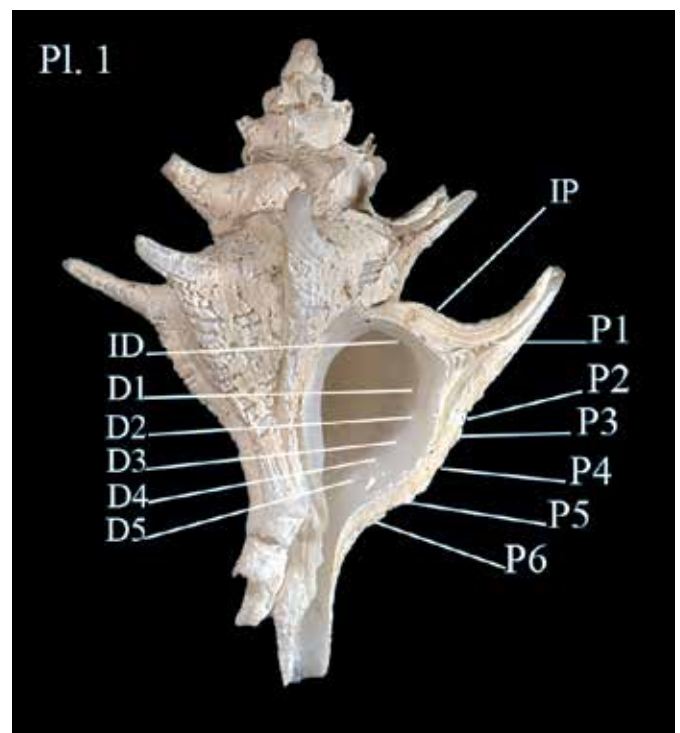
ABREVIATIONS :

La méthode descriptive a été utilisée par Merle (1999, 2001, 2005) et Merle *et al.* (2011) pour la description de la sculpture et des denticules internes de la lèvre externe de divers Muricidae. La terminologie utilisée est donnée ci-dessous.

Terminologie

P: cordon primaire (cordon apparaissant en premier);
IP: cordon primaire infrasutural;
P1: cordon d'épaulement;
P2-P6: cordons primaires de la partie convexe du tour de la téléoconque;
ADP: cordon primaire adapical du canal;
MP: cordon primaire median du canal siphonal;
ABP: cordon primaire abapical du canal siphonal;

EAB1: cordon primaire de l'extrémité du canal siphonal;
s: cordon secondaire (cordon apparaissant en deuxième);
adis: cordon secondaire adapical de la rampe infrasuturale;
abis: cordon secondaire abapical de la rampe infrasuturale;
s1-s6: cordons secondaires de la partie convexe du tour de la téléoconque;
ads: cordons secondaires adapicaux du canal siphonal;
ms: cordon secondaire median du canal siphonal;
abs: cordons secondaires abapicaux du canal siphonal;
t: cordons tertiaires (cordons apparaissant en troisième); ID: infrasutural apertural denticle;
D1-D6: denticules internes du labre.



Autres abréviations et conservation des spécimens

H: hauteur
D: largeur
dd: pêché mort
MNHN: Muséum national d'Histoire naturelle (secteur mollusques récents), Paris, France
BG: collection Bernard Garrigues (Lalande, France)
DL: collection Dominique Lamy (Baie-Mahault, Guadeloupe)

SYSTEMATIQUE:

Famille Muricidae Rafinesque, 1815
Sous famille Muricinae Rafinesque, 1915
Genre *Dermomurex* Monterosato, 1890

Espèce-type – *Murex scalarinus* Bivona-Bernardi, 1832 (= *Murex scalaroides* Blainville, 1829) par désignation originale. Fossile: début du Pliocène, Méditerranée; récent: Méditerranée, Sénégal (voir Merle *et al.*, 2011).

***Dermomurex spinosus* n. sp.**
(pl. 1; pl. 2, figs 1-10; pl. 3)

MATERIEL-TYPE – Holotype (MNHN IM-2013-60820, ADN séquencé, Bold : MUBA 745-17, Genbank MF124182, Est de l'île de La Désirade, Guadeloupe, stn DW4577, 16° 20' N, 60° 54' W, à 358-402 m; paratype 1 (MNHN IM-2013-60583) Est de l'île de La Désirade, 312-402 m; paratype 2 (MNHN IM-2013-60584), Est de l'île de La Désirade, 312-402 m; paratype 3 (MNHN IM-2013-60302) Nord de la Grande Terre, stn DW4536, 16° 40' N, 61° 28' W, à 323-347 m, paratype 4 (MNHN IM-2013-60327, ADN séquencé, Bold : MUBA 744-16, Genbank KY370967), Nord de la Grande Terre, stn DW4538, 16° 38' N, 61° 31' W, à 320-347 m; un paratype (GARRIGUES coll.), Est de l'île de La Désirade.

LOCALITE TYPE – Est de l'île de La Désirade, Guadeloupe, KARUBENTHOS 2015, N/O Antea, stn DW4577, 16° 20' N, 60° 54' W, à 358-402 m.

DISTRIBUTION – Guadeloupe, Nord de la Grande Terre, Est et Sud de l'île de La Désirade, Ouest de la Basse Terre, de 312 à 480 m (voir carte).

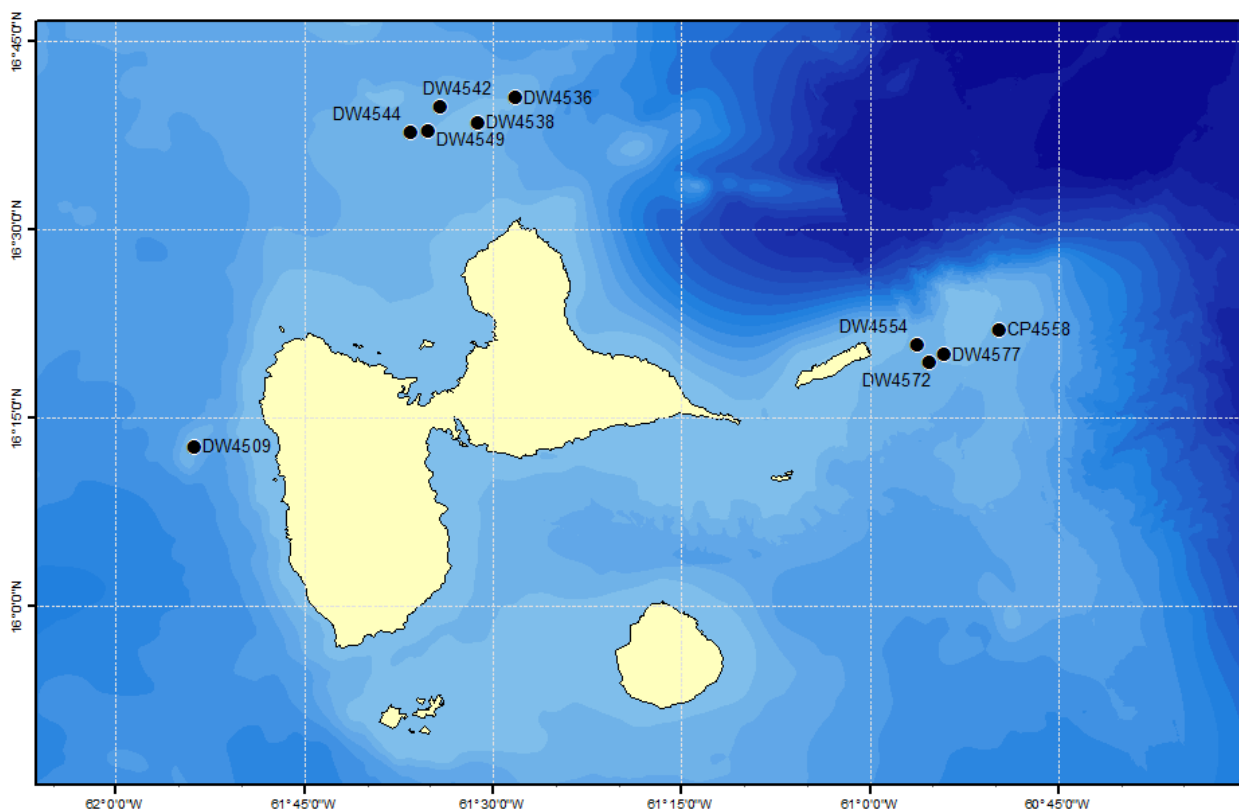
AUTRE MATERIEL EXAMINE : au total 28 spécimens de la même région.

