



XENOPHORA

T A X O N O M Y

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



New informations and specimens of *Darioconus laueri* Monnier & Limpalaër, 2013

Loïc Limpalaër & Eric Monnier

**New species of *Africonus* (Gastropoda, Conidae) from Boavista in the Cape Verde Archipelago:
Molecular and Morphological Characterization**

Manuel Tenorio, Carlos Afonso, Regina Cunha & Emilio Rolán

A new species of *Cymbiola* (Gastropoda: Volutidae) from Western Australia

Patrice Bail & Alan Limpus

Description of a new taxon: *Scabricola newcombii irisae* n. ssp. From New Caledonia and the Philippines

Roger Le Beon

Description of a new *Profundiconus* from Togian Island, Sulawesi (Indonesia):

***Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov. (Gastropoda, Conilithidae)**

Manuel Tenorio & John Tucker



Association Française de Conchyliologie

www.xenophora.org
2 square La Fontaine
75016 Paris

Président

Gilbert Jaux,
e-mail: gilbert.jaux@orange.fr
3 Rue Saint-Honoré - 78000 VERSAILLES

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.**

Cover : Living *Africonus swinneni* sp. nov. Porto Ferreira, Boavista, Cape Verde (photo by Gonçalo Rosa)

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 ten print copies of the paper, the juniors five 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

New informations and specimens of *Darioconus laueri* Monnier & Limpalaër, 2013

Loïc Limpalaër & Eric Monnier

In Visaya Vol. 4 n°1 issued in March 2013 we published the description of a new species of *Darioconus* originating from Dubai. This species name was given to celebrate José Lauer, passed away in 2001, who was an active member of AFC. He was a cone specialist and wrote numerous articles on these topics in Xenophora, mainly on the «textile» cones. In his collection we discovered some specimens of this cone he named provisionnaly « *Conus kauchi* ».

Darioconus laueri is similar to *Darioconus episcopatus* (da Motta, 1982) and *Darioconus pennaceus quasimagnificus* (da Motta, 1982).

In the days that followed the publication we received supplementary information from John Tucker and Henk Dekker. These are important enough to urge us to share them with the community of the « Conists ».

We heartily thank John and Henk for their help.

Additional references in literature

Henk Dekker gave us two references illustrating *Darioconus laueri* :

1) « *Shells of the Qatari Shores* » by C. Dupont and A.G. Al Tamimi, 2002. The species is illustrated page 92 as *Conus textile*.

2) « *Atlas of the Persian Gulf Molluscs* » by H. Hosseinzadeh, B. Daghoghi, H. Rameshi, published by the Iranian Fisheries Research Organization in 2001. *D. laueri* is figured twice in page 112. Localities mentioned in this book are islands offshore Iran: Faror, Hendorabi & Lavan.

Additional localities



During the course of our study of *Darioconus laueri* only specimens collected by Horst Kauch in Dubai were available to us. From this information we stated that the species survival could be threatened by urbanisation in its restricted range.

John Tucker sent us a picture of a shell presently in his collection (JKT 1484) that also belongs to the new species. Its locality is : « Persian Gulf, Turret Bay (error for Tarout Bay, near Safwa and Dammam, 26°34.668N, 50°05.7357E), Persian Gulf, Saudi Arabia ». This location is due east of Qatif, Saudi Arabia » (John Tucker pers. comm.).

This specimen is now deposited in the collection of the Illinois Natural History Survey (INHS) as John informed us. He kindly gave us the permission to illustrate it in this note (fig. 1). The shell was probably live taken as it keeps its beige translucent periostracum. The shell is in John's collection since around 1976.

Henk Dekker also gave us notice of five shells which he writes « are clearly identical to your new species, but from Ras al Khaimah, Al Rams, east of Dubai » (Figs 2 and 3).

This allows to draw a distribution map (see above) that shows that *D. laueri* is actually living at least in the whole Southern half of the Persian Gulf. We would welcome any notice from readers of this note of new localities from this species specially in the Northern Persian Gulf.

The enlargement of the range of *D. laueri* also indicates that the species survival is not so threatened as we initially thought because of its wider range and possibility to keep sustainable populations in various localities.

References

- Monnier E. & Limpalaër L. (2013), *Darioconus laueri* (Gastropoda: Conidae) new species from the eastern Persian Gulf. *Visaya* 4(1): 85-94.
- C. Dupont & A.G. Al Tamimi (2002), *Shells of the Qatari Shores*. Privately published: 176 p.
- H. Hosseinzadeh, B. Daghoghi, H. Rameshi (2001), *Atlas of the Persian Gulf Molluscs*. Iranian Fisheries Research Organization (IFRO): 208 p.

Nouveaux spécimens et informations complémentaires sur *Darioconus laueri* Monnier & Limpalaër, 2013

Loïc Limpalaër & Eric Monnier

Dans Visaya Vol. 4 n°1 édité en mars 2013, nous avons publié la description de *Darioconus laueri*, une espèce originaire de Dubai. Nous avons choisi d'honorer la mémoire de José Lauer, décédé en 2001 qui a été membre de l'AFC pendant de nombreuses années. Il a intensivement étudié les cônes et écrit de nombreux articles dont certains dans les colonnes de Xenophora. Son intérêt s'est beaucoup porté sur les cônes « textiles » et c'est dans sa collection que nous avons découvert sous le nom de « *Conus kauchi* » plusieurs spécimens de ce cône.

Cette espèce est proche de *Darioconus episcopatus* (da Motta, 1982) et de *Darioconus pennaceus quasimagnificus* (da Motta, 1982).

Dans les jours qui ont suivis cette publication nous avons reçu des informations supplémentaires de la part de John K. Tucker et de Henk Dekker que nous remercions de tout coeur. Leur importance nous amène à les diffuser à la communauté des amateurs de coquillages.

Références additionnelles dans la littérature

Henk Dekker signale deux ouvrages qui illustrent *Darioconus laueri* Monnier & Limpalaër, 2013 :

- 1) « *Shells of the Qatari Shores* » de C. Dupont and A.G. Al Tamimi, 2002. La nouvelle espèce est illustrée page 92 comme *Conus textile*.
- 2) « *Atlas of the Persian Gulf Molluscs* » de H. Hosseinzadeh, B. Daghoghi, H. Rameshi, publié par l'Iranian Fisheries Research Organization en 2001. *D. laueri* est figure deux fois sur la page 112. Les localités mentionnées dans ce livre sont des îles situées au large des côtes iraniennes : Faror, Hendorabi & Lavan.

Localités supplémentaires

Au cours de notre étude de *D. laueri*, nous n'avions à notre disposition que des spécimens récoltés pendant les années 80 par Horst Kauch. Tous provenaient de Dubai. Nous pensions alors que l'aire de répartition de l'espèce était limitée à cette localité et qu'elle pouvait donc être menacée par l'urbanisation de cette région.

John K. Tucker nous a fait parvenir une photographie d'une coquille de sa collection (désormais déposée à l'« Illinois Natural History Survey ») qui appartient à la nouvelle espèce. La localité est « Golfe Persique, Baie de Tarout, Arabie Saoudite, 26° 34.668 N, 50° 05.735 E ». John nous a donné la permission d'illustrer cette coquille dans la présente note (figures 1). Le spécimen a probablement été récolté vivant dans la mesure où son périostacum beige et translucide est toujours présent sur le test. La période de récolte se situe aux environs de 1976.

Henk Dekker nous a également indiqué la présence de cinq coquilles dans sa collection qui sont, comme il l'écrit « clairement identiques avec votre nouvelle espèce ». Elles ont été récoltées à Ras al Khaimah, Al Rams, à l'est de Dubaï. Grâce à la permission qu'il nous en a donné, nous illustrons deux des spécimens de Henk (fig. 2 et 3).

Ces nouvelles informations permettent d'établir une carte de distribution qui montre que *Darioconus laueri* vit en réalité dans toute la moitié sud du Golfe Persique (voir carte page précédente).

Nous serions heureux de recevoir des informations sur de nouvelles localités et notamment dans le nord du Golfe Persique de la part des lecteurs de cette note.

L'extension de l'aire de répartition de cette espèce indique également que les menaces sur sa survie ne sont pas aussi pressantes que nous le pensions au moment de sa description. Elle peut, en effet, maintenir des populations viables dans différentes localités distantes les unes des autres.



Fig. 1 *D. laueri* 65 mm
JKT 1484



Fig. 2 *D. laueri*
HD 13842



Fig. 3 *D. laueri*
HD 13842

New species of *Africonus* (Gastropoda, Conidae) from Boa Vista in the Cape Verde Archipelago: Molecular and Morphological Characterization

Manuel J. Tenorio^{*a}, Carlos M. L. Afonso^b, Regina L. Cunha^b & Emilio Rolán^c

^a Facultad de Ciencias, Torre Norte, 1^a Planta, Universidad de Cádiz. 11510 Puerto Real, Cádiz, SPAIN.
e-mail: manuel.tenorio@uca.es

^b Centro de Ciências do Mar (CCMAR/CIMAR), Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente, Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Faro, PORTUGAL.
e-mail: cmlafonso@ualg.pt; rcunha@ualg.pt

^c Museo de Historia Natural, Campus Universitario Sur, 15782 Santiago de Compostela, SPAIN.
e-mail: erolan@emilirolan.com

ABSTRACT

Three populations with distinctive shell patterns that do not correspond to any other known *Africonus* species reported to date were found in the island of Boa Vista, Cape Verde Islands. Phylogenetic analyses based on a partial fragment of the mitochondrial cytochrome oxidase subunit I (COI) including all available *Africonus* species from the Cape Verde Islands placed the new specimens in three groups from the Derrubado bay in the northern part of the island, from the bay of Porto Ferreira, and from the Bay of Ervatão located on the northwest coast. Specimens from the Bay of Ervatão shared an identical haplotype with *Africonus borgesii* (Trovão, 1979) and hence were assigned to this taxon. Only the first group received statistical support in the phylogenetic analyses; it is here described as *Africonus fiadeiroi* sp. nov. The genetic distance of specimens from Porto Ferreira and its sister group is large enough to support the taxonomic status of individuals of this population as member of another new species, here described as *Africonus swinnyi* sp. nov.

INTRODUCTION

The cone snails from the Cape Verde Archipelago constitute a complex group of species, which is yet far from being known in its full extent. To date more than 50 endemic taxa have been reported. These species were reviewed and illustrated by Monteiro, Tenorio & Poppe, 2004 and Rolán, 2005. Several additional new species of cones have been described even more recently (Afonso & Tenorio, 2004; Tenorio & Afonso, 2004; Tenorio, Afonso & Rolán, 2008; Afonso & Tenorio, 2011). Modern studies on the cones of the Cape Verde Islands began with the book of Burnay & Monteiro, 1977, and with the description of *Africonus anthonyi* Petuch, 1975. The genus *Africonus* was introduced by Petuch, 1975, and consists of a large number of species all of them endemic to the Cape Verde Islands (Tucker & Tenorio, 2009). The shells of species of genus *Africonus* are characterized by their paucispiral protoconch consistent with their direct (non-planktonic) mode of development, by the presence of cords on spire whorl tops that may persist or be lost in middle spire whorls, and by an anal notch that is shallow to moderately deep. The radular tooth of *Africonus* species is of the vermivorous kind, and it is characterized by the presence of a short barb and a basal spur, a rather long blade that usually extends along most of the anterior section of the tooth, and serrations that can be arranged in a single row but usually are present in multiple rows with one or two rows of large serrations flanked by other smaller serrations.

All cone snails have been traditionally included in the single genus *Conus* (often referred to as “hyperdiverse,” see Duda & Kohn, 2005 and references therein), recent works supported by morphological and molecular evidences have shown that *Conus* is only one of the many clades found within the superfamily Conoidea (Tucker & Tenorio, 2009; Bouchet et al., 2011; Puillandre et al., 2011). Here we follow the taxonomy of Tucker & Tenorio, 2009, which recognizes different genera within the family Conidae, and we will use the genus *Africonus* Petuch, 1975, accordingly.

The cones from Cape Verde have been subjected to detailed molecular studies dealing with phylogenetic relationships among species and populations found in the Archipelago (Duda & Rolán, 2005; Cunha et al., 2005; Cunha et al., 2008). The endemic cones from the Cape Verde islands have evolved from different ancestors, which independently arrive in the islands in two colonization events separated by a time interval of about 12 million years (Cunha et al., 2005; Cunha et al., 2008). The first ancestor gave rise to a large number of “small-shelled” species, which form a well-supported clade, and is identified with the genus *Africonus* Petuch, 1975. The second clade is composed of “large-shelled” species corresponding to the “*Conus venulatus*” group, nowadays recognized as the genus *Trovaconus* Tucker & Tenorio, 2009.

It is important to remark that without the effort of a number of amateur collectors and biologists, the Cape Verde endemic Conidae fauna would be virtually unknown to the general public, and especially to the malacological scientific community. In the last three to four decades, with little or no institutional support or funding, amateur collectors and some researchers have proceeded on their own means with numerous field trips to the Archipelago, spending hundreds of diving hours, studying these species and suitable habitats. Owing to this enormous effort, the endemic Cape Verde Conidae fauna stands out nowadays as one of the most thoroughly studied ones in the world within this group of mollusks. Furthermore, the extensive monitoring of the many populations of endemic cones throughout the islands, and knowledge of their habitat conditions, has allowed the gathering of relevant information, which ultimately led to the risk assessment status of the known species of Cape Verde cones, and their inclusion in the Red List of the International Union for the Conservation of Nature (IUCN). The results of this assessment is now available (www.iucnredlist.org). Several species have been classified as “endangered” or even “critically endangered” due mainly to threats to the habitats where they live and reproduce.

Despite the many species of cones reported from the Cape Verde Archipelago, there are still a number of known populations whose ascription to known taxa is only provisional. After several sampling trips to Boa Vista Island, we found three populations that, based upon shell morphology, we were unable to identify as members of any other known *Africonus* species reported to date. The specimens were sampled in different localities scattered in the island of Boa Vista: Derrubado (North), Porto Ferreira (East), and Ervatão (North-West). Specimens of these populations were subjected to molecular and morphological studies, which led to the conclusion that the populations from Porto Ferreira and from Derrubado correspond respectively to two new species, here described. On the other hand, the population from Ervatão appears to be a morph (color form) of the known species *Africonus borgesii* (Trovão, 1979), and therefore does not represent a new species.

MATERIAL AND METHODS

SAMPLING

All specimens were collected by snorkeling in shallow water in the island of Boa Vista, Cape Verde Archipelago between 2000 and 2010. Nine specimens, three from each bay (Porto Ferreira: A6, A9, A11; Derrubado: A1, A3, A4; Ervatão: A2, A5, A7; see Figure 1) were preserved in 96% ethanol and selected for DNA sequencing.

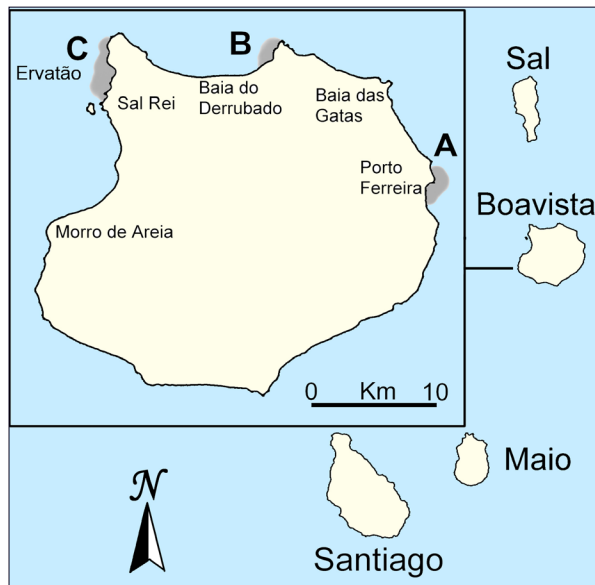


Figure 1.- Known geographical distribution of: A) *Africonus swinneni* sp. nov. (Group2); B) *Africonus fiadeiroi* sp. nov. (Group 1); C) *Africonus borgesii* Ervatão form(Group 3).

MORPHOMETRIC ANALYSES OF THE SHELL

We describe shell morphology using the terminology established in Röckel, Korn & Kohn (1995). For morphometric comparisons, a number of shells (typically 12 to 15) of each species or population, randomly selected among specimens in the reference collections of the authors, were measured with a digital caliper, and the measurements rounded to 0.1 millimeter. All the measurements are in a spreadsheet, deposited as supporting information at https://dl.dropboxusercontent.com/u/30741402/morphometry_swinneni-fiadeiroi.xls. For comparison of shell morphometry, we have performed analysis of the covariance (ANCOVA) for different shell parameters namely maximum diameter (MD), height of the maximum diameter (HMD) and spire height (SH), using species as factor, and either aperture height (AH) or shell length (L) as covariate. There are slight differences in using AH versus L as covariate, mainly due to the fact that the erosion of the spire introduces some distortion in the values resulting from the statistical analyses if L is used. For this reason, we have preferred the use of AH over L as covariate, although the conclusions drawn from the analyses were coincident in all cases, unless otherwise stated. Statistical tests were carried out using STATGRAPHICS 5.1, once all the measurement sets passed the normality tests.

RADULAR PREPARATIONS

We use the terminology for radular morphology of Rolán, 1992, Rolán & Raybaudi-Massilia, 1994, and Rolán & Raybaudi-Massilia, 2002. When available, the dissected radular sac was the source of the sample, or specimens preserved in ethanol were digested in concentrated aqueous KOH for 24 h. The resulting mixture was then placed in a petri dish and examined with the binocular microscope. The entire radula was removed with fine tweezers and rinsed with distilled water, then mounted on a slide using Aquatex (Merck) Mounting Medium, and examined under the optical microscope. Photos were obtained with a CCD camera attached to the microscope. The number of individuals for which the entire radula was examined is indicated in the description of each new taxon. For comparison purposes, the radular teeth of *A. borgesii* (more than 15 individuals), *A. delanoyae* (more than 15 individuals), *A. luquei* (6 individuals) and *A. salreiensis* (10 individuals) were also studied.

DNA EXTRACTION, AMPLIFICATION AND SEQUENCING

Total genomic DNA was extracted from muscle tissue using a CTAB/Chloroform: isoamyl alcohol (24:1) method (Doyle & Doyle, 1987). Universal primers of Folmer, 1994 were used in polymerase chain reactions (PCR) to amplify about 600 base pairs (bp) of the mitochondrial COI gene. PCR amplifications were conducted in 25-ml reactions containing 1x PCR buffer, 0.2 mM of each dNTP, 0.2 mM of each primer, 2 mM of $MgCl_2$, 1ml of template DNA, and taq DNA polymerase (1 U, GoTaq[®], Promega). The PCR programme was as follows: one cycle of 2 min at 94 °C, 40 cycles of 1 min at 94 °C, 30 s at 42 °C, and 1 min at 72 °C, with a final extension step of 5 min at 72 °C. PCR products were purified by ethanol/sodium acetate precipitation and directly sequenced using the corresponding PCR primers. Sequencing was performed in an automated sequencer (ABI PRISM 3700) using the BigDye[®] Terminator v.3.1 Cycle Sequencing Kit (Applied Biosystems), and following the manufacturer's instructions. Sequences were deposited in GenBank under the accession numbers KC710196 - KC710204.