ETYMOLOGIE – *spinosus*: épineux

DESCRIPTION DE L'HOLOTYPE – Protoconque paucispirale de 1 1/2 tour. Téléoconque biconique de 5 tours, H : 12,7 mm,

D : 8,9 mm. Spire haute. Epaulement anguleux en forme de pagode. Partie convexe du tour bien arrondie formant une angulation avec le canal siphonal. Dernier tour de 59 % de la longueur totale de la téléoconque. Angle apical de 50°. Suture standard. Sculpture spirale faite de fins cordons primaires, secondaires et tertiaires, avec une prédominance des cordons primaires. P1 et P2 apparaissent dès le deuxième tour, puis sur les troisième et quatrième tours: P1, P2 et P3. Sur le dernier tour présence de IP sur la rampe infra suturale; sur la partie convexe du tour: P1 hypertrophié formant une importante épine d'épaulement fendue et légèrement recourbée vers l'apex, P2 à P5 équivalents, P6 atrophié. Sur le canal siphonal ADP, MP et ABP peu visibles (pl. 1). Sculpture axiale faite de huit protovarices sur le premier tour, de sept varices du deuxième au quatrième tour et de six varices en forme de cordes sur le dernier tour. Intervarices seulement marquées par les cordons spiraux. Ouverture ovale de 29 % de la longueur totale. Lèvre columellaire lisse et adhérente sur toute sa longueur formant une inductura (extension de la lèvre interne). Pas de canal anal. Lèvre externe évasée, rebord lisse sans crénulation; sur sa face interne petits denticules se prolongeant vers l'intérieur par des stries; présence de ID et de D1 à D5. Canal siphonal ouvert, de 26 % de la longueur de la téléoconque, à peine recourbé dorsalement à son extrémité. Intritacalx d'aspect crayeux sur toute la surface de la coquille, plutôt lisse mais formant quelques plis de croissance dans le sens axial près des varices. Sous l'intritacalx ivoire, couleur de fond grise. Ouverture blanche. Opercule avec nucleus apical (pl. 2). Radula inconnue.

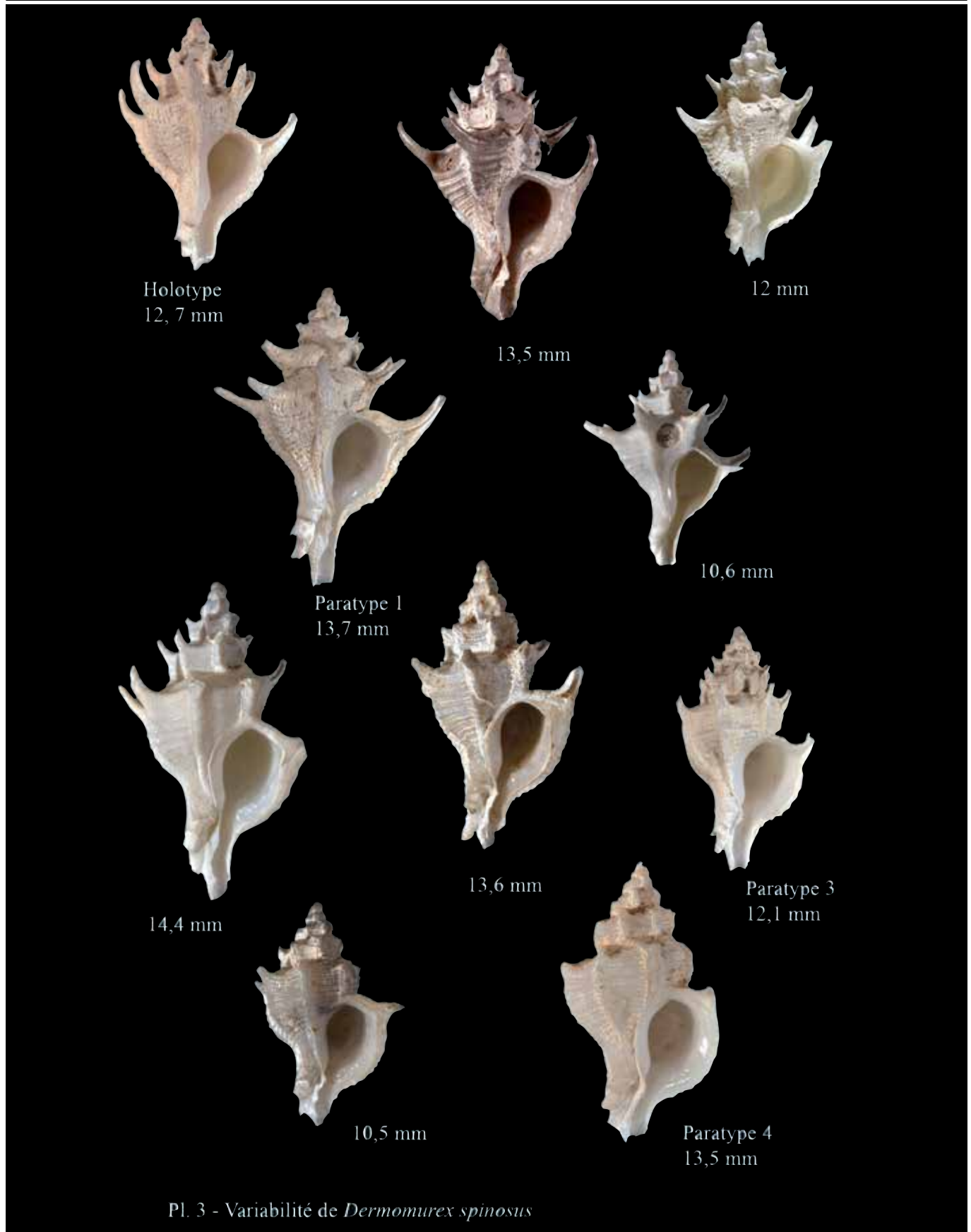
VARIATIONS INTRASPECIFIQUES – *Dermomurex spinosus* n. sp. est très polymorphe. Les variations portent surtout sur l'importance de l'épine d'épaulement et l'on s'aperçoit que la taille et surtout l'implantation de l'épine peut modifier profondément l'aspect de la coquille (voir pl. 3). Ces épines sont non seulement plus ou moins longues mais aussi plus ou moins recourbées vers l'apex. Le canal siphonal est également de



Pl. 2 - *Dermomurex spinosus* n. sp.



Fig. 1-9 - *Dermomurex spinosus* n. sp.; Fig. 1a-b - holotype (MNHN IM-2013-60820), H: 12,7 mm; Fig. 2a-b - Opercule; Fig. 3a-b - H: 13,8 mm, dd.; Fig. 4a-b - paratype 3 (MNHN IM-2013-60302), H: 12,1 mm; Fig. 5 - DL., H: 13,9 mm; Fig. 6a-b - paratype 1 (MNHN IM-2013-60583), H: 13,7 mm; Fig. 7 - juvénile, H: 6,4 mm; Fig. 8 - détail de l'intritacalx; Fig. 9- protoconque; Fig. 10a-b - paratype 4 (MNHN IM-2013-60327), H: 13,5 mm; Fig. 11 - holotype de *Dermomurex boucheti* (MNHN IM-2013-8857), H: 15,4 mm; Fig. 12a-b - *Dermomurex neglecta*, BG, Philippines, H: 17,3 mm; Fig. 13a-b - *Dermomurex (Takia) infrons*, BG, Nouvelle Calédonie, H: 33 mm; Fig. 14a-b - *Dermomurex (Takia) gofasi*, holotype (MNHN 1018), H: 18,7 mm. Echelle: 1 mm



longueur variable. La taille des adultes varie de 12 à 14,4 mm.

DISCUSSION ET COMPARAISON INTERSPECIFIQUES – L'aspect et le polymorphisme de cette nouvelle espèce peuvent prêter à confusion. Les spécimens à grandes épines font penser à une *Paziella* ou même à un *Pazinotus*. Mais, lorsque les épines sont atrophiées, on se rapproche plutôt d'un *Dermomurex* proche du sous-genre *Takia*. Dans tous les cas, la morphologie

des premiers tours et la présence de l'intritacalx évoquent fortement une appartenance aux *Dermomurex*. La biologie moléculaire a confirmé cette hypothèse.

Les *Dermomurex* ont été divisés par Vokes, 1975 et 1992 en cinq sous-genres: *Dermomurex* (s.s.), *Gracilimurex* Thiele, 1929, *Takia* Kuroda, 1953, *Trialatella* Berry, 1964 et *Viator*, 1974. Merle *et al.* (2011) puis Houart (2015) ont émis des doutes sur la distinction entre *Dermomurex* (s.s.) et *Dermomurex* (*Trialatella*)

basée sur l'existence de trois varices chez *D. (Trialatella)* et d'une spire plus longue chez *D. (s.s.)*. Il est bien difficile de classer certaines espèces "intermédiaires" qui présentent des caractères propres aux deux sous-genres. Brièvement, en ce qui concerne les autres sous-genres, les *Gracilimurex* ont un canal court et deux varices sur le dernier tour, les *Takia*, un canal modérément long et six varices du premier au dernier tour, les *Viator*, un canal long et droit et une spire basse.

A notre connaissance, aucun *Dermomurex* fossile ou actuel n'est orné d'épines comme notre *Dermomurex spinosus* n. sp., mais les exceptions existent! Pour aller dans ce sens, imaginons une *Takia* (pl. 2, figs 13, 14) pourvue d'épines d'épaulement; nous nous apercevons qu'elle est très proche des *D. spinosus* n. sp. des figs 4 ou 10. Nous avons choisi de comparer *Dermomurex spinosus* n. sp. à deux *Takia*: *Dermomurex (Takia) gofasi* Houart, 1996 (pl. 2, fig. 14) récolté à 480 m sur le Banc d'Hyères en Atlantique Nord et à l'espèce type des *Takia*, *Dermomurex (Takia) infrons* Vokes, 1974 (pl. 2, fig. 13) décrit du Japon, mais aussi présent en Indonésie, aux Philippines et en Nouvelle Calédonie entre 220 et 400 m de profondeur. Comme nous l'avons écrit plus haut, si les spécimens très épineux de *D. spinosus* n. sp. (Figs 1, 3, 6) sont d'aspect assez différent de ces deux *Takia*, ceux représentés aux figs. 4 et 10 ont un lien de parenté manifeste. La sculpture spirale a le même aspect de fins cordons réguliers; la sculpture axiale est également constituée de six varices en forme de corde; la morphologie de l'ouverture est pratiquement identique avec notamment cette inductura plus ou moins large typique des *Takia* (Vokes, 1975 et 1992).

La phylogénie moléculaire a rapproché *Dermomurex spinosus* n. sp. de *D. boucheti* Garrigues & Merle, 2014, (holotype MNHN-IM-2013-60820) endémique de Guadeloupe, Petite Terre à 95 m (pl. 2, fig. 11) et de *D. neglecta* (Habe & Kosuge, 1971) des Philippines et du Sud Japon entre 25 et 366 m (pl. 2, fig. 12). Les premiers tours de la téléoconque de ces trois espèces ont un aspect identique. Elles se différencient cependant, d'une part, par le nombre de varices sur le dernier tour (trois chez *D. boucheti* et *D. neglecta* pour six chez *D. spinosus* n. sp.) et d'autre part, par la présence chez les deux premiers d'une expansion varicale le long de la base de la partie convexe du tour et du canal siphonal.

En conclusion, en raison d'un certain nombre de caractères anatomiques et en accord avec les résultats de la biologie moléculaire, cette espèce nouvelle pour la science est donc rattachée au genre *Dermomurex*. Il paraît difficile, en raison de cette épine d'épaulement unique dans ce genre, de la rapprocher d'un des sous-genres connus.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Philippe Bouchet (MNHN) chef de l'expédition en Guadeloupe, Nicolas Puillandre et Dario Zuccon pour nous avoir communiqué les résultats des séquençages, Jean-Pierre Pointier et Didier Merle pour leur aide à la réalisation de ce travail et Philippe Maestrati et Laure Corbari (MNHN) pour nous avoir fourni la carte des fonds marins de la Guadeloupe.

REFERENCES

- BARCO A., CLAREMONT M., REID, D. G., HOUART R., BOUCHET P., WILLIAMS S. T., CRUAUD C., COULOUX A. & OLIVEIRIO M., 2010. A molecular phylogenetic framework for the Muricidae, a diverse family of carnivorous gastropods. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56 (3): 1025-1039.
- GARRIGUES B. & MERLE D., 2014. Nine new species of Muricidae Rafinesque, 1815 (Mollusca, Gastropoda) from the French Antilles. *Zoosystema* 36 (4): 841-864.
- HOUART R., 1996. Description of new species of Muricidae (Gastropoda) from New Caledonia, the Philippines Islands, the Northeast Atlantic, and West Africa. *Apex*, 11: 59-75.
- HOUART R., 2015. Four new species of Muricidae (Gastropoda) from New Caledonia, Papua New Guinea, and Indonesia. *The Nautilus* 129 (4): 153-155.
- MERLE D. 1999. *La radiation des Muricidae (Gastropoda: Neogastropoda) au Paléogène: approche phylogénétique et évolutive*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 499 pp.
- MERLE, D., 2001. The spiral cords and the internal denticles of the outer lip of the Muricidae: terminology and methodological comments. *Novapex*, 2 (3): 69-91.
- MERLE D., GARRIGUES B. & POINTIER J.P., 2011. *Fossil and Recent Muricidae of the World. Part Muricinae*. Conchbooks, Hackenheim. 648 pp.
- VOKES, E. H., 1975. Cenozoic Muricidae of the Western Atlantic region, Part VI – *Aspella* and *Dermomurex*. *Tulane Studies in Geology and Paleontology*, 11 (3): 121-162.
- VOKES E. H., 1992. Cenozoic Muricidae of the Western Atlantic region, Part IX – *Pterynotus*, *Poirieria*, *Aspella*, *Dermomurex*, *Calotrophon*, *Acantolabia*, and *Attiliosa*; additions and corrections. *Tulane Studies in Geology and Paleontology*, 25 (1-3): 1-108.

Description of a new species of *Dermomurex* (Muricidae, Muricinae) collected during the KARUBENTHOS 2 expedition in Guadeloupe, French Antilles

Bernard GARRIGUES

67 Route de Saint Paul, Lalande 82400 Goudourville (France)

bernardgarrigues@yahoo.fr

Dominique LAMY

As Antilles Mollusques

6 Lotissement Bel-Air, Impasse Liane de Chine, 97122 Baie-Mahault, Guadeloupe (France)

dominique.lamy2@wanadoo.fr

ABSTRACT: *Dermomurex spinosus*, a new species from Guadeloupe, French Indies, is described here. It has been collected in June 2015 during the expedition KARUBENTHOS 2 of the Muséum d'Histoire Naturelle de Paris (MNHN) in 312-480 m deep. Seven species of the genus *Dermomurex* are known from Guadeloupe: *Dermomurex abyssicola* (Crosse, 1865), *D. boucheti* Garrigues & Merle, 2014, *D. pruvosti* Garrigues & Merle, 2014, *D. fajouensis* Garrigues & Merle, 2014, *D. tararensis* Garrigues & Merle, 2014, *D. alabastrum* (Adams, 1864) et *D. worsfoldi* Vokes, 1992. Sequencing made it possible to bring closer with good statistical support the new species of *D. boucheti* and of *D. neglecta* (Habe & Kosuge, 1971) publié par Marco *et al.* en 2010 (N. Puillandre personal communication). *Dermomurex spinosus* n. sp. is compared to these two species as well as two other species: *Dermomurex* (*Takia*) *gofasi* Houart, 1996 and *D. (T.) infrons* Vokes, 1974.

KEY WORDS: Mollusca, Gastropoda, Muricinae, *Dermomurex*, intritacalx, Guadeloupe, new species.

INTRODUCTION :

Organized jointly by the Natural History Museum of Paris, the National Park of Guadeloupe and the University of the West Indies and Guyana, the Karubenthos 2 expedition made it possible to sample the seabed all around Guadeloupe. This mission took place in June 2015 aboard IRD's vessel «Antea» On board, several scientists were supervised by a crew of about a dozen sailors who were responsible for maintenance and logistics. Dredging and trawling were carried out on 143 stations between 48 and 874 meters. After each survey of the dredge or trawl, the scientists proceeded directly on the rear deck of the boat to sort out the various residues collected. It was during this mission that the new species of Muricidae described in this article was collected.

ABBREVIATIONS :

The descriptive methodology used here follows that of Merle (1999, 2001, 2005) and Merle *et al.* (2011) and the text conventions used to describe the spiral sculpture and the internal denticles of the outer lip are given below.