PHYLOGENETIC RECONSTRUCTION

In order to evaluate the taxonomic status of the nine specimens collected in Boa Vista Island and to assess their phylogenetic

relationships with other endemic Cape Verde *Africonus*, we included 26 sequences of partial mitochondrial COI retrieved from GenBank (accession numbers: AY588150; AY588160; AY588166; AY588168; AY588171; AY588173; AY588177; AY588178; AY588181; AY588182; AY588183; AY588187; AY588188; AY588190; AY588193; AY588195; AY588199; AY588200; AY588201; AY588204; AY588205; AY588214; AY588215; AY588218; AY588219; AY58821). The dataset included a 556 base pair (bp) fragment of the COI gene. Of these, 458 nucleotide positions were constant and 73 were parsimony-informative. Based on previous studies (Cunha et al., 2005), we used *Lautoconus ventricosus* (Gmelin, 1791) as outgroup. Sequences were aligned with CLUSTALX v.1.83 (Thompson et al., 1997) using the default settings and further verified by eye in MACCLADE v.4.08 OS X (Maddison, Maddison, 2003) in order to maximize positional homology. The Akaike Information Criterion (AIC) (Akaike, 1973) implemented in MODELTEST v.3.7 (Posada & Crandall, 1998) selected TIM+I+G as the evolutionary model that best fits the data set. Bayesian inferences (BI) were conducted with MRBAYES v3.1.2 (Huelsenbeck & Ronquist, 2001). Four Metropolis-coupled Markov chain Monte Carlo (MCMC) analyses were run for two million generations, and sampled every 100 generations. The data set was analyzed under the above-mentioned model using the following parameters: Iset Nst=6 and Rates=invgamma. Two independent runs were performed. Robustness of the inferred trees was evaluated using Bayesian posterior probabilities (BPPs). RAXML v.7.0.4 Stamatakis (2006) was used to estimate the maximum likelihood (ML) tree. Initially, the best-scoring ML tree was determined from 100 randomized maximum-parsimony starting trees using the rapid hill-climbing algorithm Stamatakis, 2007 as implemented in RAXML. One thousand bootstrap replicates were drawn on the best ML tree using the exhaustive bootstrap algorithm. All phylogenetic analyses were performed on the CCMAR Computational Cluster Facility (<http://gyra.ualg.pt>) at the University of Algarve.

ABBREVIATIONS

Museums and institutions

MNHN: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.

MNCN: Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, Spain.

NHMUK: Natural History Museum, London, United Kingdom.

MHNL: Muséum d'Histoire Naturelle de La Rochelle, La Rochelle, France.

SBMNH: Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, California, USA.

FMNH: Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, USA.

MHNS: Museo de Historia Natural "Luis Iglesias", Universidad de Santiago de Compostela, Spain.

MJT: Manuel J. Tenorio collection.

Shell morphometry

L maximum shell length

RD relative diameter

RSH relative spire height

HMD height of the maximum diameter

PMD relative position of the maximum diameter

Radular morphometry

LC/DR shell length/radular tooth length

DR/PA radular tooth size/apical portion length

DR/APA radular tooth size/apical portion width

100F/PA 100 x blade length/apical portion length

RESULTS

PHYLOGENETIC ANALYSES

The ML analyses based on a 556-bp fragment of the mitochondrial COI gene yielded the tree shown in Figure 2. The BI analyses rendered an identical topology ($-\ln L = 1669.61$). Specimens from Derrubado Bay (Group 1) and Porto Ferreira (Group 2) (Figure 1) were recovered in two distinct groups but only the clade corresponding to Group 1 received statistical support. We calculated divergence between and within groups as the net $[Da = Dxy - ((Dx + Dy)/2)]$ number of nucleotide substitutions per site (Da) and the average number of nucleotide substitutions per site (Dxy) (Nei, 1987). Two distances were estimated: a percentage of substitutions (p -distance) and a Tamura-Nei corrected distance ($G=0.12$, as selected by MODELTEST) to incorporate some of the complexity of the sequence's evolution. Both estimates were calculated with 1000 bootstrap replications in MEGA v5.2 (Tamura, 2011). Results are presented in Tables 1 and 2.

Table 1. Net p -distance, bootstraps=1000, seed=25924.

	Group 1	Group 2	Group 3
Group 1	0.00 ± 0.00		
Group 2	0.62 ± 0.44	0.12 ± 0.13	
Group 3	7.08 ± 2.19	6.69 ± 1.98	0.07 ± 0.08

Table 2. Tamura-Nei net-corrected distance, $G=0.12$, bootstraps=1000, seed=29441.

	Group 1	Group 2	Group 3
Group 1	0.00 ± 0.00		
Group 2	0.54 ± 0.31	0.12 ± 0.13	
Group 3	4.50 ± 0.84	4.32 ± 0.81	0.07 ± 0.07

Intraspecific corrected sequence divergence within Group 1 (specimens from Derrubado) was 0.0 % ± 0.0; within Group 2 (specimens from Porto Ferreira) was 0.12 % ± 0.13, and within Group 3 (specimens from Ervatão) was 0.07 % ± 0.08. Sequence divergence between Group 1 and its sister group (*A. evorai* *A. salreiensis*) was 0.18 % ± 0.18. Corrected sequence divergence between Group 2 and its sister group (represented by the grey shaded area in Figure 2) is 0.44 % ± 0.27. Specimens from Ervatão

(Group 3) shared the same haplotype with *A. borgesii*. Group 1 showed three fixed base substitutions that differentiate it from Group 2.

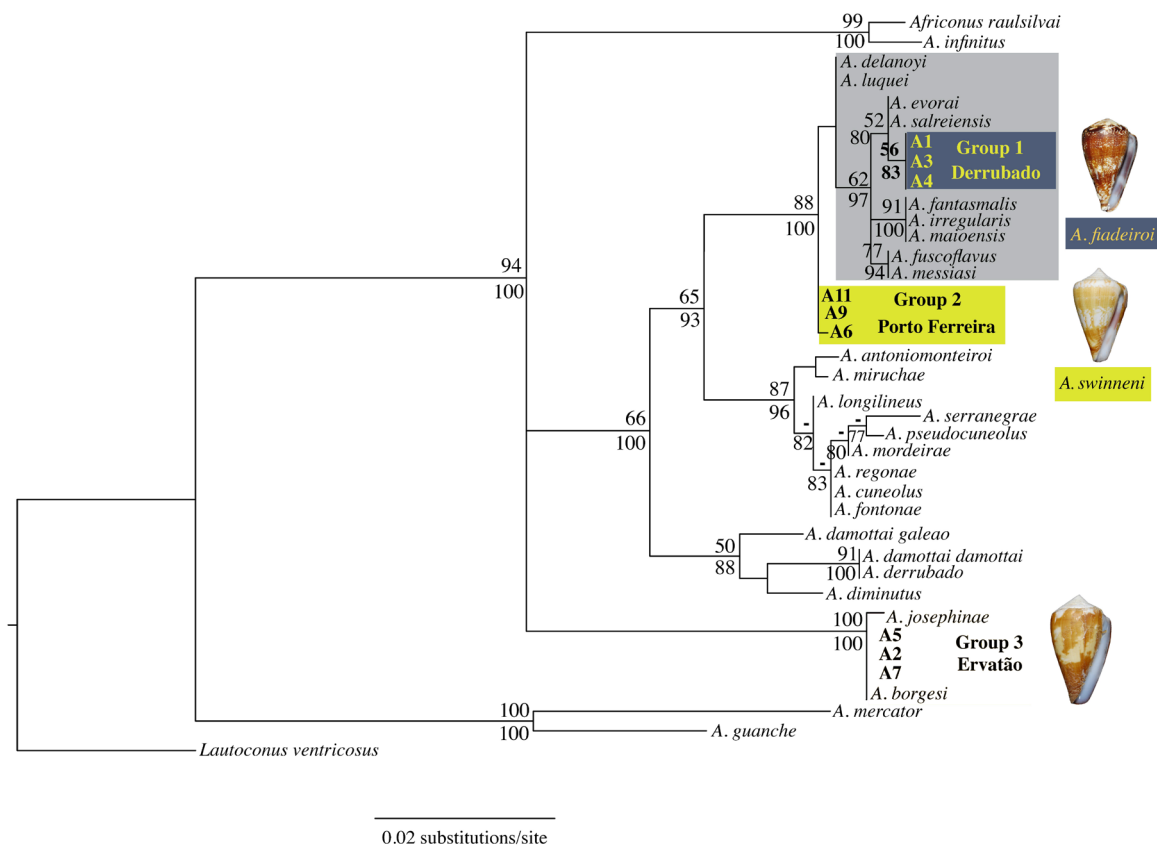


Figure 2.- Phylogenetic relationships of *Africonus* from Cape Verde based on a maximum likelihood analysis of the mitochondrial COI gene. Numbers above and below branches correspond to ML bootstrap proportions and Bayesian posterior probabilities, respectively. Colored rectangles correspond to the two newly described species (*A. swinneni* sp. nov. – Group 2 and *A. fiadeiroi* sp. nov. – Group 1). Specimens from Ervatão are included within Group 3. The grey shaded area correspond to the sister clade of Group 2.

Groups 1 and 2 supported by our molecular data analyses represent individuals from two well-defined populations that have distinct shell and radula morphologies, and here are introduced as two new species. Specimens from the bay of Ervatão shared an identical haplotype with *A. borgesii* and thus, the observed morphological differences might correspond to species polymorphisms. From now on, we will refer to this population as *A. borgesii* Ervatão form (Plate 1, Figures 1 to 6).

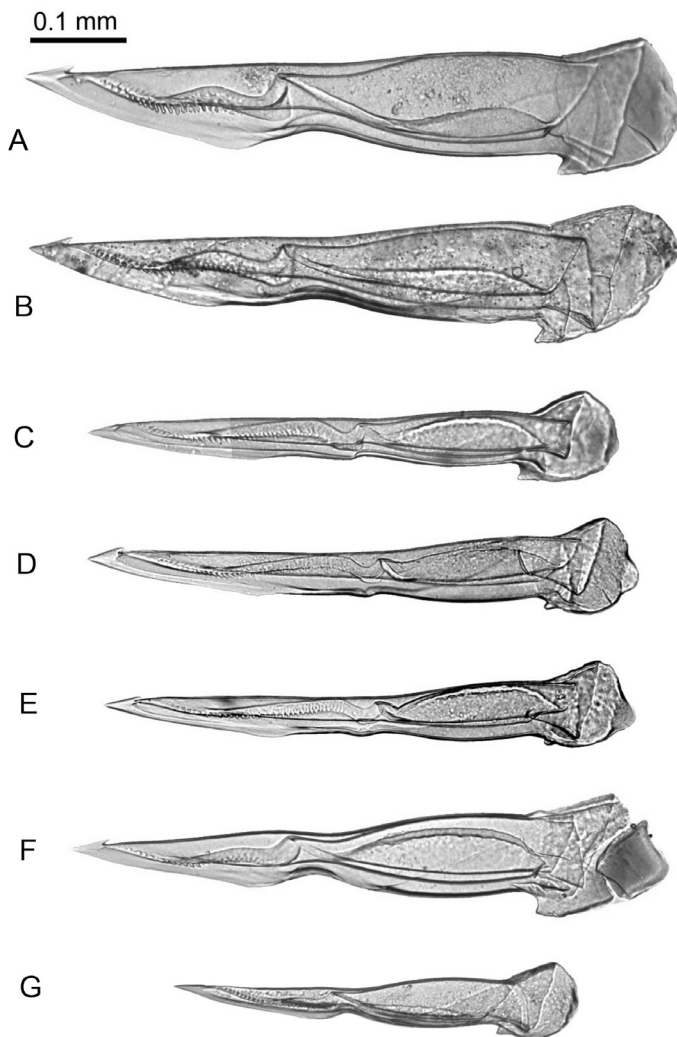
This form has been figured previously in:

- Rolán (1992): p. 398-400, population 62; Figures 318 & 319, as *Conus* aff. *borgesii*; p. 409-411, population 66; Figure 329, as *Conus* sp.
- Monteiro, Tenorio & Poppe, (2004): p. 54, plate 109 Figures 1, 2a, 2b, 3, 5, 6, 7a, 7b & 8 as *Conus* cf. *josephinae*; p. 30, plate 117, Figures 1, 5, 6 & 7 as *Conus borgesii*.
- Rolán, (2005): p. 160, plate 47 Figure 704 as *Conus josephinae*; p. 168; plate 50 Figure 764, as *Conus* sp.

The Ervatão form of *A. borgesii* does not show statistically significant differences in shell morphometric parameters with respect to the standard form of *A. borgesii* (Plate 1, Figures 7 and 8). Morphometric parameters for these and for other taxa discussed in the present work are listed in Table 3.

Taxon	L (mm)	RD	RSH	PMD
<i>borgesii</i> Ervatão form	15.6 – 30.3	0.63 – 0.78	0.04 – 0.18	0.68 – 0.85
<i>borgesii</i> typical form	15.8 – 32.6	0.66 – 0.72	0.10 – 0.17	0.75 – 0.84
<i>swinneni</i> sp. nov.	20.7 – 29.3	0.66 – 0.72	0.11 – 0.22	0.78 – 0.94
<i>luquei</i>	18.2 – 32.6	0.65 – 0.74	0.12 – 0.21	0.78 – 0.87
<i>delanoyae</i>	20.9 – 29.7	0.63 – 0.75	0.10 – 0.20	0.78 – 0.85
<i>fiadeiroi</i> sp. nov.	21.2 – 31.8	0.62 – 0.70	0.10 – 0.17	0.77 – 0.88
<i>salreiensis</i>	17.6 – 26.9	0.62 – 0.70	0.04 – 0.15	0.74 – 0.84

Table 3.- Morphometric parameters of the shells of the species and forms discussed in the present work.



The main difference between *A. borgesii* Ervatão form and the typical form stands in the shell pattern, which consists of a white background color, overlaid with large irregularly shaped brown blotches (although it might also be viewed as brown background color overlaid with white blotches), normally arranged around the mid section of the body whorl forming a large central band, or irregularly diffused all over the body whorl. The brown color tends to be slightly darker towards the base. Zigzag white markings might be present. As in typical *A. borgesii*, the aperture is also white, most often with a light purple color on the upper portion. The radular tooth as well as the living animal features in *A. borgesii* Ervatão form are essentially identical to those in typical *A. borgesii* (Figure 3A and 3B). All these morphological data are consistent with the molecular analysis, supporting the conspecificity of the Ervatão population with the taxon *A. borgesii*.

Figure 3.- Radular teeth of the taxa from Boa Vista discussed in the present work.

- A) *A. borgesii* Ervatão form (L = 21.4 mm, Ervatão);
- B) *A. borgesii* (L = 23.4 mm, Derrubado);
- C) *A. swinneni* sp. nov. (L 29.1 = mm, Porto Ferreira);
- D) *A. luquei* (L = 30.7 mm, Praia Canto);
- E) *A. delanoyae* (L = 32.7 mm, Gatas);
- F) *A. fiadeiroi* sp. nov. (L = 27.3 mm, Derrubado);
- G) *A. salreiensis* (L = 14.5 mm, Baía Teodora).

All the teeth are represented at the same scale.

SYSTEMATICS

Family CONIDAE Fleming, 1822
Genus *Africonus* Petuch, 1975

Africonus swinneni sp. nov.
(PLATE 2)

Material examined:

More than 40 live taken specimens, now in the reference collections cited below, were studied.

Description of the shell:

A solid shell with a conical to ventricosely conical profile of the last whorl and a subangulate shoulder. Spire low to moderate, straight to concave, with fine cords on the sutural ramps and with a pointed apex. There are two shell pattern morphs: yellow-brown and darker brown. Both are patterned by irregular white blotches and markings that in most specimens are arranged forming a central spiral broad band on the mid body and another very characteristic narrow spiral band at the height of the shoulder. Very thin spiral lines are present on the body whorl, more evident in darker brown colored morphs. There are also fine axial brown often zigzag lines crossing the white bands at the shoulder and at the center. Towards the base the color is always darker. Aperture white with a light shade of purple towards the upper portion. Columella white. Periostracum yellow, thin, smooth and translucent. Most specimens show scars as well as chipped or broken lips, indicative of constant pressure of predator attacks.



Figure 4.- Living *Africonus swinneni* sp. nov. on its habitat.
Porto Ferreira, Boavista (photo by Gonçalo Rosa)

Living animal and radula:

The animal is uniform cream-colored, with dense shades of light to dark grey (Figure 4). Radular tooth (Figure 3C), examined in the holotype and in six more specimens. 35 to 46 teeth in radular sac. Radular tooth medium-sized: its total length relative to shell length $LC/DR = 51-56$, narrow and elongated ($DR/APA = 15-17$). The anterior portion is slightly longer than half total tooth length ($DR/PA = 1.7-1.8$). Barb, cusp and basal spur are present. Serration with 34 to 45 denticles arranged in several rows. Blade not very prominent, covering slightly more than half of PA ($100F/PA = 62-71$).

Type locality:

Porto Ferreira, East coast of Boa Vista Island, Cape Verde Archipelago. Coordinates: 16° 7' 43" N, 22° 40' 15" W.

Distribution and Habitat:

Known only from the type locality (Figure 1). The majority of specimens were buried or partially buried in small rock ridges and crevices with very fine white sand. They have also been observed under loose rock slabs set on sandy bottom. During extreme neap tides, some specimens can be occasionally seen in just a few centimeters of water but most individuals are found from 1 to 3 meters deep. At the type locality, *A. swinneni* sp. nov. is found living in sympatry with typical *A. borgesii*, *A. damottai damottai* (Trovão, 1979), *A. irregularis* (G. B. Sowerby II, 1858), *A. vulcanus* (Tenorio & Afonso, 2004), *Trovaconus pseudonivifer* (Monteiro, Tenorio & Poppe, 2004) and *T. venulatus* (Hwass in Bruguière, 1792).

Type material:

Holotype – 23.6 x 14.0 mm. MNHN 25407.

Paratype 1.- 23.8 x 13.5 mm. MNCN.

Paratype 2.- 23.3 x 14.2 mm. NHMUK 20120303.

Paratype 3.- 27.3 x 15.8 mm. MHNLR 2012.7.3.

Paratype 4.- 24.8 x 15.2 mm. SBMNH 151706.

Paratype 5.- 24.1 x 13.9 mm. FMNH 328478.

Paratype 6.- 24.1 x 13.9 mm. MHNS.

Additional paratypes in the collections of the authors, and also in the collections of David Pirinhas (Faro, Portugal) and António Monteiro (Lisbon, Portugal).

Etymology:

The species is named after Frank Swinnen, a Belgian malacologist, who has specialized during many years in the study of Macaronesian mollusk fauna (Swinnen, 2011; Segers, Swinnen & De Prins, 2009). He has contributed with his knowledge, and has helped many scientists and researchers throughout the years.

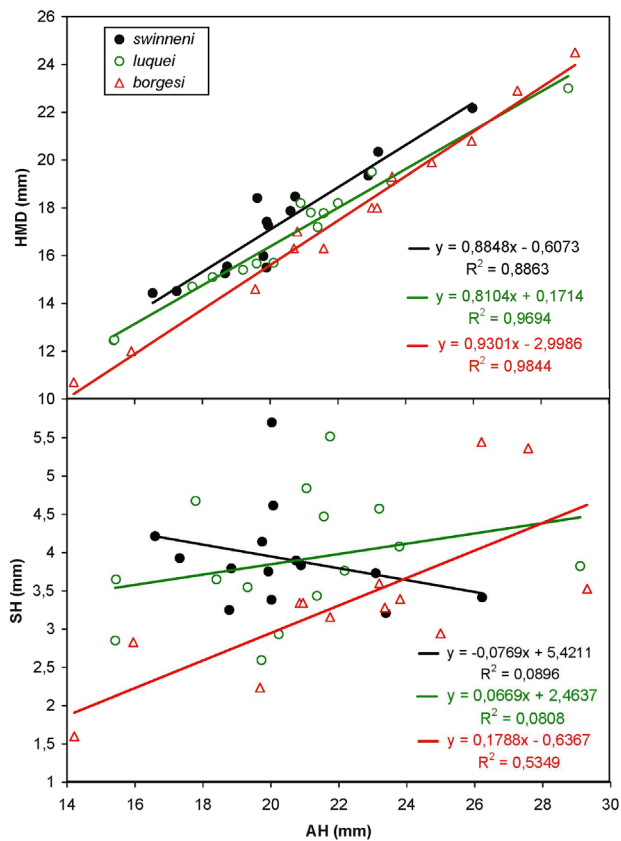


Figure 5.- Plots of HMD and SH versus AH for *A. swinneni* sp. nov. (●), *A. luquei* (○) and *A. borgesii* (Δ).

near identity of the COI sequences (about 0.1% distance) of the allopatric species *A. luquei* and *A. delanoyae*. In spite of their similar radular teeth, the shell of *A. swinneni* sp. nov. is more conical (HMD significantly higher, $F = 8.98$, $p = 0.006$) than that of *A. luquei*, although there are no statistically significant differences in MD or SH (Figure 5).