Text conventions of the spiral sculpture and the internal denticles of the outer lip

P: primary cord (cord appearing in first order)

IP: infrasutural primary cord

P1: shoulder cord

P2-P6: primary cords of the convex part of the teleoconch whorl

ADP: adapical siphonal primary cord

MP: median siphonal primary cord

ABP: abapical siphonal primary cord

EAB1: extreme abapical siphonal primary cord

s: secondary cord (cord appearing in second order)

adis: adapical infrasutural secondary cord

abis: abapical infrasutural secondary cord

s1-s6: secondary cords of the convex part of the teleoconch whorl

ads: adapical siphonal secondary cord

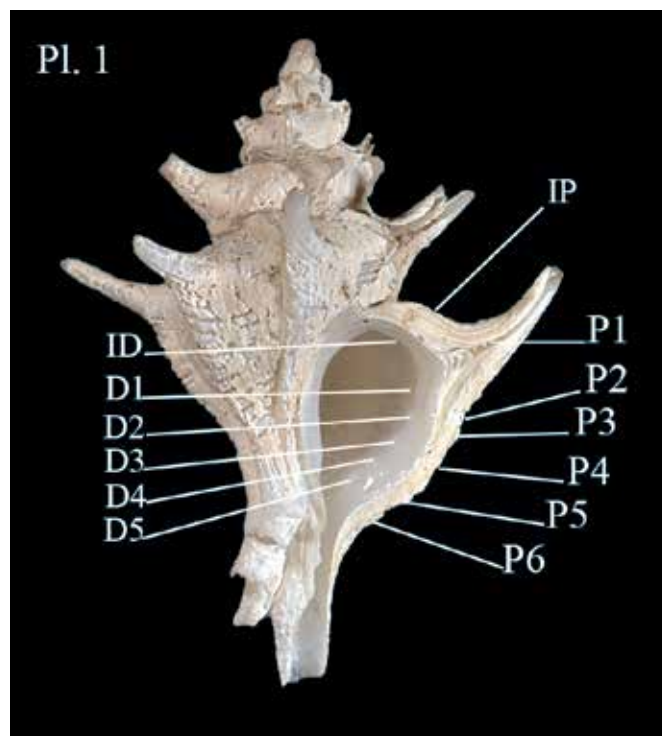
ms: median siphonal secondary cord

abs: abapical siphonal secondary cord

t: tertiary cord (cord appearing in third order)

ID: infrasutural apertural denticle

D1-D6: abapical apertural denticles



Institutional abbreviations

H: height

D: Diameter

dd.: collected dead

MNHN: National Museum of Natural History (recent molluscs division), Paris, France

BG: Bernard Garrigues collection (Lalande, France)

DL : Dominique Lamy collection (Baie-Mahault, Guadeloupe)

SYSTEMATICS:

Family Muricidae Rafinesque, 1815

Subfamily Muricinae Rafinesque, 1915

Genus *Dermomurex* Monterosato, 1890

Type species – *Murex scalarinus* Bivona-Bernardi, 1832 (= *Murex scalaroides*, Blainville, 1829) by original designation.

Early Pliocene: Mediterranean Sea to Recent: Mediterranean Sea, Senegal (see Merle *et al.*, 2011).

***Dermomurex spinosus* n. sp.**

(pl. 1; pl. 2, figs 1-10; pl. 3)

TYPE MATERIAL – Holotype (MNHN IM-2013-60820, DNA sequenced, Bold : MUBA 745-17, Genbank MF124182, Eastern La Désirade Isl., Guadeloupe, stn DW4577, 16° 20' N, 60° 54' W, in 358-402 m deep; paratype 1 (MNHN IM-2013-60583) Eastern La Désirade Isl., in 312-402 m deep; paratype 2 (MNHN IM-2013-60584), Eastern La Désirade Isl., in 312-402 m deep; paratype 3 (MNHN IM-2013-60302) northern Grande Terre, stn DW4536, 16° 40' N, 61° 28' W, in 323-347 m deep, paratype 4 (MNHN IM-2013-60327, DNA sequenced, Bold : MUBA 744-16, Genbank KY370967), northern Grande Terre, stn DW4538, 16° 38' N, 61° 31' W, in 320-347 m deep; one paratype (GARRIGUES coll.), Eastern La Désirade Isl.

TYPE LOCALITY – Eastern La Désirade Isl., Guadeloupe, KARUBENTHOS 2015, N/O Antea, stn CP4558, 16° 22' N, 60° 50' W, in 312-365 m deep.

DISTRIBUTION – Guadeloupe, northern Grande Terre, eastern and south La Désirade Isl., western Basse Terre, from 312 to 480 m deep (see map).

OTHER MATERIAL EXAMINED : in total 28 specimens from the same area.

ETYMOLOGY – *spinosus*: spiny.

DESCRIPTION OF HOLOTYPE – Paucispiral protoconch of 1 1/2 whorls. Biconic teleoconch of 5 whorls, H : 12,7 mm, D : 8,9 mm. Spire acute. Angulate, pagoda shaped shoulder. Convex part of last whorl rounded with an angulation with the siphonal canal. Last whorl 59 % of the total length of teleoconch. Apical angle of 50°. Suture standard. Spiral sculpture composed of thin primary, secondary and tertiary cords, with the primary cord being larger. P1 and P2 appear on the second whorl. P1, P2 and P3 are present on third and fourth whorl. Last whorl: IP on the infrasutural ramp; on the convex part of the whorl: P1 hypertrophied with splited and curved shoulder spine; P2 to P5 equivalent; P6 atrophied; on the siphonal canal, ADP, MP and ABP scarcely perceptible (pl. 1). Axial sculpture consisting in eight protovarices on the first whorl, seven varices from the second to the fourth whorl and six varices like cords on the last whorl. Smooth intervarical spaces with only spiral cords. Aperture ovate of 29 % of the total length. Columellar lip adherent. No anal notch. Flared outer lip without crenulations. Internal denticles : ID and D1 to D5 present. Open siphonal canal of 26 % of the total length of teleoconch, slightly recurved. Chalky intritacalx with some growing lamellae. Under intritacalx, greyish shell. White aperture. Operculum with apical nucleus. Radula unknown.

MORPHOLOGY VARIATIONS – *Dermomurex spinosus* n. sp. is very polymorphic. Variations mainly concern the size of the shoulder spine and it can be seen that the size and more over all the implantation of the spine may profoundly modify the appearance of the shell (see Plate 3). These spines are not only more or less long but also more or less curved towards the apex. The siphonal canal is also of variable length. Adult sizes range from 12 to 14.4 mm.

DISCUSSION AND INTERSPECIFIC COMPARISON - The appearance and polymorphism of this new species can be confusing. Specimens with large spines suggest a *Paziella* or even a *Pazinotus*. But, when the spines are atrophied, it is rather a *Dermomurex* close to the subgenus *Takia*. In all cases, the morphology of the first whorls and the presence of the intritacalx strongly evokes a member of *Dermomurex*. Molecular biology has confirmed this hypothesis.

Dermomurex have been divided by Vokes, 1975, 1992 in five sub-genera: *Dermomurex* (s.s.), *Gracilimurex* Thiele, 1929, *Takia* Kuroda, 1953, *Triatella* Berry, 1964 and *Viator*, 1974. Merle *et al.* (2011) and Houart (2015) expressed doubts about the distinction between *Dermomurex* (s.s.) and *Dermomurex* (*Triatella*) based on the presence of three varices in *D. (Triatella)* and of a longer spire in *D. (s.s.)*. It is very difficult to classify certain «intermediate» species which have characteristics peculiar to the two subgenera. Briefly, with respect to the other subgenera, *Gracilimurex* have a short canal and two varices on the last whorl, *Takia*, a moderately long canal and six varices from the first to the last whorl, *Viator*, a long and straight canal and a low spire.

To our knowledge, no fossil or modern *Dermomurex* is adorned with spines like our *Dermomurex spinosus* n. sp., but exceptions exist! For example, imagine a *Takia* (Plate 2, Figs 13, 14) with shoulder spines; it is very close to *D. spinosus* n. sp. of Figs. 4 or 10. We chose to compare *Dermomurex spinosus* n. sp. to two *Takia*: *Dermomurex (Takia) gofasi* Houart, 1996 (pl 2, fig 14) collected in 480 m on the Banc d'Hyères in the North Atlantic and the typical species of *Takia*, *Dermomurex (Takia) infrons* Vokes, 1974 (pl 2, fig 13) described from Japan, but also occurring in Indonesia, the Philippines and New Caledonia between 220 and 400 m deep. As mentioned above, if very spiny specimens of *D. spinosus* n. sp. (FIGS. 1, 3, 6) have a rather different appearance from these two *Takia*, those shown in Figs. 4 and 10 are clearly related. The spiral sculpture has the same appearance of fine regular cords; The axial sculpture is also made up of six cord-shaped varices; The morphology of the opening is practically identical with specifically this more or less wide inductura typical of *Takia* (Vokes, 1975, 1992).

Molecular phylogeny brought *Dermomurex spinosus* n. sp. close of *D. boucheti* Garrigues & Merle, 2014 (holotype MNHN-IM-2013-60820), endemic to Guadeloupe, Petite Terre at 95 m (Plate 2, Figure 11) and of *D. neglecta* (Habe & Kosuge, 1971) from the Philippines and South Japan between 25 and 366 m (Plate 2, Fig. 12). The first whorls of the teleconch of these three species have an identical appearance. They differ, however, on the one hand by the number of varices on the last whorl (three in *D. boucheti* and *D. neglecta* in six in *D. spinosus* n. sp.) and on the other hand by the presence in the first two of a varicose expansion along the base of the convex part of

the whorl and the siphonal canal.

In conclusion, due to a certain number of anatomical characteristics and in agreement with the results of molecular biology, this new species to science is therefore linked to the genus *Dermomurex*. It seems difficult, because of this unique shoulder spine of this kind, to bring it closer to one of the known subgenera

REMERCIEMENTS

We thank Philippe Bouchet (MNHN) leader of the expedition in Guadeloupe, Nicolas Puillandre and Dario Zuccon for communicating the results of the sequencing, Jean-Pierre Pointier and Didier Merle for their help in carrying out this work, Philippe Maestrati and Laure Corbari (MNHN) for providing the Guadeloupe chart.

REFERENCES

- BARCO A., CLAREMONT M., REID, D. G., HOUART R., BOUCHET P., WILLIAMS S. T., CRUAUD C., COULOUX A. & OLIVEIRIO M., 2010. A molecular phylogenetic framework for the Muricidae, a diverse family of carnivorous gastropods. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 56 (3): 1025-1039.
- GARRIGUES B. & MERLE D., 2014. Nine new species of Muricidae Rafinesque, 1815 (Mollusca, Gastropoda) from the French Antilles. *Zoosystema* 36 (4): 841-864.
- HOUART R., 1996. Description of new species of Muricidae (Gastropoda) from New Caledonia, the Philippines Islands, the Northeast Atlantic, and West Africa. *Apex*, 11: 59-75.
- HOUART R., 2015. Four new species of Muricidae (Gastropoda) from New Caledonia, Papua New Guinea, and Indonesia. *The Nautilus* 129 (4): 153-155.
- MERLE D. 1999. *La radiation des Muricidae (Gastropoda: Neogastropoda) au Paléogène: approche phylogénétique et évolutive*. Thèse de doctorat, Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 499 pp.
- MERLE, D., 2001. The spiral cords and the internal denticles of the outer lip of the Muricidae: terminology and methodological comments. *Novapex*, 2 (3): 69-91.
- MERLE D., GARRIGUES B. & POINTIER J.P., 2011. *Fossil and Recent Muricidae of the World. Part Muricinae*. Conchbooks, Hackenheim. 648 pp.
- VOKES, E. H., 1975. Cenozoic Muricidae of the Western Atlantic region, Part VI – *Aspella* and *Dermomurex*. *Tulane Studies in Geology and Paleontology*, 11 (3): 121-162.
- VOKES E. H., 1992. Cenozoic Muricidae of the Western Atlantic region, Part IX – *Pterynotus*, *Poirieria*, *Aspella*, *Dermomurex*, *Calotrophon*, *Acantolabia*, and *Attiliosa*; additions and corrections. *Tulane Studies in Geology and Paleontology*, 25 (1-3): 1-108.

LES MURICIDAE (MOLLUSQUES, GASTEROPODES) DE LA GOULETTE (BAIE DE TUNIS)

ANTIT Mouna^{1,2}, GOFAS Serge² & AZZOUNA Atf¹

¹Université de Tunis El Manar, Faculté des Sciences de Tunis, UR11ES12 Biologie de la Reproduction et du Développement animal, 2092, Tunis, Tunisie.

²Departamento de Biología Animal, Universidad de Málaga, Campus de Teatinos s/n, 29071 Málaga, Spain.
Auteur correspondant : antit_mouna@yahoo.fr

Résumé: le but de ce travail est de faire une étude particulière des espèces de Mollusques Gastéropodes de la famille des Muricidae vu que quelques-unes présentent un intérêt commercial important. Nous avons choisi trois stations à la Goulette située dans la Baie de Tunis, une de fonds rocheux recouverts d'Algues et deux de fonds meubles à deux profondeurs différentes : 3-4 m et 10-15 m. Sur un total de 1251 spécimens, nous avons pu identifier 4 espèces : *Bolinus brandaris*, *Hexaplex trunculus*, *Ocenebrina edwardsii*, *Ocenebra erinaceus*. Chaque espèce a été décrite et caractérisée par leurs préférences d'habitat, leurs groupes trophiques et leurs affinités biogéographiques. Sur le plan quantitatif, *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758), communément appelé « Bakouma » en Tunisie, est largement dominante dans le peuplement des Muricidae. La dynamique mensuelle de cette espèce a montré de remarquables fluctuations d'abondance inter-mensuelles et variables avec la profondeur.

Mots clés : Muricidae, *Hexaplex trunculus*, Baie de Tunis, La Goulette.

Abstract : The purpose of this work is to make a study of the species of the Gastropods of the family Muricidae as some of them present an important commercial interest. We chose three stations at La Goulette located in the Bay of Tunis, one on rocky bottoms covered with Algae and two on soft bottoms at two different depths : 3-4 m and 10-15 m. Out of a total of 1251 specimens, we were able to identify 4 species: *Bolinus brandaris*, *Hexaplex trunculus*, *Ocenebrina edwardsii*, *Ocenebra erinaceus*. Each species has been described and characterized by habitat preferences, trophic groups and biogeographic affinities. Quantitatively, *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758), commonly called « Bakouma » in Tunisia, is largely dominant in the Muricidae population. The monthly dynamics of this species showed remarkable fluctuations in abundance depending of the month of the collect and on the variability of the depth.

Key words : Muricidae, *Hexaplex trunculus*, Bay of Tunis, La Goulette.

INTRODUCTION

Les Mollusques constituent l'un des groupes qui contribuent amplement à la biodiversité locale de divers habitats littoraux (Hemminga et Duarte, 2000 ; Casellato et Stefanon, 2008 ; Koulouri *et al.*, 2006; Lourido *et al.*, 2006.). Leur taxonomie est relativement bien connue et leurs coquilles persistent plusieurs mois ou même des années après que les animaux meurent, augmentant donc leur visibilité. La famille des *Muricidae* compte entre 400 à 500 espèces qui sont distribuées dans toutes les mers du globe. Elle englobe quelques espèces commercialisées et d'autres qui ont fait l'objet de programmes de qualité. En Méditerranée, ils sont représentés par 18 genres et 40 espèces, dont 5 non-indigènes (Coll *et al.*, 2010).

Les espèces de cette famille se caractérisent par une coquille de taille variable, spiralée, peu haute, épaisse et lourde ou au contraire délicate et fragile. La sculpture est très importante et très variable, comportant des cordons spiraux et des varices axiales enrichies d'épines, de lamelles ou d'excroissances foliacées. L'ouverture est souvent d'importance moyenne et prolongée par un canal siphonal court et large ou long et tubulaire. Le péristome peut être modifié par la présence de cette sculpture au niveau du labre. L'opercule est corné, mince et généralement pointu à une extrémité. Ils sont carnivores, possédant une radula typique des *Neogastropoda*.

MATERIEL ET METHODE

Dans la baie de Tunis et particulièrement au niveau de La Goulette, nous avons choisi trois stations, une pour les Algues sur les fonds durs (indiquée par la flèche), deux pour les fonds meubles: une station entre 3-4 m de profondeur (1), et l'autre entre 10-15 m de profondeur (2) (Figure 1; Tableau 1).