Remarks:

A. swinneni sp. nov. has been figured previously in:

- Rolán, 1992: page 404-406; population 64; Figure 325 & 326, as *Conus* sp.

- Monteiro, Tenorio & Poppe, 2004: page 30; plate 117 Figure 3, as *Conus borgesii*; Figure 8a & 8b as *Conus* cf. *borgesii*.

The new species has often been linked to, or confused with *A. borgesii* (Plate 1, Figures 7-8; see Monteiro, Tenorio & Poppe, 2004). Both of them live in sympatry in Porto Ferreira. Apart from some external resemblance in shell pattern, *A. borgesii* appears to be rather distant (ca. 3.5 %) from *A. swinneni* sp. nov. on the phylogenetic tree (Figure 2). The radular tooth of *A. borgesii* (Figure 3A, B) is longer and broader than that of *A. swinneni* sp. nov. (Figure 3C). Its anterior portion is slightly shorter than half of the total length of the tooth ($DR/PA = 2.0-2.2$). The shell of *A. swinneni* sp. nov. has a HMD ($F = 28.74$, $p = 0$) and a SH ($F = 5.66$, $p = 0.026$) significantly higher than in *A. borgesii* as shown by ANCOVA on the corresponding parameters using AH as covariate. Figure 5 shows 2D-scatter plots of SH and HMD versus AH for the species compared. The species most similar to *A. swinneni* sp. nov. is *A. luquei* (Rolán & Trovão in Rolán, 1990) (Plate 1, Figure 10), which lives north of Porto Ferreira, in Praia Canto and surroundings. Compared to *A. swinneni* sp. nov., the pattern of *A. luquei* is much lighter in color, with an ill-defined central spiral band. The radular teeth of *A. luquei* (Figure 3D) and of *A. swinneni* sp. nov. (Figure 3C) are however similar. These teeth are narrow and slender, analogous to that of *A. delanoyae* (Trovão, 1979) (Figure 3E; Plate 1, Figure 9). This taxon also appears close to *A. luquei* and *A. swinneni* sp. nov. in the tree shown in figure 2, and it is important to note the

Africonus fiadeiroi sp. nov.
(Plate 3)

Material examined:

About 20 live taken specimens from the reference collections of the authors were studied. Additional type material was kindly supplied by Ramiro Fiadeiro, to whom the new species is dedicated.

Description of the shell:

Shell solid, with a ventricosely conical profile and with a low spire. Shoulder angulate. Last whorl outline slightly convex. Spire profile concave. Sutural ramps flat to slightly convex, with fine cords. Protoconch is paucispiral, as in all the members of *Africonus*. Ground color dark brown over most of shell surface, with a light irregular band usually present at 1/3 of the base, and another band formed by isolated white blotches below the shoulder. Spire darker brown with alternating white blotches. The brown-patterned parts of the shell often display fine darker brown spiral lines, sometimes partially replaced by fine axial hairlines. These fine lines give the impression of a coarse web pattern in some specimens, being more finely reticulated in others. Aperture is white with a light purplish shade. Periostracum is thin and smooth with a light brown color.



Figure 6.- Living *Africonus fiadeiroi* sp. nov. in habitat. Derrubado, Boavista (photo by Gonçalo Rosa).

Living animal and radula:

Animal uniform grey to dark grey except for the foot and eye tentacles tinged with a pinkish-brown color, with external part of the foot and part of the dorsum black colored. The siphon is dark grey (Figure 6).

The radular tooth (Figure 3F) was studied in 8 specimens. There are 34 to 36 teeth in radular sac. The radular tooth is similar to that of *A. cuneolus* (Reeve, 1843) from Sal Island. Radular tooth medium-sized (LC/DR = 41-46), with PA slightly shorter than half of total length (DR/PA = 2.1-2.2). Barb, cusp and basal spur are present. Serration with 24 to 28 denticles arranged in several rows, but just in one row in the apical portion. Blade evident, covering most of PA (100F/PA = 90-95).

Type locality:

Porto de Derrubado, North coast of Boa Vista Island, Cape Verde Archipelago. Coordinates: 16° 13' 21" N, 22° 47' 42" W.

Distribution and Habitat:

Only known from the Derrubado area of the north coast of Boa Vista Island, mainly around the very small pier in Porto do Derrubado (Figure 1). Specimens have been collected in crevices and under stones, in 2 to 4 m depth.

Other endemic Cone species found living sympatrically with *A. fiadeiroi* sp. nov. are *A. boavistensis* (Rolán & Fernandes, 1990), *A. borgesii*, *A. damottai damottai*, *A. fuscoflavus* (Röckel, Rolán & Monteiro, 1980), *A. irregularis*, *A. messiasi* (Rolán & Fernandes, 1990) and *T. venulatus*.

Type material:

Holotype – 26.6 x 15.6 mm. MNHN 25408.

Paratype 1.- 24.7 x 13.8 mm. MNCN.

Paratype 2.- 24.7 x 14.3 mm. NHMUK 20120304.

Paratype 3.- 22.6 x 12.8 mm. MHNLR 2012.7.1.

Paratype 4.- 26.7 x 16.1 mm. SBMNH 151707.

Paratype 5.- 28.0 x 16.1 mm. FMNH 328479.

Paratype 6.- 21.6 x 13.1 mm. MHNS.

Additional paratypes in the collections of the authors and in the collection of António Monteiro (Lisbon, Portugal).

Etymology:

The species is named after the Portuguese shell dealer Ramiro Fiadeiro. He has been contributing in recent times to the expansion of the knowledge of the malacofauna of the Cape Verde Archipelago, with special emphasis on the family CONIDAE.

Remarks:

A. fiadeiroi sp. nov. has been figured previously in Monteiro, Tenorio & Poppe (2004): page 39; plate 78 Figure 7a & 7b, as *Conus delanoyae*.

The shell of *A. fiadeiroi* sp. nov. can be compared to those of *A. delanoyae* (Plate 1, Figure 9) and *A. salreiensis* (Rolán, 1980) (Plate 1, Figure 10). There are no statistically significant differences in MD among the three species compared once differences in AH are removed ($F = 1.22$, $p = 0.31$). However, there are differences in HMD ($F = 4.49$, $p = 0.018$) and in SH ($F = 10.25$, $p = 0.003$). If we use L as covariate, the results remain the same, with the sole exception that the difference in HMD between *A. salreiensis* and *A. fiadeiroi* sp. nov. becomes not significant. Figure 7 shows 2D-scatter plots of SH and HMD versus AH for the three species compared.

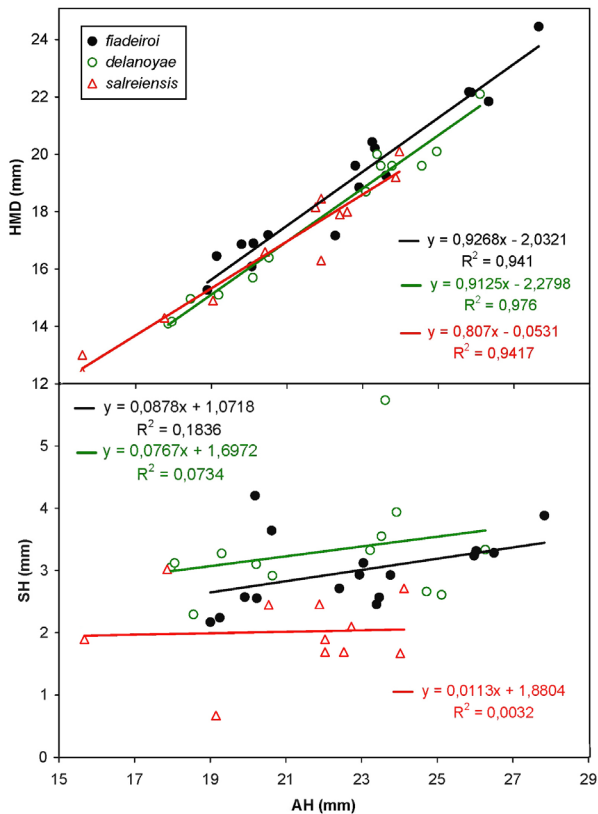


Figure 7.- Plots of HMD and SH versus AH for *A. fiadeiroi* sp. nov. (●), *A. delanoyae* (○) and *A. salreiensis* (Δ).

These results suggest that the shell of the new species is more conical (HMD more elevated) than that of *A. salreiensis* or *A. delanoyae*. The shell of *A. salreiensis* has a less prominent shoulder and a slightly lower spire than *A. fiadeiroi* sp. nov. The pattern on the shell of the former is also different exhibiting dark brown broad spiral bands and characteristic fine axial lines rather than the characteristic reticulated pattern seen in *A. fiadeiroi*. *A. delanoyae* also has a pattern typically of fine axial lines, but never spiral ones. The morphology of the radular teeth of *A. salreiensis* and *A. fiadeiroi* sp. nov. is similar (Figure 3F, G). However, the radular tooth of *A. delanoyae* is more elongated than that of *A. fiadeiroi* sp. nov. It has a longer apical portion (DR/PA = 1.80-1.85), more denticles in the serration, and a smaller relative size (LC/DR = 49-58).

DISCUSSION

PHYLOGENETIC PATTERNS

ML and BI molecular analyses depicted in Figure 2 support the existence of a new species, *A. fiadeiroi* sp. nov. from Derrubado. The relative phylogenetic position of specimens from Porto Ferreira (Group 2) with respect to the remaining *Africonus* species is still unresolved. However, the observed COI sequence divergence between this group and the closest sister group ($0.44\% \pm 0.27$) compared to the value at intraspecific level ($0.12\% \pm 0.13$, see Tables 1 and 2) is large enough to support the taxonomic status of a new species, *A. swinneni* sp. nov.

Each of the new species described here is found in a particular bay, which supports the idea that *Africonus* species have reduced dispersal abilities due to their non-planktonic larval development

(Kohn & Perron, 1994; Rolán, 1992). Local larval retention likely promotes speciation in the Archipelago, as has occurred in other organisms (Taylor & Hellberg, 2003). Hence, results suggest that low dispersal abilities are promoting speciation within the genus *Africonus*. On the other hand, as Cunha et al., 2008 already pointed out, the differences in shell pattern do not always reflect the phylogenetic relationships among different populations. This finding might be extended to other populations of cones with non-planktonic development, not only in West Africa, but also in the Western Atlantic. This indicates that molecular studies are needed to clarify the correlations between the phenotypic shell pattern and the separation and the species level. It is expected that detailed molecular studies currently in progress at the MNCN-CSIC using transcriptomes and mitochondrial genomes, will contribute to resolve the phylogenetic relationships among the many species and populations of cone snails endemic to the Cape Verde Islands.

ACKNOWLEDGMENTS

Our most sincere thanks to Mr. António J. A. Monteiro (Lisbon, Portugal) and to Mr. John K. Tucker (Illinois, USA) for the valuable suggestions and comments made upon reading the manuscript, and to Mr. Gonçalo Rosa (Almada, Portugal) for providing the images of the new species in their natural habitat. We are also indebted to Prof. Alan J. Kohn (Washington, USA) and Dr. Thomas F. Duda, Jr. (Michigan, USA) for the constructive criticism made upon reviewing several versions of this manuscript.

LITERATURE CITED:

- AFONSO, C. M. L. & TENORIO, M. J. 2004a. Description of a new offshore species of *Conus* from the Cape Verde Archipelago (Gastropoda, Conidae). *La Conchiglia*, vol. 36 (310): 33-40.
- AFONSO, C. M. L. & TENORIO, M. J. 2004b. *Conus cuneolus* Reeve, 1843 and related species in Sal Island, Cape Verde Archipelago (Gastropoda, Conidae). *Visaya*, vol. 1 (1): 31-43.
- AFONSO, C. M. L. & TENORIO, M. J. 2011. A new distinct endemic *Africonus* species (Gastropoda, Conidae) from São Vicente Island, Cape Verde Archipelago, West Africa. *Gloria Maris* 50 (5): 124-135.
- AKAIKE, H. 1973. Information theory as an extension of the maximum likelihood principle. In: *2nd International Symposium on Information Theory* (ed. Csaki BNPAF), pp. 267-281 Akademiai Kiado, Budapest, Hungary.
- BOUCHET, P., KANTOR YU, I., SYSOEV, A. & PUIILLANDRE, N. 2011. A new operational classification of the Conoidea. *Journal of Molluscan Studies* 77: 273-308.
- BURNAY, L. P. & MONTEIRO, A. J. A. 1977. Seashells from the Cape Verde Islands. Lisboa, Portugal. 88 pp.
- CUNHA, R. L., CASTILHO, R., RÜBER, L. & ZARDOYA, R. 2005. Patterns of cladogenesis in the venomous marine gastropod genus *Conus* from the Cape Verde Islands. *Systematic Biology* 54: 634-650.
- CUNHA, R. L., TENORIO, M. J., AFONSO, C. M. L., CASTILHO, R. & ZARDOYA, R. 2008. Replaying the tape: recurring biogeographical patterns in Cape Verde *Conus* after 12 million years. *Molecular Ecology* 17: 885 – 901.
- DOYLE, J. J. & J. L. DOYLE. 1987. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. *Phytochemical Bulletin* 19: 11-15.
- DUDA, T. F. & KOHN, A. J. 2005. Species-level phylogeography and evolutionary history of the hyperdiverse marine gastropod genus *Conus*. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 34: 257-272.
- DUDA, T. F. & ROLÁN, E. 2005. Explosive radiation of Cape Verde *Conus*: a marine species flock. *Molecular Ecology* 14: 267-272.
- FOLMER, O., BLACK, M., HOEH, W., LUTZ, R. & VRIJENHOEK, R. 1994. DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnol.* 3: 294-297.
- GUINDON, S. & GASCUEL, O. 2003. A simple, fast and accurate algorithm to estimate large phylogenies by maximum likelihood. *Systematic Biology* 52: 696-704.
- HUELSENBECK, J. P. & RONQUIST, F. R. 2001. MrBayes: Bayesian inference of phylogeny. *Bioinformatics* 17: 754-755.
- KOHN, A. J. & PERRON, F. E. 1994. Life history and biogeography. Patterns in *Conus* Oxford University Press, New York. 106 pp.
- MADDISON, W. P. & MADDISON, D. R. 2003. MacClade v4.06 OSX (ed. Sinauer Associates S), Massachusetts.
- MONTEIRO, A., TENORIO, M. J., & POPPE, G. T. 2004. The family Conidae. The West African and Mediterranean species of *Conus*. Conchbooks, Hackenheim, Germany, 104 pp., 168 pl., and references therein.
- NEI, M. 1987. Molecular Evolutionary Genetics. Columbia University Press, New York. 512 pp.
- PETUCH, E. J., 1975. A review of the small Mauretanian Cone shells, with description of a new genus and a new species (Gastropoda, Conidae). *The Veliger*, 17(3): 262-263.
- POSADA, D. & CRANDALL, E. D. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics* 14: 817-818.
- PUIILLANDRE, N., KANTOR, YU. I., SYSOEV, A., COULOUX, A., MEYER, C., RAWLINGS, T., TODD, J. A. & BOUCHET, P. 2011. The Dragon Tamed? A Molecular Phylogeny of the Conoidea (Gastropoda). *Journal of Molluscan Studies* 77: 259-272.
- RÖCKEL, D., KORN, W. & KORN, A. J., 1995. Manual of the Living Conidae, Vol. 1: Indo-Pacific Region. Verlag Christa Hemmen. Hackenheim, Germany. 517 pp., 84 plates.
- RÖCKEL, D., ROLÁN, E. & MONTEIRO, A. 1980. Cone Shells from Cape Verde Islands. A difficult puzzle. *Vigo*. 174 pp.
- RÖCKEL, D., ROLÁN, E. & MONTEIRO, A. 1985. More on the Cape Verde Islands Cone Puzzle. *Hawaiian Shell News*, 33 (4): 9-10.
- ROLÁN, E. 1980. Descripción de tres nuevas especies del género *Conus* Linné, 1758 (Mollusca: Gastropoda), procedentes del Archipiélago de Cabo Verde. *Bolletino Malacologico* 16(3/4):79-94, 3 pls.
- ROLÁN, E. 1990. Descripción de nuevas especies y subespecies del género *Conus* (Mollusca, Neogastropoda) para el Archipiélago

de Cabo Verde. *Iberus*, supl. 2: 5-70.

ROLÁN, E. 1992. La familia Conidae (Mollusca: Gastropoda) en el Archipiélago de Cabo Verde (África Occidental). PhD Thesis, University of Santiago de Compostela, Spain. 654 pp.

ROLÁN, E. 2005. Malacological fauna of the Cape Verde Archipelago. Conchbooks, Vigo, Spain. 455 pp.

ROLÁN, E. & RAYBAUDI MASSILIA, G. 1994. New investigation on the radular teeth of *Conus*. Part I. *Argonauta*, 8 (1-6): 6-59.

ROLÁN, E. & RAYBAUDI MASSILIA, G. 1994. New investigation on the radular teeth of *Conus*. Part II. *Argonauta*, 8 (7-12): 9-68.

ROLÁN, E. & RAYBAUDI MASSILIA, G. 2002. Evaluation of character state polarity of *Conus* radular tooth characters. – *Bollettino Malacologico*, Suppl. 4: 174-194.

SEGRS, W., SWINNEN, F. & De PRINS, R. 2009. Marine Molluscs of Madeira. Heule: Snoeck Publications. 612 pages.

STAMATAKIS, A. 2006. RAxML-VI-HPC: maximum likelihood-based phylogenetic analyses with thousands of taxa and mixed models. *Bioinformatics*, 22(21): 2688.

STAMATAKIS, A., F. BLAGOJEVIC, et al. 2007. Exploring new search algorithms and hardware for phylogenetics: RAxML meets the IBM cell. *The Journal of VLSI Signal Processing* 48(3): 271-286.

SWINNEN, F. 2011. in ROLÁN, E. [Ed.] Moluscos y conchas marinas de Canarias. Solenogastres, Caudofoveata, Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda y Scaphopoda. Hackenheim: Conchbooks. 588 pp.

TAMURA, K., D. PETERSON, et al. 2011. MEGA5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis Using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Molecular Biology and Evolution* 28(10): 2731–2739.

TAYLOR, M. S. & HELLBERG, M. E. 2003. Genetic evidence for local retention of pelagic larvae in a Caribbean reef fish. *Science* 299:107-109.

TENORIO, M. J. & AFONSO, C. M. L. 2004. Description of four new species of *Conus* from the Cape Verde Islands (Gastropoda, Conidae). *Visaya*, vol. 1 (2): 24-37.

TENORIO, M. J., AFONSO, C. M. L. & ROLÁN, E. 2008. New endemic species of *Conus* (Gastropoda, Conidae) from the islands of São Nicolau, Santo Antão and Sal in the Cape Verde Archipelago. *Vita Malacologica* 6:1-10.

THOMPSON, J. D., GIBSON, T. J., PLEWNIK, F., JEANMOUGIN, J. & HIGGINS, D. G. 1997. The Clustal X windows interface: Flexible strategies for multiple sequence alignment aided by quality analysis tools. *Nucleic Acids Research* 25: 4876-4882.