Tableau 1 : Coordonnées des stations prospectées dans le golfe de Tunis au cours de la période d'étude

Stations	Latitude N	Longitude E
1. Fonds meubles 3-4 m	36°49.1'	10°18.9'
2. Fonds meubles 10-15 m	36°49.1'	10°19.6'
(⇨). Algues sur rochers	36°49.15'	10°18.60'

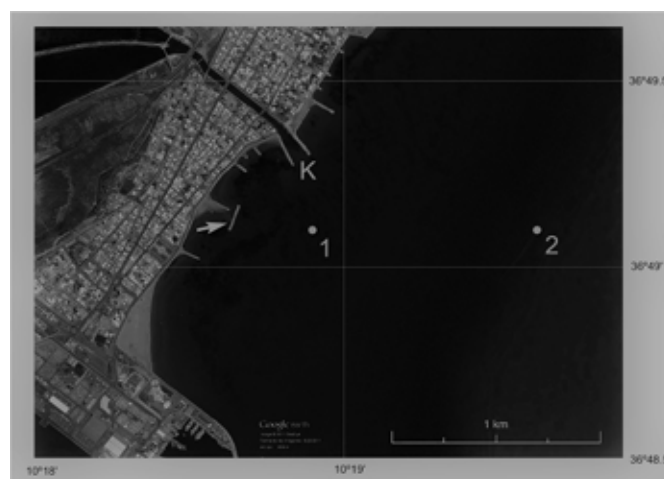


Figure 1 : Localisation des stations d'échantillonnage au niveau du golfe de Tunis. (K) : canal Khéreddine, (1) : station de substrat meuble à 3-4 m de profondeur, (2) : station de substrat meuble à 10-15 m de profondeur, (⇨) station de substrat rocheux à couverture algale.

L'échantillonnage a été réalisé mensuellement d'Avril 2009 à Mars 2010. Pendant un an, cinq répliques d'Algues ont

été récoltées mensuellement à l'aide d'un quadra de 25 X 25 cm. La récolte a été recueillie dans un sac à maille fine afin d'éviter de perdre les juvéniles. Pour l'étude des Muricidae des fonds meubles, le prélèvement des échantillons a été réalisé au moyen d'une petite drague dont le bord inférieur est en dents de scie et complétée par un filet de maille carrée de 3 x 3mm. Au laboratoire, le continu des filets et de la drague ont été conservés dans l'alcool 70°. L'identification des espèces a été réalisée en se basant sur les caractères conchyliologiques. Les vues numériques ont été prises au moyen d'un capteur NIKON 1200 couplé à un ordinateur dans le département de Biologie Animale de l'Université de Malaga.

RESULTATS

(1) Caractéristiques des Muricidae échantillonnés

La description systématique des espèces recueillies est basée sur la morphologie de la coquille qui fournit chez la majorité des Gastéropodes et particulièrement les Muricidae les caractères diagnostiques au niveau des espèces. L'échantillonnage mensuel des algues photophiles et des deux stations de fonds meubles a livré un total de 1251 spécimens dans les trois stations étudiées, parmi lesquels nous avons pu identifier 4 espèces : *Bolinus brandaris* (Linné, 1758), *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758), *Ocenebra erinaceus* (Linné, 1758) et *Ocenebrina edwardsii* (Payraudeau, 1826). Sur le plan quantitatif, ***Hexaplex trunculus***, est largement dominante avec 727 spécimens, soit 78% des individus si les juvéniles ne sont pas comptés.

Le tableau 2 donne une idée sur le lieu de récolte, ainsi que l'attribut biogéographique de chaque espèce. Deux espèces appartiennent à l'épifaune de substrats durs (*Bolinus brandaris* (Linné, 1758), *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758)) et deux autres appartiennent à l'épifaune de substrats meubles (*Ocenebra erinaceus* (Linné, 1758) et *Ocenebrina edwardsii* (Payraudeau, 1826)). En ce qui concerne le groupe trophique, elles sont toutes des carnivores et elles présentent une répartition assez étendue dans l'ensemble de la Méditerranée. Trois sont

dites espèces «lusitaniennes», s'étendant dans le Golfe Ibero-Marocain, *Bolinus brandaris* (Linné, 1758), *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758) et *Ocenebrina edwardsii* (Payraudeau, 1826) et une seule espèce atteint vers le Nord une grande partie des côtes européennes (*Ocenebra erinaceus* (Linné, 1758) (Antit et Azzouna, 2012).

(2) Description systématique

Hexaplex trunculus (Linné, 1758)

Référence originale : *Murex trunculus* Linné, 1758: *Systema Naturae*, ed. 10, p. 747 [Localité type: Mer Méditerranée].

Référence à des descriptions publiées : D'ANGELO et GARGIULO, 1978: p. 134; GOFAS *et al.*, 2011, p. 280.

Citation en Tunisie : FEKI et GOUGEROT, 1974: p. 180.

Description : (fig. 2)

Coquille subfusiforme et ventrue; spire modérément élevée, avec 8 à 9 tours anguleux, étagés et aplatis en dessus; dernier tour très gros, renflé et subarrondi. Protoconque formée par un seul tour globuleux, avec une surface rugueuse, généralement érodée chez l'adulte. Téléoconque avec une sculpture formée de nombreuses varices ondulées avec des tubercules saillants: des cordons décourants continus très fins et réguliers dont un cordon est plus fort et porteur de tubercules; des côtes axiales soulevées lors de leur intersection avec les cordons décourants formant des épines sur les deux derniers tours ainsi que sur le canal siphonal. Ouverture ovale s'ouvrant étroitement sur un canal siphonal non soudé, ce dernier est protégé par deux minces lames qui recouvrent chaque bord sur la face dorsale. Dans la face ventrale, ces lames laissent former sur le bord columellaire un étroit orifice ombilical. Coloration gris-rosé avec des bandes brunes plus ou moins foncées, décourantes et visibles dans l'ouverture; Intérieur de l'ouverture avec de larges bandes spirales bleu violacé et blanches.

	S1	S2	S3	A1	A2	A3	A4	GT	PH
Mollusca Cuvier, 1795 Gastropoda Cuvier, 1795 MURICIDAE Rafinesque, 1815									
<i>Bolinus brandaris</i> (Linné, 1758)		48	52	X	X	X		CA	EPS
<i>Hexaplex trunculus</i> (Linné, 1758)	24	383	320	X	X	X		CA	EPS
Muricidae (juvéniles <i>B. brandaris</i> . Ou <i>H. trunculus</i>)		38	221						
<i>Ocenebra erinaceus</i> (Linné, 1758)	87			X	X	X	X	CA	EPR
<i>Ocenebrina edwardsii</i> (Payraudeau, 1826)	78			X	X	X			EPR
Total	189	469	593						

Tableau 2 : Liste des espèces de Mollusques Gastéropodes de la famille des Muricidae de la baie de Tunis

Les juvéniles de deux espèces *Bolinus brandaris* et *Hexaplex trunculus* sont morphologiquement indiscernables avec une taille inférieure à 5mm et ont été comptabilisés comme un taxon du niveau famille: «Muricidae». Les chiffres des colonnes représentent le total des individus de: S1 (Station des algues), S2 (station des sédiments 3-4 m) et S3 (station des sédiments 10-15 m). GT: Groupe Trophique: CA(Carnivores). PH: Préférence d'Habitat. EPR: Epifaune du substrat dur, EPS: Epifaune des substrats meubles. A: Attribut biogéographique, A1 (Méditerranée hors Alboran), A2 (Mer d'Alboran), A3 (Golfe Ibero-Marocain), A4 (Atlantique Européen).

Habitat

Elle vit sur les fonds rocheux et vaseux de l'étage infralittoral.

Distribution géographique

Méditerranée; Atlantique dans le Golfe Ibéro-Marocain ainsi qu'aux Iles Canaries.

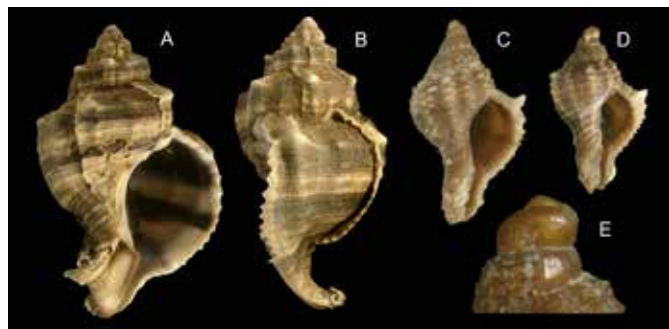


Figure 2. A-B: *Hexaplex trunculus* Linné, 1758. Exemplaires de La Goulette (fonds meubles, 30.03.2009), taille réelle 56mm. C, D: Exemplaires de La Goulette (fonds meubles 10-15, 23.12.2009), taille réelle 10,0 et 7,8 mm. E: détail montrant la protoconque de l'exemplaire E; on note un changement de sculpture avec la mise en place des cordons sur le début de la téléoconque.

Bolinus brandaris (Linné, 1758)

Référence originale : *Murex brandaris* Linné, 1758 : *Systema Naturae*, ed. 10, p. 747 [Localité type: Mer Méditerranée].

Référence à des descriptions publiées : D'ANGELO et GARGIULO, 1978: p. 135; GOFAS *et al.*, 2011, p. 280.

Citation en Tunisie : FEKIH et GOUGEROT, 1974: p. 180

Description : (fig. 3)

Coquille globuleuse prolongée par un long et étroit canal siphonal; spire très basse; 7 tours anguleux; dernier tour très grand, droit et ventru dans le haut, terminé par un canal plus long que le reste de la coquille. Protoconque formée par un seul tour globuleux, avec une surface rugueuse, généralement érodée chez l'adulte. Téléoconque avec une sculpture formée de cordons décourants très minces, peu saillants et irréguliers; des épines très longues, droites et canaliculées en double rangée sur le corps du dernier tour; présence d'une troisième trace de ligne spirale sur le canal siphonal. Ouverture ovale; columelle bordée d'un cal columellaire développé largement sous forme d'un mince feuillet qui se détache du tour précédent; canal siphonal débouchant à l'extrémité antérieure par un élargissement, son parcours rectiligne et son diamètre étant très peu variables. Coloration beige-jaunâtre.

Comparaison avec les espèces similaires

Les adultes ou même les juvéniles de cette espèce sont très faciles à reconnaître par la configuration particulière du canal siphonal et par les épines très développées sur la spire. Sur les juvéniles de moins d'un tour de spire de téléoconque, ces caractères sont très atténués et ces individus sont alors indiscernables d'*Hexaplex trunculus*.

Habitat

Elle vit aux étages infralittoral et circalittoral, sur les fonds détritiques plus ou moins grossiers, sur du sable ou de

la vase et parfois même sur des roches.

Distribution géographique

Méditerranée; dans l'Atlantique sa distribution est limitée à la côte Sud de la Péninsule Ibérique.

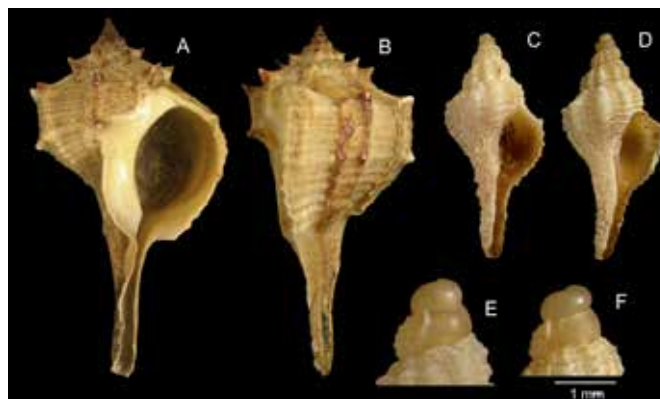


Figure 3. A-B: *Bolinus brandaris* Linné, 1758. Exemplaires de La Goulette (fonds meubles, 28-05-2009), taille réelle 50mm. C-D: Exemplaires de La Goulette (fonds meubles 10-15m, 19.01.2010), taille réelle 9,6 et 10,1 mm. E-F: détail montrant la protoconque des mêmes exemplaires; on note un changement de sculpture avec la mise en place des cordons sur le début de la téléoconque. La couleur plus claire que chez l'exemplaire figuré de *Hexaplex trunculus* n'est pas un caractère constant.

Ocenebra erinaceus (Linné, 1758)

Référence originale : *Murex brandaris* Linné, 1758: *Systema Naturae*, ed. 10, p. 748 [Localité type: Mer Méditerranée].

Synonymie en usage : *Ocenebra tarentina* (Lamarck, 1822)

Référence à des descriptions publiées : D'ANGELO et GARGIULO, 1978: p. 137; GOFAS *et al.*, 2011, p. 281.

Citation en Tunisie : FEKIH et GOUGEROT, 1974: p.180.

Description : (fig. 4 A)

Coquille fusiforme; spire courte; 7 tours bien anguleux et étagés; dernier tour gros. Protoconque formée par un seul tour globuleux, saillant, lisse. Téléoconque avec une sculpture formée de bourrelets spiraux très puissants, soulevés et continus; 6 à 8 bourrelets sont présents sur le dernier tour et 3 à 4 sur les tours précédents; de fortes varices axiales parfois lamelleuses. Ouverture de petite taille, semi-circulaire, non anguleuse à l'extrémité suturale, interrompue dans la région antérieure par le canal siphonal qui a la forme d'un tube plein couvrant l'ombilic; péristome mince; labre très épais, bordé de digitations qui correspondent à la sculpture extérieure; bord columellaire bordé par un cal lisse. Coloration gris-beige avec les bourrelets spiraux de couleur brun-roux; péristome blanc.

Habitat

Elle vit sur les rochers de l'étage infralittoral.

Distribution géographique

Méditerranée; Atlantique depuis la Manche jusqu'au détroit de Gibraltar.

***Ocenebrina edwardsii* (Payraudeau, 1826)**

Référence originale : *Purpura edwardsii* Payraudeau, 1826: Catalogue descriptif et méthodique des Annélides et des Mollusques de l'île de Corse, p. 155, pl. 7 fig. 19-20 [Localité type: Corse].

Référence à des descriptions publiées : D'ANGELO et GARGIULO, 1978: p. 136; GOFAS *et al.*, 2011, p. 282.

Citation en Tunisie : FEKI et GOUGEROT, 1974: p. 182.

Description : (fig. 4. B-C)

Coquille ovoïde et peu allongée; spire assez haute; 6 tours subanguleux et étagés; dernier tour gros et un peu ventru dans le haut. Protoconque formée par un seul tour globuleux, saillant, lisse. Téliconque avec une sculpture formée de côtes longitudinales nombreuses, arrondies et peu saillantes recoupées par des cordons décurrents alternativement gros et petits. Ouverture ovale et étroite; canal court et fermé; labre épais et souvent denticulé; bord columellaire bordé par un cal lisse et épais. Coloration fauve-clair souvent avec 2 faciès brun décurrent; péristome blanc-violacé.

Habitat

Sur les rochers de l'étage infralittoral.

Distribution géographique

Méditerranée; Atlantique depuis le Pays Basque jusqu'au Maroc.

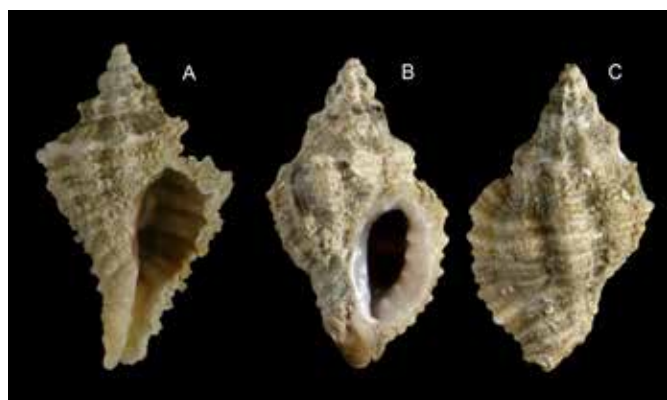


Figure 4. A: *Ocenebra erinaceus* (Linné, 1758). Exemple de juvénile de la Goulette (algues sur rochers, 22.06.2008), taille réelle: 10,4 mm ; le canal siphonal est ici ouvert alors qu'il se ferme chez les adultes. B-C: *Ocenebrina edwardsii* (Payraudeau, 1826). Exemples de la Goulette (algues sur rochers, 24.12.2009), taille réelle: 13,5 mm.