TROVÃO, H. F. M. 1979. Contribuição para o estudo dos moluscos gasterópodes da família Conidae da África Ocidental. Novas espécies de *Conus* Linné 1758 do Arquipélago de Cabo-Verde (Mollusca: Gastropoda). *Amphitrite* 1(1):3-12, 2 pls. TUCKER, J. K. & TENORIO, M. J. 2009. Systematic Classification of Recent and Fossil Conoidean Gastropods. Hackenheim: Conchbooks. 296 pp.

PLATE 1

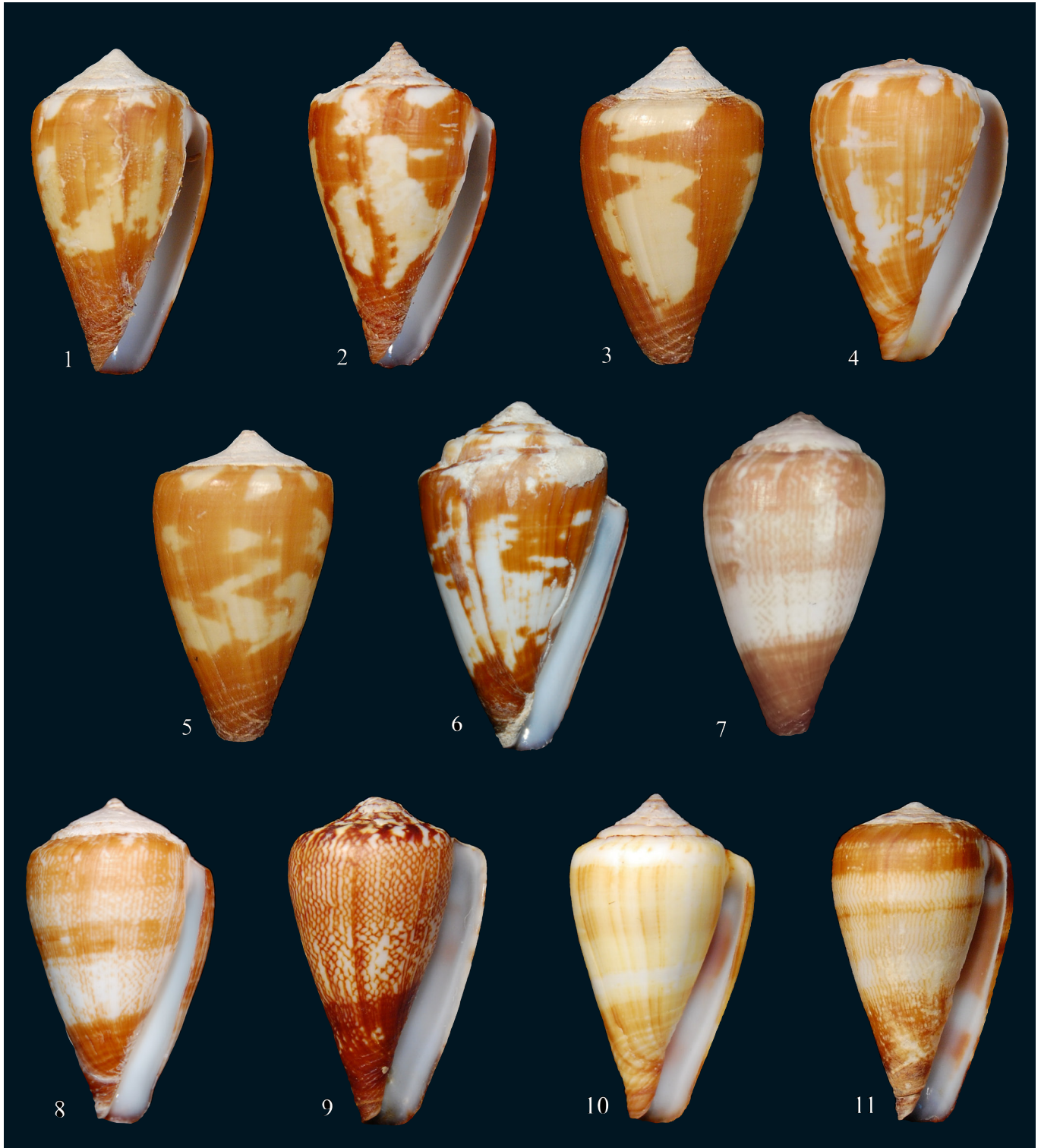


Plate 1. *Africonus borgesii* Ervatão form, Boavista:

1a-b. 26.2 mm, MNHN 25409; **2.** 25.2 mm, MNCN. **3.** 19.4 x 11.6 mm, NHMUK; **4.** 25.6 mm, SBMNH 151708; **5.** 21.4 mm, FMNH 328480; **6.** 36.3 x 21.7 mm, MHNS. Endemic *Africonus* from Boavista Island (all from M. J. Tenorio coll.): **7.** *A. borgesii*, 23.4 mm, Derrubado; **8.** *A. borgesii*, 31.7 mm, Praia Canto; **9.** *A. delanoyae*, 30.0 mm, Baía das Gatas; **10.** *A. luquei*, 25.9 mm, Praia Canto; **11.** *A. salreiensis* 23.4 mm, Ilheu de Sal Rei.

PLATE 2



Plate 2. *Africonus swinneni* sp. nov. all from Porto Ferreira, Boavista. **1-2.** Holotype, 23.6 x 14.0 mm, MNHN 25407; **3-4.** Paratype 1, 23.8 x 13.5 mm, MNCN. **5.** Paratype 2, 23.3 x 14.2 mm, NHMUK 20120303; **6.** Paratype 3, 27.3 x 15.8 mm, MHNLR 2012.7.3; **7.** Paratype 4, 24.9 x 14.8 mm, SBMNH 151706.; **8-9.** Paratype 5, 24.8 x 15.2 mm, FMNH 328478; **10.** Paratype 6, 24.1 x 13.9 mm, MHNS.

PLATE 3



Plate 3. *Africonus fiadeiroi* sp. nov. all from Derrubado, Boavista. **1-2.** Holotype, 26.6 x 15.6 mm, MNHN 25408; **3.** Paratype 1, 24.7 x 13.8 mm, MNCN. **4.** Paratype 2, 24.7 x 14.3 mm, NHMUK 20120304; **5.** Paratype 3, 22.6 x 12.8 mm, NHMLR 2012.7.1; **6-7.** Paratype 4, 26.7 x 16.1 mm, SBMNH 151707. **8-9.** Paratype 5, 28.0 x 16.1 mm, FMNH 328479; **10.** Paratype 6, 21.6 x 13.1 mm, MHNS.

**Nouvelles espèces d'*Africonus* (Gastropoda, Conidae) de Boavista dans l'Archipel du Cap Vert:
Caractères Moléculaires and Morphologiques**

Manuel J. Tenorio^a, Carlos M. L. Afonso^b, Regina L. Cunha^b & Emilio Rolán^c

a Facultad de Ciencias, Torre Norte, 1ª Planta, Universidad de Cádiz. 11510 Puerto Real, Cádiz, SPAIN.
e-mail: manuel.tenorio@uca.es

b Centro de Ciências do Mar (CCMAR/CIMAR), Faculdade de Ciências do Mar e do Ambiente,
Universidade do Algarve, Campus de Gambelas, 8005-139, Faro, PORTUGAL.
e-mail: cmlafonso@ualg.pt; rcunha@ualg.pt

c Museo de Historia Natural, Campus Universitario Sur, 15782 Santiago de Compostela, SPAIN.
e-mail: erolan@emiliorolan.com

RÉSUMÉ

Trois populations de cônes avec des motifs distinctifs ne correspondant pas aux autres espèces de *Africonus* connus à ce jour ont été trouvées dans l'île de Boavista, Cap-Vert. Les analyses phylogénétiques de ces espèces et de toutes les espèces d'*Africonus* disponibles en provenance des îles du Cap-Vert ont permis un classement en trois groupes différents. Groupe 1 de la baie Derubado dans la partie nord de l'île, Groupe 2 de la baie de Porto Ferreira, et le groupe 3 de la baie de Ervatao située sur la côte nord-ouest. Les spécimens de la baie de Ervatao partagent un haplotype identique à *Africonus borgesii* (Trovão, 1979) et par conséquent ont été rattachés à ce taxon. Les différences morphologiques observées pourraient correspondre à des polymorphismes des espèces. Seul le groupe 1 a démontré une différence statistique dans les analyses phylogénétiques. Les spécimens de ce groupe correspondent à la nouvelle espèce *Africonus fiadeiroi* sp. nov. La distance génétique de spécimens de Porto Ferreira (Groupe 2) et le groupe le plus proche comparée à la valeur au niveau intraspécifique est assez grande pour affirmer le statut taxonomique distinct des individus de cette population comme une autre espèce nouvelle, *Africonus swinneni* sp. nov. La plupart des espèces du Cap-Vert vivent dans une île et même parfois dans une seule baie. La capacité de dispersion de ces espèces non planctoniques est considérée comme favorisant la différenciation au sein de ce genre.

Famille Conidae Fleming 1822

Genre *Africonus* Petuch 1975

Africonus swinneni sp. nov. (Planche 2)

Matériel examiné :

Plus de 40 échantillons ramassés vivants ont été étudiés. Ils sont aujourd'hui dans les collections citées ci-dessous,

Description de la coquille :

Coquille solide avec une forme conique avec des bords légèrement convexes et un épaulement anguleux. Spire faible à modérée, rectiligne à concave, avec de fins cordons sur les rampes suturales, apex pointu. Il ya deux types de coquilles : jaune-brun et brun foncé. Les deux ont des taches et des marques blanches qui dans la plupart des spécimens forment une large bande en spirale centrale au milieu du dernier tour et une autre bande très caractéristique sous l'épaulement. Lignes spirales très minces présentes sur la coquille, plus évidentes chez les spécimens de couleur brune. Il ya aussi de belles lignes brunes axiales souvent en zigzag traversant les bandes blanches à l'épaule et au centre. La couleur est toujours plus foncée à la base. Ouverture blanche teintée d'une légère nuance de violet vers la partie supérieure. Columelle blanche. Périostacum jaune, mince, lisse et translucide. La plupart des spécimens montrent des cicatrices ainsi que des lèvres ébréchées ou cassées, résultat des attaques de prédateurs.

Animal vivant et radula :

L'animal est uniforme de couleur crème, avec des nuances denses de gris clair à gris foncé (Figure 4). Radula du type vermivore (figure 3C), analysée dans l'holotype et dans quatre autres spécimens. Le sac radulaire contient 35 à 46 dents. Dent radulaire de taille moyenne, selon le rapport de la longueur totale de la dent radulaire à la longueur de la coquille ($LC / DR = 51 \text{ à } 56$), étroite et allongée ($DR / APA = 15-17$). La partie antérieure est légèrement plus longue que la moitié de la longueur totale de la dent ($DR / PA = 1.7 \text{ à } 1.8$). Barbe, tranchant et éperon basal sont présents. Dentelure avec 34 à 45 denticules disposés en plusieurs rangées. La lame n'est pas très importante, couvrant un peu plus de la moitié des PA ($100F/PA = 62-71$).

Localité type:

Porto Ferreira, sur la côte Est de l'île de Boavista, archipel du Cap Vert. Coordonnées : 16° 7' 43" N, 22° 40' 15" W.

Répartition et habitat :

Connu seulement à partir de la localité type (Figure 1). La majorité des échantillons ont été trouvés enfouis ou partiellement enfouis dans des fissures de rochers remplies de sable blanc très fin. Ils ont également été observés sous des dalles rocheuses posées sur le sable. Pendant les grandes marées, certains spécimens peuvent être observés dans quelques centimètres d'eau,

mais la plupart des individus se trouvent entre 1 et 3 mètres de profondeur. À sa localité type, *A. swinneni* sp. nov. est trouvé vivant en sympatrie avec *A. borgesii* forme typique, *Africonus damottai damottai* (Trovão, 1979), *Africonus irregularis* (GB Sowerby II, 1858), *Africonus vulcanus* (Tenorio et Afonso, 2004), *Trovaconus pseudonivifer* (Monteiro, Tenorio & Poppe 2004) et *Trovaconus venulatus* (Hwass dans Bruguière, 1792).

Matériel type

Holotype - 23,6 x 14,0 mm. MNHN 25407. Paratype 1 - 23,8 x 13,5 mm. MNCN.

Paratype 2 - 23,3 x 14,2 mm. NHMUK 20120303. Paratype 3 - 27,3 x 15,8 mm. MHNLR 03/07/2012. Paratype 4 - 24,8 x 15,2 mm. SBMNH 151706. Paratype 5 - 24,1 x 13,9 mm. FMNH 328478. Paratype 6 - 24,1 x 13,9 mm. MHNS.

Paratypes supplémentaires dans les collections des auteurs, ainsi que dans les collections de David Pirinhas (Faro, Portugal) et António Monteiro (Lisbonne, Portugal).

Étymologie :

L'espèce est nommée d'après Frank Swinnen, malacologue belge, qui s'est spécialisé au cours de nombreuses années dans la diffusion et l'étude des mollusques des îles de l'Atlantique. Il a fortement contribué à la connaissance de cette faune et a aidé de nombreux scientifiques et chercheurs au cours des années.

Remarques:

A. swinneni sp. nov. a figuré précédemment dans :

- Rolán (1992) : Page 404-406 ; population 64; Figure 325 et 326, comme *Conus* sp.

- Monteiro, Tenorio & Poppe (2004) : Page 30; planche 117 Figure 3, comme *Conus borgesii* ; Figure 8a et 8b comme *Conus cf. borgesii*.

La nouvelle espèce a souvent été liée ou confondue avec *A. borgesii* (Plate 1, Figures 7-8 ; voir Monteiro, Tenorio & Poppe, 2004). Ces deux espèces vivent en sympatrie à Porto Ferreira, et aucun intermédiaire n'a jamais été observé. Par ailleurs, outre une certaine ressemblance, *A. borgesii* semble être assez éloigné de *A. swinneni* sp. nov. (Figure 2). Les dents radulaires de ces deux espèces présentent des morphologies différentes : la dent de *A. borgesii* (figure 3A, B) est plus grande et plus large que celle de *A. swinneni* sp. nov. (Figure 3C), avec un aspect plus robuste, et avec la partie antérieure légèrement plus courte que la moitié de la longueur totale de la dent ($DR / PA = 2,0$ à $2,2$). La coquille de *A. swinneni* sp. nov. a un PMD ($F = 28,74$, $p = 0$) et un SH ($F = 5,66$, $p = 0,026$) significativement plus élevé que dans *A. borgesii* comme indiqué par ANCOVA sur les paramètres correspondants à l'aide de AH comme covariable. L'espèce la plus proche de *A. swinneni* sp. nov. est *Africonus luquei* (Rolán & Trovão dans Rolán, 1990) (Planche 1, Figure 10), qui vit au nord de Porto Ferreira, à Praia Canto et ses environs. Par rapport à *A. swinneni* sp. nov., le dessin de *A. luquei* est de couleur plus claire, avec une bande spirale centrale mal définie. Les dents radulaires de *A. luquei* (figure 3D) et de *A. swinneni* sp. nov. (figure 3C) sont toutefois similaires. Ces dents sont étroites et fines, identiques à celles de *Africonus delanoyae* (Trovão, 1979) (figure 3E ; Plaque 1, figure 9). Ce taxon semble également proche de *A. luquei* et *A. swinneni* sp. nov. dans l'arbre génétique figure 2, et il est important de noter la proximité de l'identité des séquences COI (<1% à distance) des espèces allopatriques *A. luquei* et *A. delanoyae*. En dépit de leurs dents radulaires similaires, la coquille de *A. swinneni* sp. nov. est plus conique (PMD significativement plus élevée, $F = 8,98$, $p = 0,006$) que celle de *A. luquei*, bien qu'il n'existe pas de différences statistiques significatives en MD ou SH. La figure 5 offre un diagramme de diffusion 2D de SH et HMD comparées à AH pour les trois espèces étudiées.

Africonus fiadeiroi sp. nov. (Planche 3)

Matériel examiné :

Environ 20 spécimens des collections de référence des auteurs, collectés vivants, ont été étudiés. Du matériel type supplémentaire a été aimablement fourni par Ramiro Fiadeiro, à qui la nouvelle espèce est dédiée.

Description de la coquille :

Coquille solide, avec un profil conique légèrement convexe et une spire peu élevée. Epaulement anguleux. Dernier tour légèrement convexe. Spire concave. Rampes suturales plates ou légèrement convexes, avec de fins cordons. Protoconque paucispirale, comme chez tous les *Africonus*. Couleur brun foncé sur la plus grande partie de la coquille, avec une bande plus claire irrégulière habituellement présentes à 1/3 de la base, et une autre bande formée de taches blanches isolées au dessous de l'épaule. Spire brun foncé avec une alternance de taches blanches. Les parties brunes de la coquille présentent souvent de fines lignes spirales brunes foncées, parfois partiellement remplacées par de très fines lignes axiales. Ces lignes fines donnent parfois l'impression d'un motif de croisillons dans certains spécimens, ou finement réticulées dans d'autres. Ouverture blanche avec une légère teinte violacée. Périostacum mince et lisse de couleur brun clair.

Animal vivant et radula :

Animal gris uniforme à gris foncé, sauf pour le pied et les tentacules teintés d'une couleur rose-brun, avec la partie externe du pied et une partie du dos de couleur noire (Figure 6).

La radula a été étudiée dans 7 spécimens. Le sac radulaire contient de 34 à 36 dents. La radula est de type vermivore (figure 3F), semblable à celle de *Africonus cuneolus* (Reeve, 1843) de l'île de Sal. Dent radulaire moyenne ($LC / DR = 41-46$), avec le PA légèrement inférieur à la moitié de la longueur totale ($DR / PA = 2,1-2,2$). Barbe, tranchant et éperon basal sont présents. Den-

ture de 24 à 28 denticules disposés en plusieurs rangées, mais en une seule rangée dans la partie supérieure. Lame présente, couvrant la plus grande partie de PA ($100F/PA = 90-95$).

Localité type:

Porto de Derrubado, sur la côte nord de l'île de Boavista, Cap-Vert. Coordonnées : 16 ° 13 '21 "N , 22 ° 47 ' 42" W.

Répartition et habitat :

Connu seulement de la région Derrubado sur la côte nord de l'île de Boavista, principalement autour de la très petite jetée de Porto do Derrubado (Figure 1). Les spécimens ont été recueillis dans des crevasses et sous les pierres, entre 2 à 4 m de profondeur.

D'autres espèces endémiques de Cônes vivant en sympatrie avec *A. fiadeiroi* sp. nov. sont *Africonus boavistensis* (Rolán et Fernandes, 1990) , *A. borgesii* , *A. damottai damottai* , *A. fuscoflavus* (Röckel, Rolán & Monteiro, 1980) , *A. irregularis* , *Africonus messiasii* (Rolán et Fernandes, 1990) et *T. venulatus*.

Matériel type :

Holotype - 26,6 x 15,6 mm . MNHN 25408 . Paratype 1 - 24,7 x 13,8 mm . MNCN . Paratype . 2 - 24,7 x 14,3 mm. NHMUK 20120304 . Paratype . 3 - 22,6 x 12,8 mm. MHNL 01/07/2012 . Paratype . 4 - 26,7 x 16,1 mm . SBMNH 151707 . Paratype . 5 - 28,0 x 16,1 mm . FMNH 328479 . Paratype . 6 - 21,6 x 13,1 mm . MHNS .

Paratypes supplémentaires dans les collections des auteurs et dans la collection de António Monteiro (Lisbonne, Portugal).

Étymologie :

L'espèce est nommée d'après Ramiro Fiadeiro, collectionneur et marchand de coquillages portugais. Il a contribué ces dernières années à la connaissance de la malacofaune de l'archipel du Cap Vert, avec un accent particulier sur la famille Conidae.

Remarques:

A. fiadeiroi sp. nov. a été figuré auparavant dans Monteiro, Tenorio & Poppe (2004) : Page 39 , planche 78 Figure 7a et 7b, comme *Conus delanoyae*.

A. fiadeiroi sp. nov. peut être comparé à *A. delanoyae* (Planche 1 , Figure 9) et à *Africonus salreiensis* (Rolán 1980) (Planche 1, Figure 10). Il n'y a pas de différence statistique significative de MD entre les trois espèces une fois les différences de AH supprimées ($F = 1,22$, $p = 0,31$). Cependant, il ya des différences dans les PMD ($F = 4,49$, $p = 0,018$) et les SH ($F = 10,25$, $p = 0,003$). Si l'on utilise L comme covariable, les résultats restent identiques, à la seule exception que la différence entre PMD *A. salreiensis* et *A. fiadeiroi* sp. nov. devient non significative. La figure 7 montre un diagramme de diffusion 2D de SH et HMD contre AH pour les trois espèces comparées.

Ces résultats suggèrent que la coquille de la nouvelle espèce est plus conique (PMD plus élevée) que celle de *A. salreiensis* ou de *A. delanoyae*. La coquille de *A. salreiensis* présente un épaulement moins important et une spire légèrement plus basse que *A. fiadeiroi* sp. nov. Le dessin de la coquille de ce dernier est également différent, présentant des bandes spirales brun foncé larges et des lignes axiales fines plutôt que le dessin réticulé caractéristique de *A. fiadeiroi*. *A. delanoyae* a aussi un motif typique de lignes axiales fines, mais jamais en spirale. La morphologie des dents radulaires de *A. salreiensis* et *A. fiadeiroi* sp. nov. est semblable (figure 3F , G). Cependant, la dent radulaire de *A. delanoyae* est plus allongée que celle de *A. fiadeiroi* sp. nov. Il a une partie apicale plus grande ($DR / PA = 1,80$ à $1,85$), plus de denticules dans la dentelure, et une taille relativement petite ($LC / DR = 49-58$).

DISCUSSION

Les analyses moléculaires ML et BI (voir figure 2) soulignent l'existence d'une nouvelle espèce, *A. fiadeiroi* sp. nov. de Derrubado. La position phylogénétique relative des spécimens de Porto Ferreira (Groupe 2) en regard des autres petites espèces n'est toujours pas résolue. Cependant, la divergence de séquence observée entre ce groupe et le groupe frère le plus proche par rapport à la valeur au niveau intraspécifique est assez grand pour soutenir le statut taxonomique d'une nouvelle espèce, *A. swinneni* sp. nov.

Chacune de ces nouvelles espèces décrites ici se trouve dans une baie particulière, ce qui renforce l'idée que les *Africonus* de petite taille ont les capacités de dispersion réduites en raison de leur développement larvaire non planctonique (Kohn et Perron (1994); Rolán (1992)). La rétention des larves locale favorise probablement la spéciation dans l'archipel, comme cela arrive dans d'autres organismes (Taylor & Hellberg (2003); Lessios (2008)). Par conséquent, ces résultats suggèrent que les capacités de faible dispersion augmentent la spéciation au sein du genre *Africonus*. D'autre part, comme il a été déjà souligné dans Cunha et al. (2008), les différences de motif des coquilles ne reflètent pas toujours les relations phylogénétiques entre les différentes populations. Ce constat pourrait être étendu à d'autres populations de cônes avec un développement non-planctonique, non seulement en Afrique de l'Ouest mais aussi dans l'Ouest Atlantique. Cela indique que des études moléculaires sont nécessaires pour clarifier les corrélations entre le motif phénotypique des coquilles et la séparation au niveau de l'espèce. Les études moléculaires détaillées actuellement en cours au MNCN-CSIC utilisant transcriptomes et génomes mitochondriaux, contribueront à résoudre les relations phylogénétiques entre les nombreuses espèces et populations de cônes endémiques des îles du Cap-Vert.

A new species of *Cymbiola* (Gastropoda: Volutidae) from Western Australia

Patrice Bail
2 square la Fontaine 75016 Paris
France
Allan Limpus
6 McKewen Street, Bundaberg
Queensland 4670, Australia

KEYWORDS: Gastropoda, Volutidae, Western Australia, *Cymbiola kimbacki* sp. nov.

ABSTRACT: A new species of VOLUTIDAE Rafinesque, 1815, *Cymbiola kimbacki* sp. nov. is described from the deep water off the central coast of Western Australia. This new species is close to *Cymbiola irvinae* (Smith, 1909) and to *Cymbiola hughmorrisoni* Bail & Limpus, 1997, forming a distinct group.

INTRODUCTION

During the past twenty years, several experimental or commercial dredgings on the central part of the west coast continental shelf have led to the discovery of several new Volutidae: including *Livonia limpusi* Bail, 1999, *Notovoluta gerondiosi* Bail & Limpus, 2005, *Livonia mervcooperi* Bail & Limpus, 2010. However during the 1980's several dredgings brought up rare weird specimens related to *Cymbiola irvinae* which remained unnamed and were housed mostly in private collections but had not been seen since. Recently, Mr Ray Walker, exploring in the vicinity of Bernier Island at a depth of 170 m with a Remotely Operated Vehicle, brought to light several identical specimens, confirming the existence of a well-differentiated homogeneous population here described.

Abbreviations.

C. : *Cymbiola*. coll. : collection. W.A.: Western Australia. WAM: Western Australian Museum, Perth.

Cymbiola kimbacki sp. nov.

Systematics.

Class Gastropoda
Superfamily Volutoidea
Family Volutidae Rafinesque, 1815
Subfamily Amoriinae Gray, 1857
Tribe Meloini Pilsby & Olsson, 1954
Genus *Cymbiola* Swainson, 1831

Supraspecific consideration.

The Tribe Meloini is characterized by shells of various size, elongate to ovate, solid and marked in a wide range of rich color patterns on shiny surface; protoconch multispiral, dome-shaped, with whorls regularly coiled around the axis of the shell, with or without axial sculpture; siphonal notch shallow; fasciole distinct; generally four strong equal columellar plaits; no operculum. It includes two genera:

The genus *Melo* Broderip in G. B. Sowerby I, 1826 (Type species: *Voluta melo* Lightfoot, 1786) which includes nine gigantic species and the genus *Cymbiola* Swainson, 1831 (Type species: *Voluta cymbiola* Gmelin, 1791). Except the giant species *Cymbiola magnifica* (Gebauer, 1802), all the *Cymbiola* species are characterized by medium-sized shells, deeply colored with a rich pattern, often polymorphic, on a bright surface. The Australian endemic *Cymbiola*, which may be subdivided into western group (*Cymbiola sensu stricto*) and eastern group (subgenus *Cymbiolacca* Iredale, 1929), bear the same plesiomorphic character of subsutural crown of brown axial lines. The western group adds the «nivos» pattern consisting of scattered white speckles covering the teleoconch. Five closely related species strictly form the western group: *Cymbiola nivosa* (Lamarck, 1804), *Cymbiola irvinae* (Smith, 1909), *Cymbiola hughmorrisoni* Bail & Limpus, 1997, *Cymbiola baili* Prati & Raybaldi, 1997 and *Cymbiola kimbacki* n. sp. Having many similarities with the latter group, the northern species, *Cymbiola sophia* (Gray, 1846) may also be added.

Type Material. (figs 5-13)

- Holotype: WAM n° S66367, length: 54.6 mm, width: 30.0 mm.
- Paratype I: length 87.3 mm, width 50.0 mm, A. Limpus collection.
- Paratype II: length 55.6 mm, width 32.5 mm, Ray Walker collection.
- Paratype III: length 88.4 mm, width 52.3 mm, M. Calydon collection.

Other material. (figs 14-17)

- Specimen # 3: 83.7 mm x 42.0 mm, A. Limpus collection.
- Specimen # 4: 68.3 mm x 37.5 mm, M. Zografakis collection.
-

Type Locality.

24° 59' S - 112° 20' E, off Bernier Island, West of Shark Bay, Western Australia in 170 m.



Range.

Until now, this species has been found only on the central continental shelf of Western Australia, from the type locality and northwards to Cape Farquhar in 155-160 m deep.

Habitat.

All the known specimens have been taken at a depth from 150 -170m on sand substrate.

Description.

Shell solid, of moderate size, measuring under 100 mm in length, oblong-ovate, the anterior tapered. Protoconch large (average diameter of 8-9 mm), papilliform of 3.5 nodulose whorls. Transition protoconch / teleoconch gradual marked by occurrence of faint subsutural indentations. Spire squat. Teleoconch of 2.5 smooth whorls, shoulders square, sharp, forming a concave subsutural ramp and bearing coronation of spines setting right on the shoulders. Spines long, solid, rather narrow, widely spaced, upright on the shoulder, counted 7-8 on the penultimate whorl. Aperture large, forming *circa* 86 % of the total length. Outer lip slightly thickened when adult and simple. Columella slightly concave bearing 4 strong plaits (fig. 1). Siphonal notch deep and narrow. Fasciole well defined and marked with fine wavy dark lines.

Background colour light brown when fresh, overlain by numerous small white flakes. Pattern of two revolving bands of weaving axial brown lines encircling the body whorl, one large under the shoulder, the other narrower just above the anterior canal, and clusters of numerous, closely spaced, short axial lines on the subsutural ramp.

Animal.

Head-foot of a light yellow-gray colour with four darker bands, noticeably different to that of *C. irvinae*, being more yellowish than the usual darker colour of the latter (Kim Back pers. com.). *C. hughmorrisoni* is also of a dominant blackish colour (figs 5-7).

Discussion.

This new species can be compared with the other related species of the genus *Cymbiola* inhabiting the central Western Australian waters:

- *Cymbiola irvinae* (figs 21-22) and *Cymbiola hughmorrisoni* (figs 23-24) are the closest related and they share the same pattern. It is most likely that their specific divergence is relatively recent. The range of these three species could overlap in the Geraldton/Cape Farquhar area but no intermediate shell has ever been found up to now. Constant differences are summarized below:

	<i>kimbacki</i>	<i>irvinae</i>	<i>hughmorrisoni</i>
size	rather small < 100mm	rather large rarely > 120 mm	large frequently > 120 mm
spine coronation (figs 2-4)	long, solid, upright on the shoulder, widely spaced, 7-8 on the penultimate.	short, sharp, curved inward closely spaced, 20 on the penultimate.	Absent or reduced to blunt nodules, widely spaced 7-9 on the penultimate.
background colour when fresh	light brown	light pink	lavender

Table 1. Summary of conchological difference between the three comparable *Cymbiola*.

- *Cymbiola nivosa* is a highly polymorphic shallow water species, constantly differing by its smaller brownish protoconch, often a more ventricose shape, 8-9 short triangular spines when present, larger «*nivosa*» pattern and more pronounced spiral bands of axial brown lines. Some rare deep water forms tend to bear the same colouration as *kimbacki* but they are always distinct by a rhomboid outline with short blunt spines (figs 25-26). The name *C. nivosa oblita* (Smith, 1909) designates the widely spread knobbed form, whereas the smooth nominal form *C. nivosa nivosa* is an ecomorph restricted to Shark Bay (W.A.). Many intermediate specimens make this distinction obsolete (figs 27-28).

- *Cymbiola bairi* is strictly endemic to Ashmore Reef. Its small and heavy shell, dark pink coloured with an unique row of spiral darker blotches, is unmistakable (figs 29-30).

- *Cymbiola sophia* is the northern related species. The setting and the shape of its spines resemble that of *C. kimbacki*, but its spiral four rows of black spots on a beige background preclude any confusion (figs 31-32).

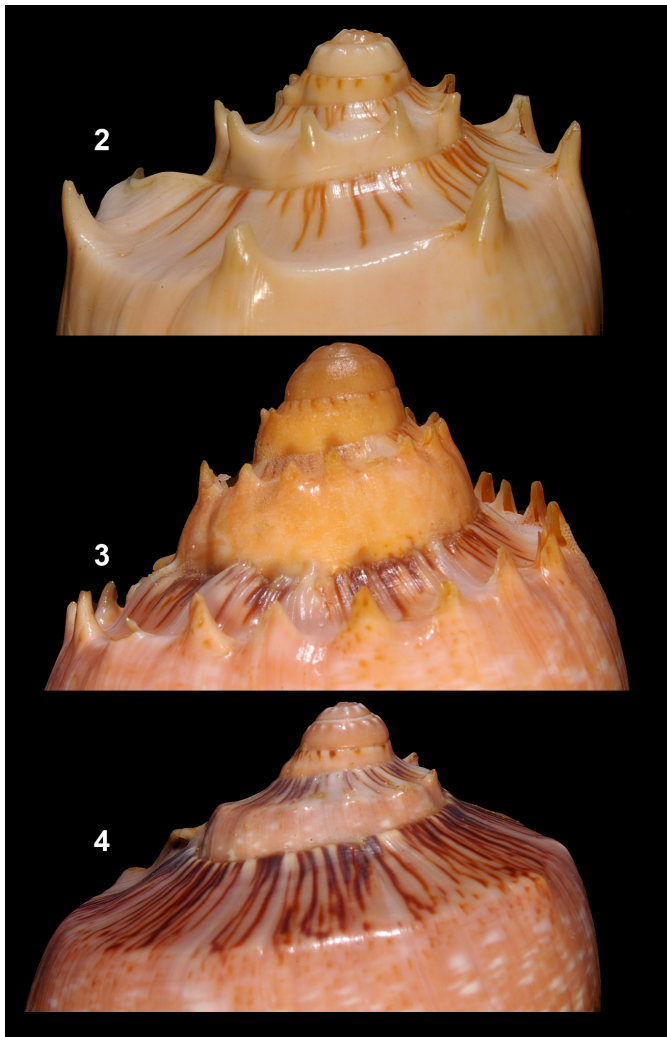


Plate I. Spire comparison.

Figures 2-4: 2. *C. kimbacki*. 3. *C. irvinae*. 4. *C. hughmorrisoni*.

REFERENCE:

- Abbottsmith, F. 1969. Multiform Australian Volutes. Ohio, 132 pp.
 Bail, P. & Limpus, A. 1997. The Genus *Cymbiola* Swainson, 1831 in Western Australia. (part I). World Shells n°20: 4-10, figs.1-34.
 Bail, P. & Poppe, G. T. 2001. A taxonomic Introduction to the Recent Volutidae Rafinesque, 1815. A Conchological Iconography, ConchBooks Edition. Hackenheim. 30 pp.
 Poppe, G. T. and Y. Volutes. 1992. L'Informatore Piceno Ed., Ancona. 348 pp.
 Weaver, C. S. and J. du Pont. 1970. *The Living Volutes*. A monograph of the Recent Volutidae of the World. Delaware Museum of Natural History. 375 pp.
 Wilson, B. 1994. Australian Marine Shells, Part II. Odyssey Publishing. 370 pp.

Remark.

For almost a century the waters of Western Australia have been a treasure house of rare and exotic shells. These have been collected over the years by trawling, dredging, diving and walking the reefs and littoral areas of the coast. However the collection of shells has been managed by the Western Australian Fisheries Department by the issuing of permits for professional collecting and bag limits on the numbers that can be taken by amateur collectors - ie. hand collecting or diving. In 2009 the permit system was expanded to allow the collection of shells by Remote Operated Vehicles. The first permit was issued to Mr. Ray Walker, a long time shelling specialist, and with this R.O.V. he has been able to explore to a greater depth than where divers were previously able to collect. The many rare and previously unknown species that have been brought in by this method has been appreciated by both collectors, researchers and the Western Australian Museum, where the holotypes of recently described species are being deposited.

Etymology:

Named after Kim Back, a long time shelling identity, who first brought the recent findings of this new species to our attention.

ACKNOWLEDGEMENTS:

We wish to thank firstly Ray Walker for allowing us to study the specimens taken by his ROV and the donation of the holotype, also Kim Back for bringing these specimens to our attention and his ongoing assistance, Corey Whisson of the West Australian Museum for allowing us to study specimens held in that Museum, Mike Calydon for allowing us to study specimens from his collection and Michael Zografakis for lending us his specimen for study.

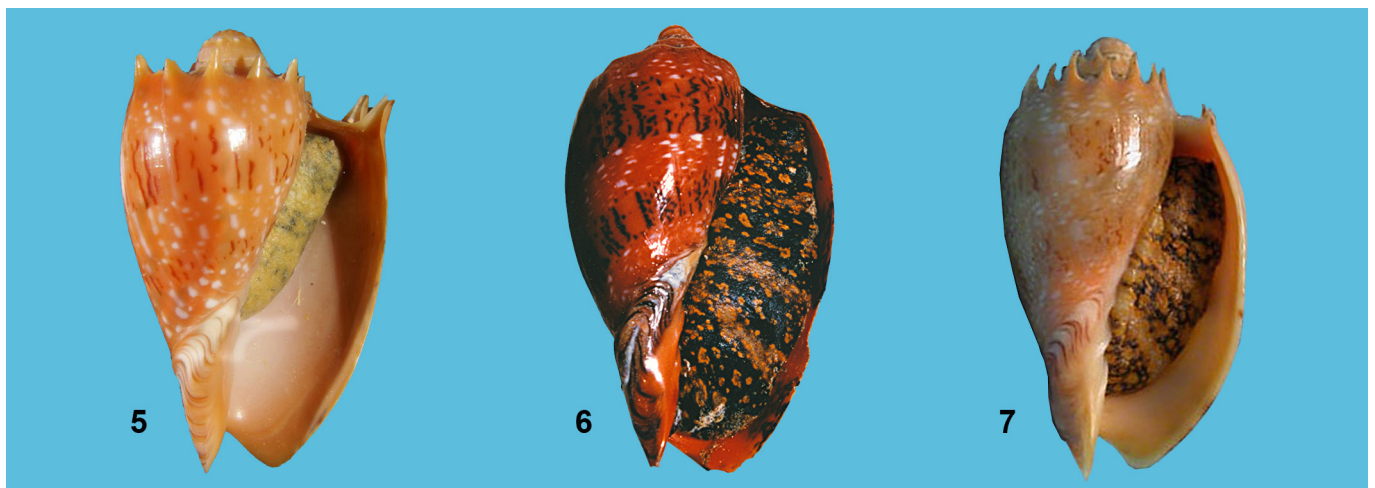


Plate II. Live specimens.

Figures 5-7. 5. *C. kimbacki*. 6. *C. hughmorrisoni*. 7. *C. irvinae*.