(3) Recrutement de l'espèce dominante, *Hexaplex trunculus* (Linné, 1758)

La dynamique mensuelle de l'espèce dominante *Hexaplex trunculus*, a montré de remarquables fluctuations d'abondance inter-mensuelles et saisonnières variable avec la profondeur. La figure 5 illustre la dynamique mensuelle de ce Gastéropode comestible d'intérêt économique, *Hexaplex trunculus*, à 3-4m de profondeur. La reproduction de cette espèce se poursuit sur toute l'année avec des préférences pendant les saisons froides. Le nombre des adultes est négligeable par rapport aux juvéniles. La Figure 6 illustre la dynamique

mensuelle de ce Gastéropode à 10-15 m. Par rapport à la série de 3-4 m, il y a beaucoup plus de spécimens ultrajuveniles (en fait, indiscernables de ceux de *Bolinus brandaris*) en juin, ce qui est cohérent avec un recrutement et la présence d'un pic de juvéniles en septembre. Les juvéniles de ce stade très précoce sont peu nombreux à 3-4 m.

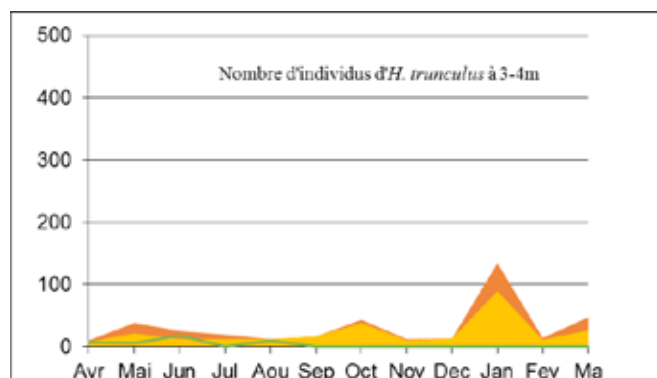


Figure 5: Dynamique mensuelle de la densité totale (colorée en orangé), et de celle des juvéniles (colorée en jaune) d'*Hexaplex trunculus* (nombre des individus/mois) dans les fonds meubles à 3-4 m de profondeur pendant un cycle annuel. Le trait vert représente les juvéniles qu'il n'est pas possible d'attribuer certainement à *Hexaplex trunculus* ou *Bolinus brandaris*.

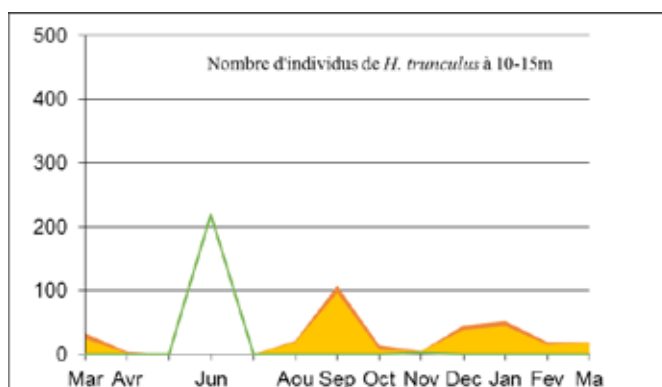


Figure 6: Dynamique mensuelle de la densité totale (colorée en orangé), et de celle des juvéniles (colorée en jaune) de *Hexaplex trunculus* (nombre des individus/mois) dans les fonds meubles à 10-15 m de profondeur pendant un cycle annuel. Le trait vert représente les juvéniles qu'il n'est pas possible d'attribuer certainement à *Hexaplex trunculus* ou *Bolinus brandaris*.

DISCUSSION ET CONCLUSION

La biocénose des substrats meubles occupe une place primordiale en Méditerranée et abrite une faune très riche en Mollusques. Toutefois, notre étude, apporte de nouvelles connaissances concernant l'abondance des Muricidae dans la baie de Tunis. L'étude du substrat meuble de la Goulette a révélé la présence d'une population importante de Muricidae dans cet écosystème côtier malgré la grande pression anthropique et la multitude des rejets. La présence des trois espèces *Bolinus brandaris*, *Ocenebrina edwardsii* et *Ocenebra erinaceus* dans les algues pourrait être accidentelle liée, en premier lieu, à l'activité des pêcheurs. L'espèce dominante *Hexaplex trunculus* communément appelée « Bakouma » en Tunisie présente une large répartition sur les côtes et dans les lagunes tunisiennes

(HAOUAS- GHARSALLAH *et al.*, 2008). La présence de cette espèce, habituellement recueillie à plus grande profondeur, avec cette abondance à des faibles profondeurs allant de 3 m à 15 m confirme son adaptation à un biotope de plus faible profondeur.

Hexaplex trunculus a montré la présence continue des juvéniles sauf en avril, mai et juin 2009 où le nombre des juvéniles a été nul. Ceci confirme sa réussite à l'adaptation dans ces profondeurs. Le patron de distribution d'*Hexaplex trunculus* est en concordance avec ceux obtenus par les études similaires réalisées dans d'autres parties de l'Europe (LOURIDO *et al.*, 2006; COSENTINO et GIACOBBE 2008; LABRUNE *et al.*, 2007). Ces résultats nous ont permis aussi de communiquer une vision de l'ensemble du milieu étudié, par une espèce carnivore appropriée à la surveillance du milieu.

BIBLIOGRAPHIE

- ANTIT M. & AZZOUNA A. 2012. Mollusques des milieu littoraux de la baie de Tunis (in French; Molluscs from littoral environments of Bay of Tunis). *Iberus*. 30(2), 107-133.
- CASELLATO S. et STEFANON A. 2008. Coralligenous habitat in the northern Adriatic Sea: an overview. *Marine Ecology: An Evolutionary Perspective*, 29: 321-341.
- CHOUBA L., TISSAOUI Ch. et EL ABED A. 2008. Etude de la concentration des métaux traces chez *Hexaplex trunculus* (Muricidae) le Long du littoral Tunisien. *Bull. Inst. Nat. Sc. Tech. Mer de Salammbô*, Vol. 35 :73-80.
- COLL M., PIRODDI C., STEENBEEK J., KASCHNER K., BEN RAIS LASRAM F., AGUZZI J., BALLESTEROS E., BIANCHI C.N., CORBERA J., DAILIANIS T., DANOVARO R., ESTRADA M., FROGLIA C., GALIL B. S., GASOL J. M., GERTWAGEN R., GIL J., GUILHAUMON F., KESNER-REYES K., KITSOS M.S., KOUKOURAS A., LAMPADARIOU N., LAXAMANA E., LÓPEZ-FÉ DE LA CUADRA C.M., LOTZE H.K., MARTIN D., MOUILLOT D., ORO D., RAICEVICH S., RIUS-BARILE J., SAIZ-SALINAS J.I., SAN VICENTE C.S., SOMOT S., TEMPLADO J., TURON X., VAFIDIS D., VILLANUEVA R. et VOULTSIADOU E. 2010. The biodiversity of the Mediterranean Sea: estimates, patterns and threats. *PloS ONE*, 5(8): e11842. doi:10.1371/journal.pone.0011842.
- COSENTINO A. et GIACOBBE S. 2008. Distribution and functional response of sublittoral soft bottom assemblages to sedimentary constraints. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 79(2): 263-276.
- D'ANGELO G. et GARGIULLO S. 1978. Guida alle conchiglie mediterranee. Conoscerle, cercarle, collezionarle. Fabbri, Milano. 224 pp.
- FEKIH M. et GOUGEROT L. 1974. Liste commentée des Gastéropodes testacés marins recueillis dans les dépôts littoraux actuels du Golfe de Tunis. *Bul. Inst. Nat. Sc. et Tech. Océan. Pêche, Salammbô*, 3(1-4): 165-232.
- GOFAS S., MORENO D. et SALAS C. 2011. Moluscos marinos de Andalucía. Volume I, pp. i-xvi y 1-342; Volume II, pp. i-xii y 343-798. Málaga: Servicio de Publicaciones e Intercambio Científico, Universidad de Málaga.
- HEMMINGA M.A. et DUARTE C.M., 2000. Seagrass Ecology. Cambridge University Press, Cambridge, U. K. 298 pp.
- KOULOURI P., DOUNAS C., ARVANITIDIS C., KOUTSOUBAS D. et ELEFThERIOU A. 2006. Molluscan diversity along a Mediterranean soft bottom sublittoral ecotone. *Scientia Marina*, 70: 573-583.
- LABRUNE C., GRÉMARE A., AMOUROUX J.M., SARDA R., GIL J. et TABOADA S. 2007. Assessment of soft-bottom polychaete assemblages in the Gulf of Lions (NW Mediterranean) based on a mesoscale survey. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 71: 133-147.
- LOURIDO A., GESTOSO L. et TRONCOSO J.S. 2006. Assemblages of the molluscan fauna insubtidal soft bottoms of the Ría de Aldán (north-western Spain). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86: 129-40.



Association Française de Conchyliologie