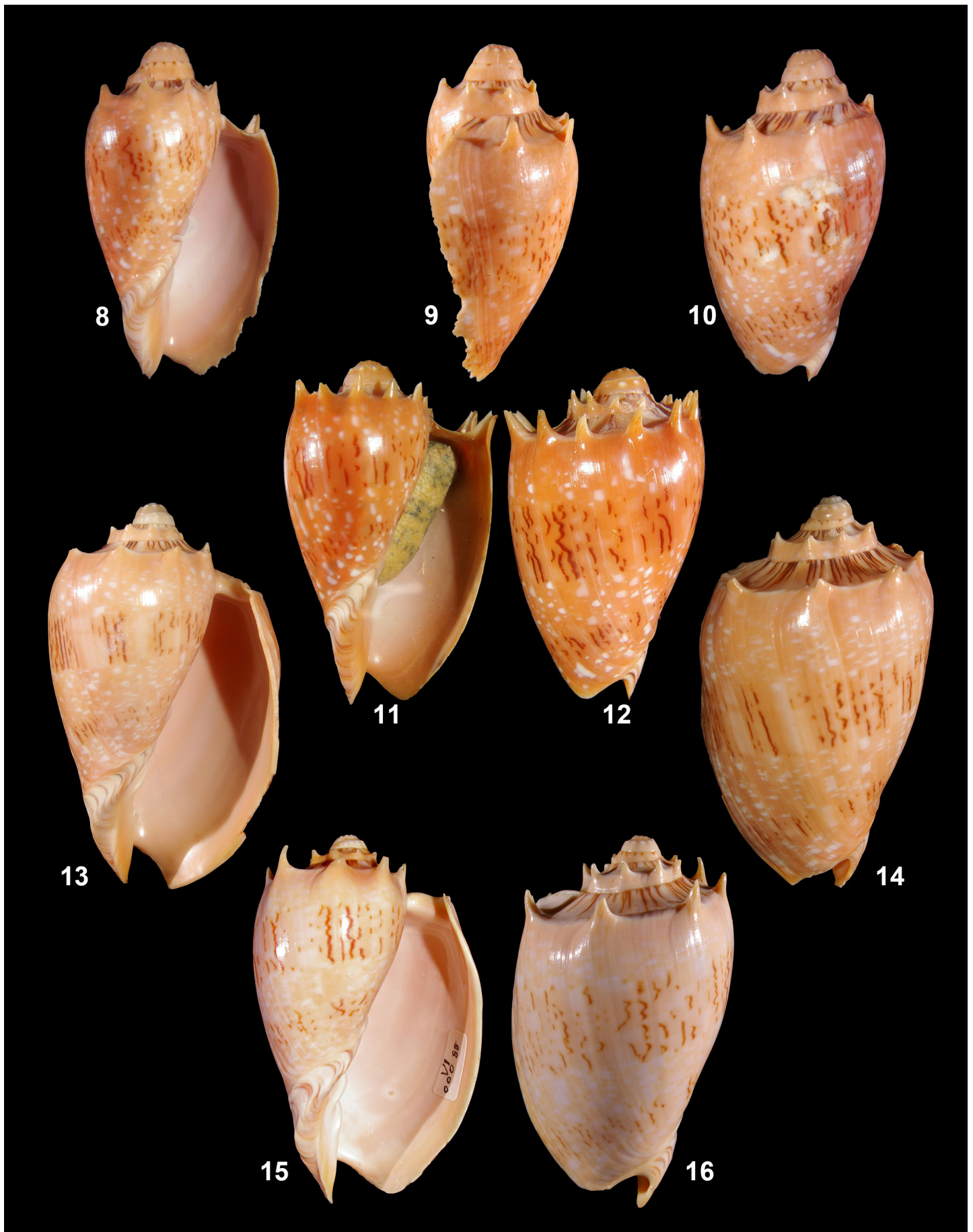


Plate III. *C. kimbacki* sp. nov.

Figures 8-16. **8-10.** Holotype, 54.6 x 30.0 mm, off Bernier Island, taken by ROV -170m. Western Australia Museum coll. **11-12.** Paratype II, 55.6 x 32.5 mm, off Bernier Island, taken by ROV -170m. R. Walker coll. **13-14.** Paratype III, 88.4 x 52.3 mm, off Bernier Island, taken by ROV - 179-180m, M. Claydon coll. **15-16.** Paratype I, 87.3 x 50.0 mm, Cape Farquhar, A. Limpus coll.

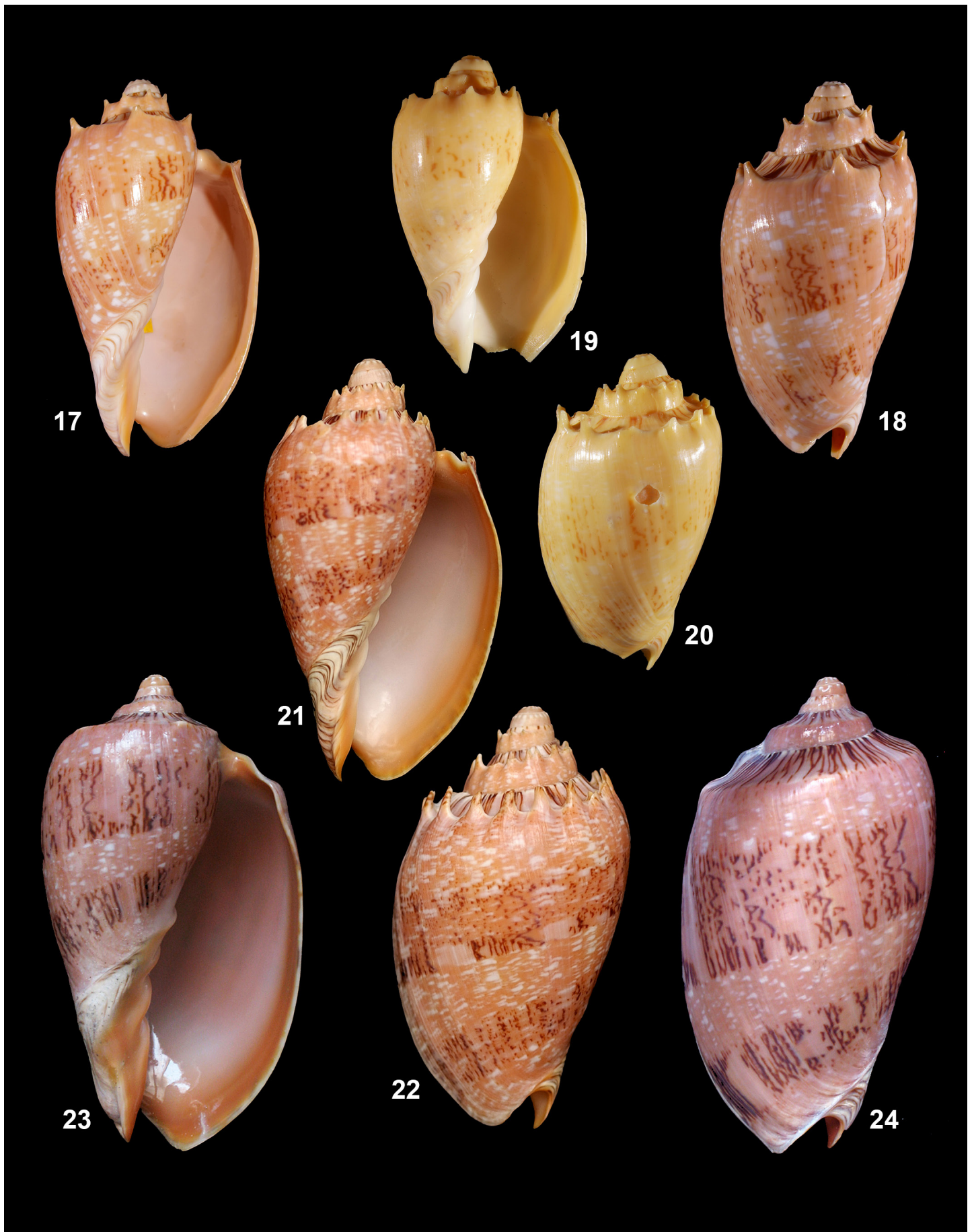


Plate IV. *C. kimbacki* and W.A. *Cymbiola*.

Figures 17-24. 17-18. *C. kimbacki*, 83.7 x 42.0 mm, ex Taiwanese fishermen, A. Limpus coll. 19-20. *C. kimbacki*, 68.3 x 37.5 mm, Dirk Hartog, dead taken -168m, M. Zigrophakis coll. 21-22. *C. irvinae*, 104.3 mm, off Eucla, trawled -120 m, P. Bail coll. 23-24. *C. hughmorrisoni*, 122.4 mm, off Abrolhos Island, P. Bail coll.

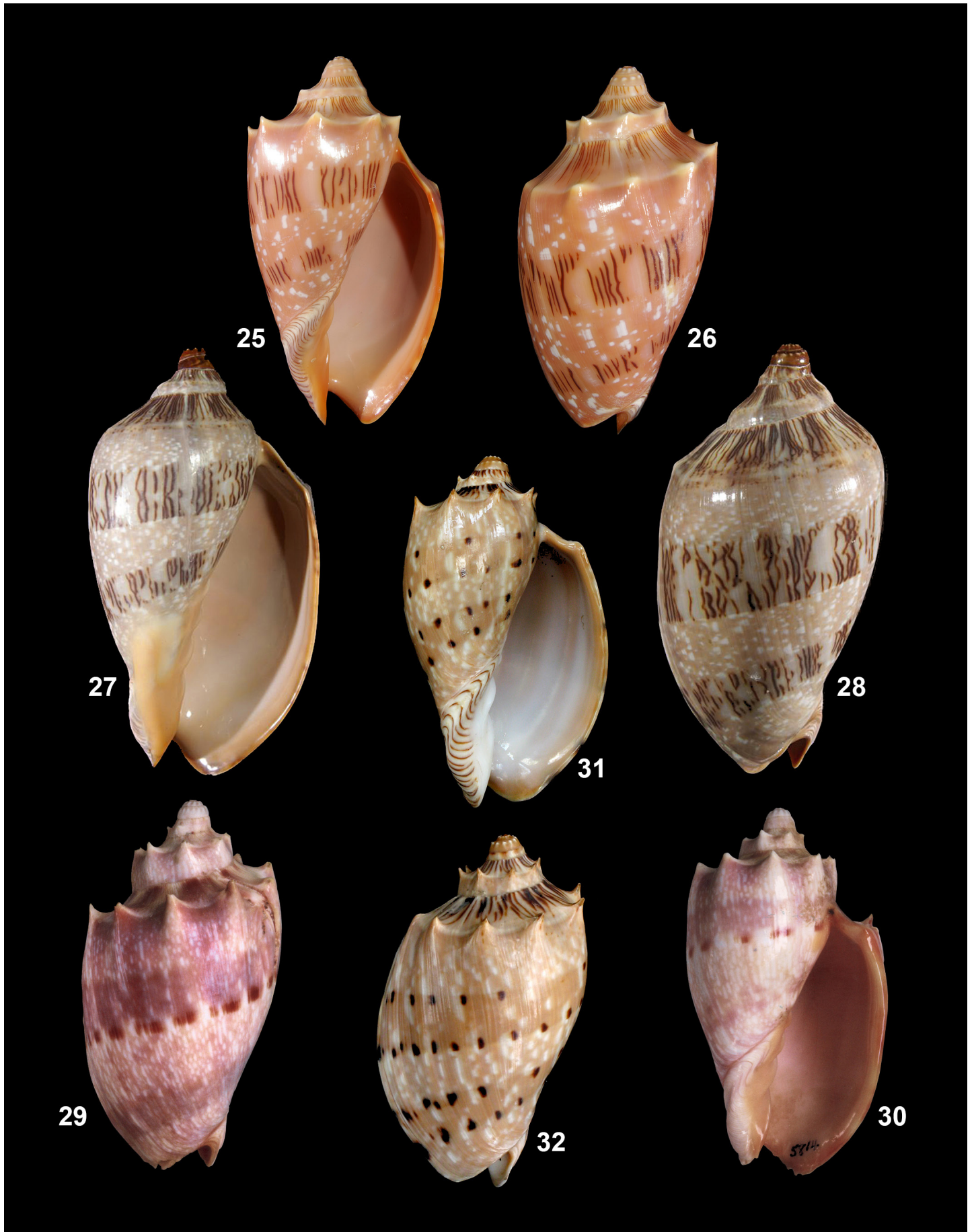


Plate V. W.A. *Cymbiola*.

Figures 25-32. 25-26. *C. nivosa*, form *oblita*, 80.8 mm, Abrolhos Island, taken by ROV -118m, M. Claydon coll. 27-28. *C. nivosa* form *nivosa*, 93.0 mm, Shark Bay, Monkey Mia, A. Limpus coll. 29-30. *C. bairdi*, 82.2 mm, Ashmore Reef, P. Johnson coll. 31-32. *C. sophia*, 70.5 mm, Groote Island, Gulf of Carpentaria, P. Bail coll.

Une nouvelle espèce de *Cymbiola* (Gastropoda: Volutidae) de l'Ouest Australien

Patrice Bail et Alan Limpus

INTRODUCTION

Au cours des vingt dernières années, plusieurs dragages expérimentaux ou commerciaux, dans la partie centrale du plateau continental de la côte ouest ont mené à la découverte de plusieurs nouveaux Volutidae, dont *Livonia limpusi* Bail 1999, *Notovoluta gerondiosi* Bail et Limpus 2005, *Livonia mervcooperi* Bail & Limpus, 2010. Cependant, pendant les années 1980 plusieurs dragages ont ramenés des spécimens curieux et rares proches de *Cymbiola irvinae* qui sont restés sans nom dans des collections privées principalement, et restés invisibles depuis. Récemment, M. Ray Walker, en explorant les environs de l'île Bernier à une profondeur de 170 m avec un véhicule télécommandé (ROV), a ramené à la surface plusieurs spécimens identiques à ceux mentionnés précédemment, confirmant l'existence d'une population homogène bien différencié que nous décrivons ici.

Cymbiola kimbacki sp. nov.

Systematique

Class Gastropoda

Superfamille Volutoidea

Famille Volutidae Rafinesque, 1815

Sous-famille Amoriinae Gray, 1857

Tribu Meloini Pilsby & Olsson, 1954

Genre *Cymbiola* Swainson, 1831

Considérations Supraspécifiques.

La tribu Meloini se caractérise par des coquilles de différentes tailles, allongées à ovales, solide et décorées d'un large éventail de motifs de couleurs riches sur une surface brillante; protoconque multispirale, en forme de dôme, avec des enroulements réguliers autour de l'axe de la coquille, avec ou sans sculpture axiale; entaille siphonale peu profonde ; fasciole distincte ; généralement quatre forts plis columellaires de taille égale ; pas d'opercule. Il comprend deux genres :

Le genre *Melo* Broderip in GB Sowerby I, 1826 (espèce type: *Voluta melo* Lightfoot 1786) qui comprend neuf espèces de grandes tailles et le genre *Cymbiola* Swainson, 1831 (espèce type: *Voluta cymbiola* Gmelin 1791).

Sauf l'espèce géante *Cymbiola magnifica* (Gebauer, 1802), toutes les espèces de *Cymbiola* sont caractérisées par des coquilles de taille moyenne, de couleur marquée avec un dessin riche, souvent polymorphe, sur une surface brillante. Les *Cymbiola* endémiques australiennes, qui peuvent être subdivisé en un groupe occidental (*Cymbiola* stricto sensu) et un groupe de l'Est (sous-genre *Cymbiolacca* Iredale, 1929) , portent le même caractère plésiomorphe de lignes brunes axiales appliquées sur la zone subsuturale. Le groupe occidental ajoute le motif « *nivosa* » constitué de taches blanches dispersées couvrant la téléconque.

Cinq espèces étroitement apparentées constituent le groupe occidental : *Cymbiola nivosa* (Lamarck , 1804) , *Cymbiola irvinae* (Smith, 1909), *Cymbiola hughmorrisoni* Bail et Limpus, 1997, *Cymbiola baili* Prati & Raybaudi, 1997 et *Cymbiola kimbacki* n. sp. Ayant de nombreuses similitudes avec le dernier groupe, l'espèces du nord australien, *Cymbiola sophia* (Gray , 1846) peut également être ajoutée.

Matériel type. (figures 5-13)

Holotype : WAM n ° S66367 , longueur: 54,6 mm, largeur : 30,0 mm .

Paratype I: longueur 87,3 mm, largeur 50,0 mm , collection A. Limpus .

Paratype II: longueur 55,6 mm, largeur 32,5 mm, collection Ray Walker.

Paratype III: longueur 88,4 mm, largeur 52,3 mm, collection M. Calydon .

Autre matériel. (figures 14-17)

Spécimen n ° 3 : 83,7 mm x 42,0 mm , collection A. Limpus .

Spécimen n ° 4 : 68,3 mm x 37,5 mm, collection M. Zografakis .

Localité type.

24 ° 59 ' S - 112 ° 20' E , au large de l'île Bernier, à l'ouest de Shark Bay, Australie occidentale par 170 m.

Distribution.

Jusqu'à présent, cette espèce n'a été trouvée que sur le plateau continental de l'Australie occidentale, de la localité type au nord de Cap Farquhar à 155-160 m de profondeur.

Habitat.

Tous les spécimens connus ont été pris à une profondeur de 150 - 170m sur un substrat de sable.

Description .

Coquille solide, de taille moyenne, mesurant moins de 100 mm de longueur, oblongue-ovale, partie antérieure amincie. Protoconque de grande taille (diamètre moyen de 8-9 mm), papilliforme de 3,5 tours noduleux. Transition protoconque / téléoconque progressive marquée par apparition d'indentations subsuturales peu visibles. Spire trapue. Téléoconque de 2,5 tours lisses, épaulement carré, forte, formant une rampe subsuturale concave et portant une couronne d'épines s'élevant droites sur l'épau. Longues épines, fortes, assez étroites, largement espacées, au nombre de 7-8 sur l'avant-dernière tour. Ouverture grande, formant environ 86 % de la longueur totale. Lèvre extérieure simple et légèrement épaissie chez les adultes. Columelle légèrement concave avec 4 plis épais (fig. 1). Encoche siphonale profonde et étroite. Fasciole bien définie et marquée par de minces lignes noires ondulées.

Couleur de fond brun clair lorsque la coquille est fraîche, recouverte par de nombreux petits flocons blancs. Dessin fait de deux bandes spirales de lignes brunes axiales ondulantes, une importante sous l'épau, l'autre plus étroite juste au-dessus du canal antérieur, et des groupes de nombreuses lignes axiales courtes et rapprochées sur la rampe subsuturale.

Animal.

Tête et pied d'une couleur jaune- gris clair avec quatre bandes plus foncées, sensiblement différente de celle de *C. irvinae*, plus jaunâtre que la couleur habituelle plus foncée de cette dernière (Kim Back com. pers.). *C. hughmorrisoni* est aussi d'une couleur noirâtre dominante (figures 5-7) .

Discussion.

Cette nouvelle espèce peuvent être comparés avec les autres espèces apparentées du genre *Cymbiola* qui habitent les eaux du centre de l'Australie de l'Ouest:

- *Cymbiola irvinae* (figures 21-22) et *Cymbiola hughmorrisoni* (figures 23-24) sont les plus proches et ont un dessin identique. Il est fort probable que leur divergence spécifique est relativement récente. Les aires de répartition de ces trois espèces se chevauchent dans la région de Geraldton / Cape Farquhar mais jusqu'à présent aucune coquille intermédiaire n'a jamais été trouvée. Les différences sont résumées dans le tableau 1.

- *Cymbiola nivosa* est une espèce d'eau peu profonde fortement polymorphe, différant constamment par sa petite protoconque brunâtre, une forme souvent plus convexe, 8-9 courtes épines triangulaires lorsqu'elles sont présentes, un motif « *nivosa* » plus marqué et des bandes spirales plus prononcées de lignes brunes axiales. Certaines formes rares d'eaux profondes ont tendance à avoir la même coloration que *kimbacki* mais elles diffèrent toujours par une silhouette rhomboïde avec de courtes épines moins pointues (figures 25-26). Le nom *C. nivosa oblita* (Smith , 1909) désigne la forme noduleuse largement répandue, alors que la forme nominale lisse *C. nivosa nivosa* est un ecomorphe limité à Shark Bay (WA). De nombreux spécimens intermédiaires font que cette distinction est obsolète (figures 27-28).

- *Cymbiola bairdi* est strictement endémique de Ashmore Reef. Sa coquille petite et lourde, de couleur rose foncé avec une seule ligne spirale de taches plus foncées ne peut être confondue avec une autre (figures 29-30) .

- *Cymbiola sophia* est l'espèce proche du Nord australien. La position et la forme de ses épines ressemblent à celle de *C. kimbacki*, mais ses quatre rangées de taches noires en spirale sur un fond beige évitent toute confusion (figures 31-32).

Remarque.

Depuis près d'un siècle, les eaux de l'Australie occidentale ont été un coffre au trésor de coquillages rares et colorés. Ceux-ci ont été recueillis au fil des ans par chalutage, dragage, plongée et pêche à pied sur les récifs et les zones littorales. Cependant, la collecte de coquillages est gérée par le Département des Pêches de l'Australie occidentale qui délivre des permis pour la collecte professionnelle et pour limiter en nombre les prises par les collectionneurs amateurs que ce soit en pêche à pied ou en plongée. En 2009, ce système de permis a été élargi pour autoriser la collecte de coquillages par des véhicules télécommandés (ROV). Le premier permis a été délivré à M. Ray Walker, un spécialiste de la collecte, qui avec son ROV a pu explorer de plus grandes profondeurs inaccessibles aux plongeurs. Les nombreuses espèces rares et inconnues qui ont été ainsi ramenées à la surface ont été appréciées par les collectionneurs, les chercheurs et le Western Australian Museum où les holotypes d'espèces récemment décrites sont déposés.

Étymologie:

Nommé d'après Kim Back, depuis longtemps collecteur de coquillages avisé, qui le premier a porté cette nouvelle espèce à notre attention.

Revision of the taxon *Scabricola newcombii* (Pease, 1869).

Description of a new taxon: *Scabricola newcombii irisaie n. ssp.*

From New Caledonia and the Philippines

Roger LE BEON
157 avenue docteur Schweitzer
83160 La Valette du Var. France.
rlebeon@orange.fr

Keywords.

Gastropoda, Mitridae, *Scabricola*, albinism, Pacific Ocean, geographic distribution, new subspecies.

Abstract.

The author, after discovering in 1980 in the New Caledonia lagoon an unknown white colored *Mitridae*, very similar to the *Scabricola casta* (Gmelin, 1791), but also to *Scabricola newcombii* (Pease, 1869), proceeds to a synthesis of the last finds of *S. newcombii* in the Pacific Ocean. Numerous species are commonly found in other places than Hawaii Islands where *S. newcombii* was described to be endemic. This work is also based on the fact that albino species of *S. newcombii* exist. This is not consistent with the original description which described it with a black to brown band covering the last whorl of the shell. This black band is part of the animal and does not disappear even after being washed with bleach. That is not the case concerning *S. casta* that becomes all white after washing. It is quite difficult to discriminate between an albino *S. newcombii* and a *S. casta* without its black markings. So the author makes a new definition of distribution areas of *S. newcombii* and describes its albino sub species *Scabricola newcombii irisaie n. ssp.*

Introduction.

In relying on different publications the author reports the existence of *S. newcombii* in places other than the Hawaiian Islands: In New Caledonia where the author discovered in 1980, at a depth of 3 meters, on a bottom of sand, near "îlot Maître" in the lagoon of Noumea, a plain white miter, length 39 mm, which seems sub-adult. Since then, some samples (3 or 4) including some albino, are reported either in the conchological literature or websites.

In French Polynesia, at least a specimen of 18 mm, in its classic form, has been collected.

In the Philippines, *S. newcombii* seems relatively abundant according to the Web site of Philippe and Guido Poppe (Conchology Inc.), which presents no less than 23 species in his «Shells encyclopedia». The *S. newcombii* albinos are well represented, about 19 on a total of 23, all from the Philippines.

On the other hand, always on the same site, Poppe shows four pictures of *S. newcombii irisaie n. ssp.*, which he named *M. cf. casta* because of its similarity to *S. casta* which is sympatric in the Philippines.

Abréviations.

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris. France.

RLB : Collection Roger Le Béon

AR : Collection Alain Robin.

MB : Collection Michel Balleton.

PPE : Collection Poppe

Systematics.

Family *Mitridae* Swainson, 1831

Subfamily *Mitrinae*

Genus *Scabricola* Swainson, 1840

Scabricola newcombii irisaie n. ssp.

Figs 18 to 21

Type material:

Holotype MNHN N° 27086, New Caledonia, 38.9 mm x 12 mm. Paratype 1, Coll. RLB, Philippines, 38.8 mm x 10 mm. Paratype 2, Coll. RLB, Philippines, 24.3 mm x 8.7 mm.

The soft parts have not been studied. However the author after observing the holotype noted that the animal is whitish and the foot is very fleshy with a remarkable elasticity that makes cleaning difficult.

Type locality:

Close to the "îlot Maître" islet at 3 meters depth in the Noumea lagoon, New Caledonia.

Distribution:

S. newcombii irisaie is relatively common in the Philippines where it is reported from the islands of Balut, Aliguay, Palawan, Samal, Olango. It is much rarer (only 3 known samples) in New Caledonia where it was found in the lagoon on sandy bottom at small depth.

Habitat:

coral sand between 3 and 130 meters. Species of the Philippines appear to live in greater depth, 20-130 m, than in New Caledonia, 3 to 30 meters.

Description:

Shell measuring up to 44.3 mm, biconical, fusiform, solid, pointed spire, 5 to 6 whorls almost flat, little depressed suture. The spire is decorated with ridges arranged in a network of spiral ridge, 4 to 5 per round, orthogonal vertical streaks, giving a net like appearance. These engravings are present on the spire in young specimens but become almost obsolete on the more mature specimens except on the adapical part. The opening is taller than the spire and more than half the total height. The lip is straight and smooth. It becomes curved at the level of its attachment to the spire. The opening is slightly compressed toward the base. The columella bears five oblique folds and is devoid of cal. The test is uniformly white naturally bright with sometimes a slightly pinkish hue inside the mouth.

Variations.

The larger specimens are more slender than younger ones. In the Philippines *S. newcombii* seems to coexist with *S. newcombii irisae* n.ssp.

Derivatio nominis.

The name *irisae* is given to this shell in honor of my last grand-daughter, Iris who, barely ten years old, is already passionate about seashells.

Comparison.

The species superficially similar are :

Imbricaria bicolor (Swainson, 1824) which, although not a *Scabricola*, resembles by its shell to *S. newcombii*. Only a different radula of this species would, according to Walter O. Cenohorsky, allow to remove the doubt, which is not obvious at first glance. It shares with *S. newcombii* a wide broad brown band, striated with light undulates lines, included in the shell on the last whorl, and a network of sculptures in spiral and longitudinal striations orthogonally organized in the form of net on half of the shell. These sculptures, abundant on the spire become obsolete on the last whorls. It has a light columellar callus just above five parietal teeth unlike the description of Walter O. Cenohorsky. It is very similar in its form, especially for the small sizes of *S. newcombii*, but slightly more rounded than the latter. *I. bicolor* does not exceed 24 mm while *S. newcombii* can measure more than 40 mm. Finally *I. bicolor* has a range reduced to the west of the Indian Ocean, Kenya, Mozambique, Madagascar, Comoros, Seychelles, Chagos and Mascarene Islands. However *S. bicolor* is mentioned in various publications as existing in the Philippines, and in French Polynesia. This is in contradiction with the description of Walter O. Cenohorsky.

Scabricola casta (Gmelin, 1791) is a great miter (up to more than 62 mm) that can easily be confused with *S. newcombii*, especially for relatively small size specimens. It is covered with a blackish brown periostracum on the last whorl but also at the level of the suture from the three to four last whorls on half their height. The periostracum disappears after treatment with bleach and partly on sub adult species. The shell then becomes uniformly white. Unlike *I. bicolor* and *S. newcombii* there's no net like stria on *S. casta* but a few almost imperceptible longitudinal striations. Stripped out of its periostracum *S. casta* becomes very difficult to distinguish of large size *S. newcombii irisae*. This explains why P. and G. Poppe named 4 specimens figured in «Shells encyclopedia», *M. cf. casta*. The presence of striations in the shape of net on *S. newcombii irisae* is then the only criterion discriminating if that *S. casta* which has a more cylindrical shape and the sutures between the whorls are more depressed on *S. casta* than on *S. newcombii. irisae* n.ssp.

Morphometric data's.

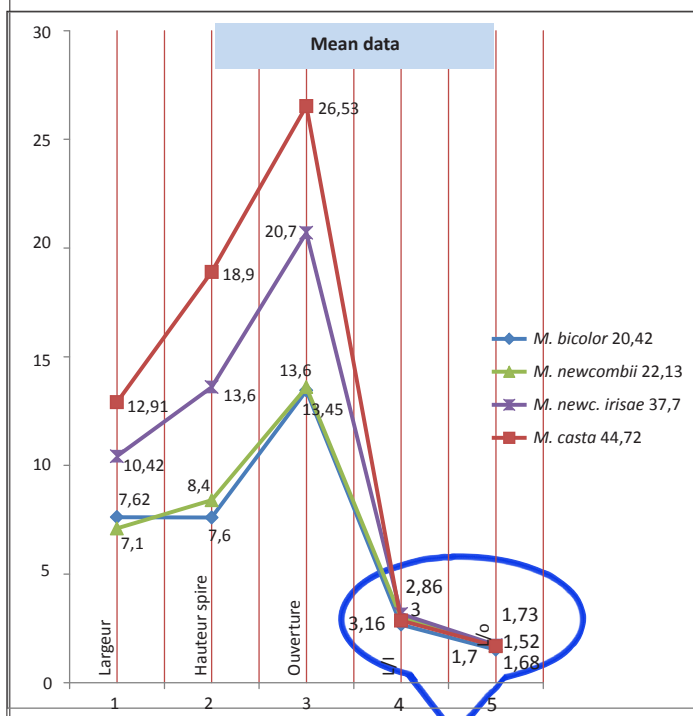
Morphometric measurements reported to their mean value are no surprise. The length of the shell (L) gives an increasing hierarchy of the group *S. bicolor*-*S. newcombii* almost identical follow by *S. newcombii irisae* which stands out from *S. newcombii*, and finally *S. casta* significantly greater.

Espèces	Longueur (L)	Largeur (l)	Hauteur spire (h)	Ouverture (o)	L/l	L/o	Remarques	Origine	Remarque
<i>M. bicolor 1</i>	22,6	8,1	8,9	14,9	2,79	1,52	Comores	Col RLB	
<i>M. bicolor 2</i>	21,6	8	7,9	14,2	2,7	1,52	Madagascar	Col RLB	
<i>M. bicolor 3</i>	19,1	7,3	7	12,4	2,61	1,54	St Pierre de la Réunion	Col RLB	
<i>M. bicolor 4</i>	18,4	7,1	6,6	12,3	2,6	1,5	St Pierre de la Réunion	Col RLB	
<i>M. casta 1</i>	56	16,4	25,1	31,3	2,9	1,79	Albay Gulf, Philippines	Col RLB	
<i>M. casta 2</i>	46,9	12,7	22,7	25,1	2,7	1,87	Topatii, Huahiné, Pol.Fr.	Col RLB	
<i>M. casta 3</i>	45	13,2	18,2	27,6	2,9	1,63	Topatii, Huahiné, Pol.Fr.	Col RLB	
<i>M. casta 4</i>	42,2	11,9	16,6	26,7	2,8	1,58	Nouvelle-Calédonie	Col RLB	
<i>M. casta 5</i>	39,3	11,4	15,4	24,4	2,9	1,61	Nouvelle-Calédonie	Col RLB	
<i>M. casta 6</i>	38,9	11,9	15,4	24,1	3	1,61	Topatii, Huahiné, Pol.Fr.	Col RLB	
<i>M. newcombii 1</i>	18	Image internet	3	1,76			Polynésie 30m	Col Balleton	
<i>M. newcombii 2</i>	23,3	7,1	8,4	13,6	3	1,71	Oahu, Hawaï	Col RLB	
<i>M. newcombii 3</i>	25,1	Image internet	3	1,61			Hawaï	Col AR	

<i>M. newcombii irisae</i> 1	24,3	8,7	9,3	15,3	3,6	1,59	Olango Isld Philippines	Col RLB	Paratype2
<i>M. newcombii irisae</i> 2	34,3	11	13,5	20,2	3,1	1,7	Philip. Balut	Col Poppe	
<i>M. newcombii irisae</i> 3	34,6	Image internet			3,23	1,98	Aliguay, Philippines	Col Poppe	
<i>M. newcombii irisae</i> 4	38,8	10	15,1	23,3	2,6	1,66	Palawan, Philippines	Col RLB	Paratype1
<i>M. newcombii irisae</i> 5	38,9	12	16,5	24	3,1	1,62	Nouvelle-Calédonie 3m	Col RLB	Holotype
<i>M. newcombii irisae</i> 6	42,7	Image internet	3,2	1,81			Philippines, Samal	Col Poppe	
<i>M. newcombii irisae</i> 7	43,7	Image internet	3,4	1,9			Philippines, Olango	Col Poppe	
<i>M. newcombii irisae</i> 8	44,3	Image internet	3,5	1,88			Philippines, Olango	Col Poppe	
Valeurs moyennes									
<i>M. bicolor</i>	20,42	7,62	7,6	13,45	2,675	1,52			
<i>M. casta</i>	44,72	12,91	18,9	25,63	2,86	1,68			
<i>M. newcombii</i>	22,13	7,1	8,4	13,6	3	1,7			
<i>M. newcombii irisae</i>	37,7	10,42	13,6	20,7	3,16	1,73			

The parameters width, height of spire (h), and height of opening (o) reveal the same hierarchy.

On the other hand, the L/I and L/o data are virtually indiscernable. There is just a significant difference between the elongation (L/I) of *I. bicolor* and *S. newcombii* confirming that the first is slightly squatter than the latter.

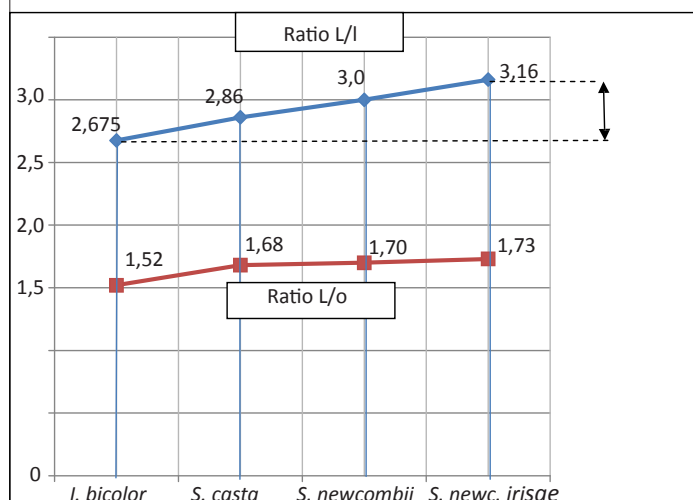


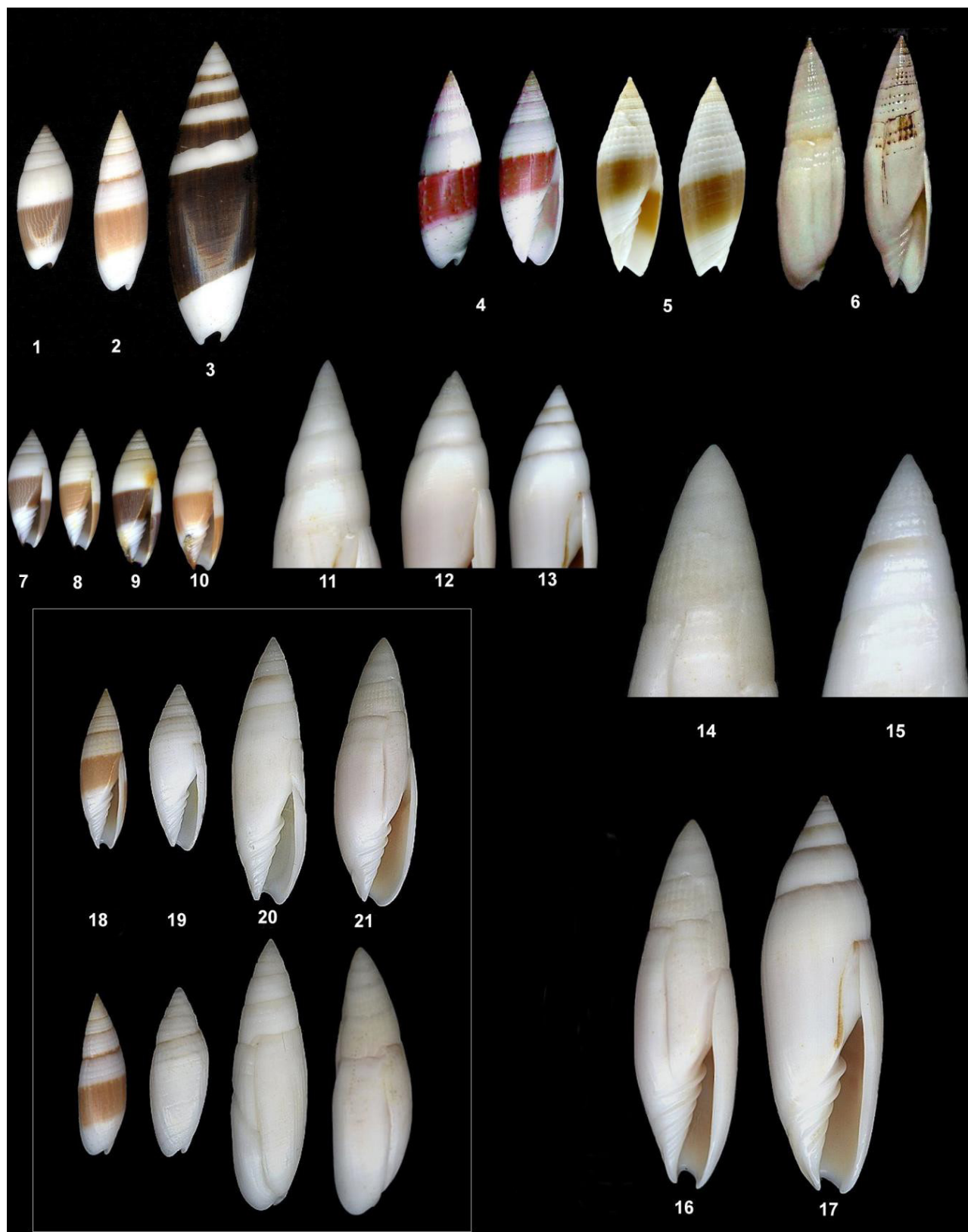
Acknowledgements.

My thanks go to Jacky Guillot de Suduirot (Eva Shell, (Philippines) which gave me two paratypes of *S. newcombii irisae*, Mr. Michel Balleton (Tahiti, French Polynesia) and Mr. Alain Robin (Le Mesnil St. Denis, France) for providing me images of *S. newcombii* of Polynesia and Hawaii. A special thanks to Virginie Héros (MNHN Paris, France) and Alain Robin for their kind and pertinent help.

References.

- Alain Robin & Jean-Claude Martin, 2004 Mitridae-Costellariidae. Xenophora, French Association of Conchology.
- Alain Robin, 2008 Encyclopedia of Marine April–November, Xenophora, French Association of Conchology.
- Abbott, R.T. & Dance, S.P., 1990 Compendium of sea-shells. A full-color guide to more than 4200 of the world's marine shells. 4th Ed. American Malacologists Inc. Melbourne (U.S.A.).
- Jean-Pierre Arnaud, Claude Berthault, Roger Jean-Pierre, Jean-Claude Martin & Philippe Martin, 2002 Costellariidae and Mitridae of New Caledonia, Xenophora, French Association of Conchology
- Walter O. Cenohorsky, 1991 Monograph of Marine Mollusca, Mitridae, The Miters of the world, Part.2.
- Anonymous, 2002 Mitridae and Costellariidae of French Polynesia.





- 1 to 3 : 1, *Imbricaria bicolor* Swainson, 1824. Madagascar, 21,6 mm Coll. RLB. 2 *Scabricola newcombii* (Pease, 1869), Hawaï, 22 mm Coll. RLB. 3 *Scabricola casta* Gmelin, 1791, French Polynesia, 39,5 mm Coll. RLB.
- 4 to 6 4 *Scabricola newcombii*, Hawaï, 25,1 mm. Coll. AR. *Scabricola newcombii*, French Polynesia, 18 mm Coll. Balleton 3 *Scabricola newcombii irisae* n. ssp., New Caledonia, 22,5 mm.
- 7 to 10 *Imbricaria bicolor* Swainson, 1824 : 7, Madagascar, 19 mm Coll. RLB. 8, La Réunion, 19 mm Coll. RLB. 9. Madagascar, 21,6 mm Coll. RLB. 10, Comoros, 22,6 mm. Coll. RLB.
- 11 to 13 *Scabricola casta* Gmelin, 1791 : spires, without periostracum, devoid of streaks and depressed sutures.
- 14 and 15 *Scabricola newcombii irisae* n. ssp. flat spires covered with striae (almost obsolete). 14, New Caledonia, 38,9 mm, holotype MNHN. 15, Philippines, 38,77 mm Coll. RLB.
- 16 to 17 : Comparison *S. newcombii irisae* et *S. casta* 16, *S. newcombii irisae* 17, *S. casta*. (without périostracum).
- 18 to 21 : Complex *S. newcombii*. 18, *Scabricola newcombii*, Hawaï, 22 mm Coll. RLB. 19, *Scabricola newcombii irisae* n. ssp. paratype 2, Philippines (Olango), 24,2 mm Coll. RLB 20 *Scabricola newcombii irisae* n. ssp. (paratype 1), Philippines (Palawan), 38,77 mm Coll. RLB 21 *Scabricola newcombii irisae* n. ssp. (holotype) New Caledonia, 38,9 mm. Coll. RLB

Révision du taxon *Scabricola newcombii* (Pease, 1869).
Description d'un nouveau taxon : *Scabricola newcombii irisae* n. ssp.
de Nouvelle-Calédonie et des Philippines

Roger LE BEON
157 avenue docteur Schweitzer
83160 La Valette du Var. France.
rlebeon@orange.fr

Mots-clés.

Gastropoda, Mitridae, Scabricola, Albinisme, Océan Pacifique, Distribution géographique, Nouvelle sous espèce.

Résumé.

L'auteur, à partir de sa découverte en 1980 dans le lagon néocalédonien d'une mitre blanche inconnue, très proche de *Scabricola casta* (Gmelin, 1791), mais aussi de *Scabricola newcombii* (Pease, 1869), fait la synthèse des nouvelles récoltes de *M. newcombii* dans l'océan Pacifique. Il s'appuie en particulier sur sa découverte en d'autres lieux que celui de sa description originale, les îles Hawaï, d'où elle était supposée endémique. Cette démarche s'appuie aussi sur le constat que des exemplaires albinos existent, ce qui contredit la description originale qui signale la coloration du dernier tour par une large bande brune plus ou moins sombre, jusqu'à noire. Cette coloration fait partie intégrante de la coquille et ne disparaît pas après traitement à l'eau de javel, contrairement à ce qui se passe avec le périostacum sombre de l'espèce *S. casta* qui lui, disparaît totalement après un tel traitement. Il est ainsi difficile de distinguer une *S. newcombii* albinos d'une *S. casta* dépouillée de son périostacum. Cela conduit l'auteur à redéfinir la zone de dispersion de *S. newcombii* ainsi qu'à décrire sa sous espèce albinos *Scabricola newcombii irisae* n. ssp.

Introduction

En s'appuyant sur différentes publications l'auteur signale l'existence de *S. newcombii* en d'autres lieux que les îles Hawaï : En Nouvelle-Calédonie où l'auteur découvre en 1980, à 3 mètres, sur fond de sable corallien, à proximité de l'îlot Maître dans le lagon de Nouméa, un exemplaire totalement blanc de 39 mm qui paraît subadulte. Depuis, quelques exemplaires (3 ou 4) dont certains albinos, y ont été signalés soit dans la littérature conchyliologique soit sur des sites internet.

En Polynésie française au moins un exemplaire de 18 mm dans sa forme classique a été récolté.

Aux Philippines, *S. newcombii* semble relativement abondante si l'on en croit le site de Philippe et Guido Poppe, (Conchology Inc.), qui en présente pas moins de 23 exemplaires dans sa rubrique « Shells encyclopedia ». Les *S. newcombii* albinos y sont bien représentés à raison de 19 sur 23, provenant toutes des Philippines.

Par ailleurs, toujours sur le même site Poppe figure quatre exemplaires de *S. newcombii irisae* n. ssp., qu'il nomme *M. cf. casta* sans doute à cause de sa ressemblance avec *S. casta* qui y est sympatrique.

Abréviations.

MNHN : Muséum National d'Histoire Naturelle. Paris. France.

RLB : Collection Roger Le Béon

AR : Collection Alain Robin.

MB : Collection Michel Balleton. PPE : Collection Poppe.

Systématique.

Famille **Mitridae** Swainson, 1831

Sous-famille **Mitrinae**

Genre **Scabricola** Swainson, 1840.

Scabricola newcombii irisae n. ssp.

Figs 19 à 21

Matériel type. Holotype MNHN 27086, Nouvelle Calédonie, 38,9 mm x 12 mm. Paratype1 coll. RLB, Philippines, 38,8 mm x 10 mm. Paratype 2 coll. RLB, Philippines, 24,3 mm x 8,7 mm.

Les parties molles n'ont pas été étudiées. Cependant l'auteur a observé sur l'holotype que l'animal est blanchâtre et que le pied est très charnu avec une élasticité remarquable qui rend le nettoyage difficile.

Localité type.

A proximité de l'îlot Maître, par fond de 3 mètres dans le lagon de Nouméa.

Distribution :

S. newcombii irisae est relativement fréquente aux Philippines où elle est signalée des îles de Balut, Aliguay, Palawan, Samal, eOlang. Elle est beaucoup plus rare (seulement 3 échantillons connus) en Nouvelle Calédonie où elle est trouvée dans le lagon

sur fond de sable par petit fond.

Habitat :

fonds de sable corallien entre 3 et 130 mètres de profondeur. Les espèces des Philippines semblent vivre à plus grande profondeur, 20 à 130 mètres, qu'en Nouvelle-Calédonie, 3 à 30 mètres.

Description :

coquille pouvant mesurer jusqu'à 44,3 mm, biconique, fusiforme et solide, spire pointue, 5 à 6 tours presque plats, suture peu déprimée. La spire est décorée de stries organisées en un réseau de stries spirales, 4 à 5 par tour, orthogonales à des stries verticales, donnant un aspect de filet. Ces gravures sont présentes sur toute la spire chez les spécimens jeunes mais deviennent presque obsolètes sur les spécimens plus matures sauf sur la partie apicale. L'ouverture est plus haute que la spire et supérieure à la moitié de la hauteur totale. La lèvre est droite et lisse. Elle devient courbe au niveau de son rattachement à la spire. L'ouverture est légèrement comprimée vers la base. La columelle porte cinq plis obliques et est dénuée de cal. Le test est uniformément blanc naturellement brillant avec parfois l'intérieur de la bouche légèrement rosé.

Variations.

Les spécimens de grande taille sont plus élancés que les spécimens plus jeunes. Aux Philippines *S. newcombii* semble cohabiter avec *S. newcombii irisae*.

Derivatio nominis.

Le nom *irisae* est donné à cette coquille en l'honneur de ma dernière petite fille Iris qui, à tout juste dix ans, est déjà passionnée par les coquillages.

Comparaison.

Les espèces dont l'aspect est à première vue semblable sont :

Imbricaria bicolor Swainson, 1824 qui, bien que n'étant pas une *Scabricola*, ressemble par son test beaucoup à *S. newcombii*. Seule la radula différente de cette espèce permettrait selon Walter O. Cenohorsky de lever le doute, ce qui n'est pas évident au premier regard. Elle possède en commun avec *S. newcombii* une large bande brune, striée de fines lignes tremblées claires, incluse dans la coquille sur le dernier tour, et un réseau de sculptures en stries spirales et longitudinales orthogonales organisées en forme de filet sur la moitié du test. Ces sculptures, d'abondantes sur la spire deviennent obsolètes sur le dernier tour. Elle possède bien un léger cal columellaire juste au-dessus des cinq dents pariétales contrairement à la description de Walter O. Cenohorsky. Elle est très semblable par sa forme, surtout pour les petites tailles de *S. newcombii*, mais légèrement plus bombée que cette dernière. *I. bicolor* ne dépasse pas 24 mm alors que *S. newcombii* peut mesurer jusqu'à plus de 40 mm. Enfin *S. bicolor* a une aire de répartition réduite à l'ouest de l'océan Indien, Kenya, Mozambique, Madagascar, Comores, Seychelles, Chagos et Mascareignes. Cependant *S. bicolor* est mentionnée dans différentes publications comme existant aux Philippines, et en Polynésie. Cela est en contradiction avec la description de Walter O. Cenohorsky.

Scabricola casta Gmelin, 1791 est une grande mitre (jusqu'à plus de 62 mm) qui peut facilement être confondue avec *S. newcombii*, surtout pour les individus de relativement petite taille. Elle est recouverte d'un périostacum brun noirâtre sur le dernier tour mais aussi au niveau de la suture des trois à quatre derniers tours sur la moitié de leur hauteur. Ce périostacum disparaît après traitement à l'eau de javel et en partie sur les exemplaires sub-adultes. La coquille devient alors uniformément blanche. Contrairement à *I. bicolor* et *S. newcombii* il n'y a pas de réseau de stries en forme de filet sur *S. casta* sinon quelques stries longitudinales quasi imperceptibles. Dépouillée de son périostacum *S. casta* devient très difficile à distinguer des exemplaires de *S. newcombii. irisae* de grande taille. Ceci explique que P. et G. Poppe aient nommé les 4 exemplaires qui figurent dans « Shells encyclopedia », *M. cf. casta*. La présence des stries en forme de filet sur *S. newcombii irisae* est alors le seul critère discriminant si ce n'est que *S. casta* a une forme plus cylindrique et les sutures entre les spires sont plus déprimées sur *S. casta* que sur *S. newcombii irisae*.

Données morphométriques.

Les mesures morphométriques rapportées à leur valeur moyenne sont sans surprise. La hauteur des coquilles (L) donne une hiérarchie croissante du groupe *S. bicolor-S. newcombii* presque identique suivi de *S. newcombii irisae* qui se distingue ainsi de *S. newcombii*, et enfin *S. casta* nettement plus grande. (voir tableau pages 31-32 et graphiques page 32)

Les paramètres largeur (l), hauteur de spire (h), et ouverture (o) révèlent la même hiérarchie.

Par contre, les rapports L/l et L/o sont pratiquement indiscernés. On distingue tout juste un écart significatif entre l'élongation (L/l) de *I. bicolor* et celle de *S. newcombii* confirmant que la première est légèrement plus trapue que la seconde.

Remerciements.

Mes remerciements vont à Jacky Guillot de Suduirot (Eva Shell) (Philippines) qui m'a procuré les deux paratypes de *S. newcombii irisae*, à M. Michel Balleton (Tahiti, Polynésie française) et M. Alain Robin (Le Mesnil-St Denis, France) pour la fourniture d'images de *S. newcombii* de Polynésie et d'Hawaï. Je remercie également Mme Virginie Héros du MNHN de Paris et M. Alain Robin pour leur aide et leurs conseils éclairés.

Description of a new *Profundiconus* from Togian Island, Sulawesi (Indonesia): *Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov. (Gastropoda, Conilithidae)

Manuel J. TENORIO

Facultad de Ciencias, Torre Norte, 1ª Planta, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, SPAIN
e-mail: manuel.tenorio@uca.es

John K. TUCKER

Illinois Natural History Survey (retired), 1816 S. Oak Street, Champaign, Illinois 61820 USA
e-mail: johnktucker@gtcc.com

ABSTRACT

Profundiconus stahlschmidtii sp. nov. is described from shell grit material taken at the Togian Islands, Sulawesi, Indonesia at 10 to 50 m depth. The new species is characterized by the very small shell length, an elongated conical shell shape with a high conical spire, and a white, large, almost bulbous, paucispiral protoconch. The new species is compared to *Profundiconus pacificus* (Moolenbeek & Röckel, 1996), *Profundiconus scopulicola* Okutani, 1972 and *Mitraconus cylindraceus* (Broderip & G. B. Sowerby I, 1830).

INTRODUCTION

The Togian Islands (also known as Togeian, or Kepulauan Togian in the local tongue) are situated in the middle of the Tomini Gulf in Sulawesi, Indonesia. The archipelago is composed of six main islands and 60 satellite islands. The westernmost islands of Batudaka and Togian are the largest in the archipelago, being separated by a narrow channel. The area supports a rich diversity of coral reef habitats, including fringing reefs, barrier reefs, and atolls (Allen & McKenna, 2001). These islands are of volcanic origin. In fact, the island of Unauna, to the northwest, is an active volcano. They lie on a submarine ridge in the southeast of the Tomini Gulf, and rise steeply from 1200 to 1500 m depth. The maximum depth within the Tomini Gulf is 4180 m, in the Gorontalo Basin. The Tomini Gulf is cut off from the primary ocean currents that run from north to south on either side of Sulawesi. In this fashion, the flow of planktonic larvae is restricted. The Togian Islands were declared a National Park in 2004. The molluscs on coral reefs of the Gulf of Tomini were the subject of a detailed survey (Wells, 2001). A total of 555 species of molluscs belonging to 103 families were collected, of which 336 were gastropods. According to this survey, the most diverse family was Conidae with 63 species reported (including one Conilithinae, *Bathyonus* cf. *comatosa* (Pilsbry, 1904)). None of the species reported in the survey was considered endemic to the Archipelago. On the contrary, all the species on the list were common, widespread Indo-Pacific taxa.

On a trip to the Togian Islands with the aim to compare death assemblages at different sites throughout the Indo-Pacific, Peter Stahlschmidt (University Landau, Germany) obtained from sediment samples (shell grit) a series of specimens of a small, unidentified cone shell. The shells were brought to the attention of the authors, who were unable to identify them with any known cone species either from the Togian Islands or from elsewhere in the Indo-Pacific. These shells are considered representative of a new species, hereby described with the name *Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov.

MATERIAL AND METHODS

The taxonomy used in the present article follows Tucker & Tenorio (2009) with the updates and modifications included in Tucker & Tenorio (2013). For the description of the shell morphometry we use the terminology established in Röckel, Korn & Kohn (1995). Specimens were collected in October 2010 from shell grit samples, obtained by diving by Peter Stahlschmidt in the western part of Batudaka Island, Togian Islands, at a depth range of 10 to 50 m.

The parameters shell length (L), maximum diameter (MD), aperture height (AH), spire height (SH), and height of maximum diameter (HMD) were measured for the calculation of morphometric parameters.

Abbreviations

Museums and institutions

ANSP: Academy of Natural Sciences of Philadelphia, USA.

FMNH: Field Museum of Natural History, Chicago, Illinois, USA.

INHS: Illinois Natural History Survey, John K. Tucker collection, Champaign, Illinois, USA.

MNH: Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, France.

NBC: Naturalis Biodiversity Center, Leiden, The Netherlands.

NSMT: National Science Museum, Tokyo, Japan.

SBMNH: Santa Barbara Museum of Natural History, Santa Barbara, USA.

SMF: Senckenberg Forschungsinstitut und Naturmuseum Frankfurt, Germany.

USNM: Smithsonian Institution, United States National Museum, Washington D.C., USA.

MJT: Manuel J. Tenorio collection, Spain.

PS: Peter Stahlschmidt collection, Germany.

Shell morphometry

L maximum shell length

RD relative diameter

RSH relative spire height

PMD relative position of the maximum diameter

RESULTS

SYSTEMATICS

Family CONILITHIDAE Tucker & Tenorio, 2009

Subfamily CONILITHINAE Tucker & Tenorio, 2009

Genus *Profundiconus* Kuroda, 1956*Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov. (Plate 1, Figs. 1-8)**Type material:** A total of 20 specimens (N = 20) were examined, which constitute the entire lot of type material.

Type	Institution	Dimensions (mm)	Locality (Togian Islands)
Holotype	SMF 336434	10.5 x 4.0	Pasir Tengah Atoll, 10-12 m, 0° 26.75'S, 121° 39.2'E (stn. Tog47)
Paratype 1	MNHN 23365	10.6 x 4.0	Pasir Tengah Atoll, 10-12 m, 0° 26.75'S, 121° 39.2'E (stn. Tog47)
Paratype 2	USNM	10.8 x 4.5	W. Batudaka Is., 48-50 m 0° 33.3'S, 121° 38.4'E (stn. Tog6)
Paratype 3	ANSP	8.7 x 3.6	W. Batudaka Is., 12-17 m 0° 29.8'S, 121° 36.9'E (stn. Tog15)
Paratype 4	SBMNH	9.5 x 3.8	W. Batudaka Is., 16-18 m 0° 31.0'S, 121° 37.1'E (stn. Tog23)
Paratype 5	FMNH	7.5 x 3.3	Goa-Goa Atoll, 18-19 m 0° 24.8' S, 121° 40.8' E (stn. Tog39)
Paratype 6	INHS	9.7 x 4.1	W. Batudaka Is., 36-39 m 0° 33.3'S, 121° 38.9'E (stn. Tog7)
Paratype 7	INHS	11.6 x 4.8	Pasir Tengah Atoll, 29-32 m, 0° 26.75'S, 121° 39.2'E (stn. Tog41)
Paratype 8	INHS	9.6 x 4.0	W. Batudaka Is., 20-22 m 0° 31.0'S, 121° 37.1'E (stn. Tog22)
Paratype 9	INHS	13.1 x 4.9	Off Bomba, W. Batudaka Is., 10-50 m (no data on stn. number)
Paratype 10	MJT coll.	10.3 x 4.3	Goa-Goa Atoll, 23-25 m 0° 24.8' S, 121° 40.8' E (stn. Tog37)
Paratype 11	NBC	10.5 x 4.3	Pasir Tengah Atoll, 19-23 m, 0° 25.0'S, 121° 38.9'E (stn. Tog29)
Paratype 12	MNCN	9.0 x 3.6	Pasir Tengah Atoll, 19-23 m, 0° 25.0'S, 121° 38.9'E (stn. Tog29)
Paratype 13	SMF 336435	7.6 x 3.1	W. Batudaka Is., 36-39 m 0° 29.8'S, 121° 36.9'E (stn. Tog13)
Paratype 14	SMF 336436	7.4 x 3.9	W. Batudaka Is., 36-39 m 0° 29.8'S, 121° 36.9'E (stn. Tog13)
Paratype 15	SMF 336437	8 x 3.4 mm	Pasir Tengah Atoll, 13-16 m, 0° 25.0'S, 121° 38.9'E (stn. Tog31)
Paratype 16	MNHN 23366	7.3 x 2.6 mm	Goa-Goa Atoll, 18-19 m 0° 24.8' S, 121° 40.8' E (stn. Tog39)
Paratype 17	SMF 336438	6.1 x 2.7 mm	W. Batudaka Is., 16-18 m 0° 31.0'S, 121° 37.1'E (stn. Tog23)
Paratype 18	PS coll.	12.4 x 4.6	W. Batudaka Is., 29-32 m 0° 35.1'S, 121° 39.4'E (stn. Tog25)
Paratype 19	PS coll.	10.0 x 3.8	Pasir Tengah Atoll, 16-18 m, 0° 26.75'S, 121° 39.2'E (stn. Tog46)

Type locality: Pasir Tengah Atoll, in the Togian Islands, Sulawesi, Indonesia, 10-12 m. Coordinates: 0° 26.75'S, 121° 39.2'E.

Distribution and habitat: To date, specimens have only been found dead from shell grit samples taken at the type locality and other locations around the west side of Batudaka Island in the Togian Islands, Sulawesi, in 10 to 50 m depth (Figure 1). It is most likely endemic to this locality. The actual depth at which the species live is unknown. All specimens were obtained in crevices of reef walls or slopes of barrier reefs or atolls. This suggests that post-mortem transportation (translocation) from other habitat seems unlikely. Hence, it is assumed that this species inhabits coral reefs in relatively shallow water.

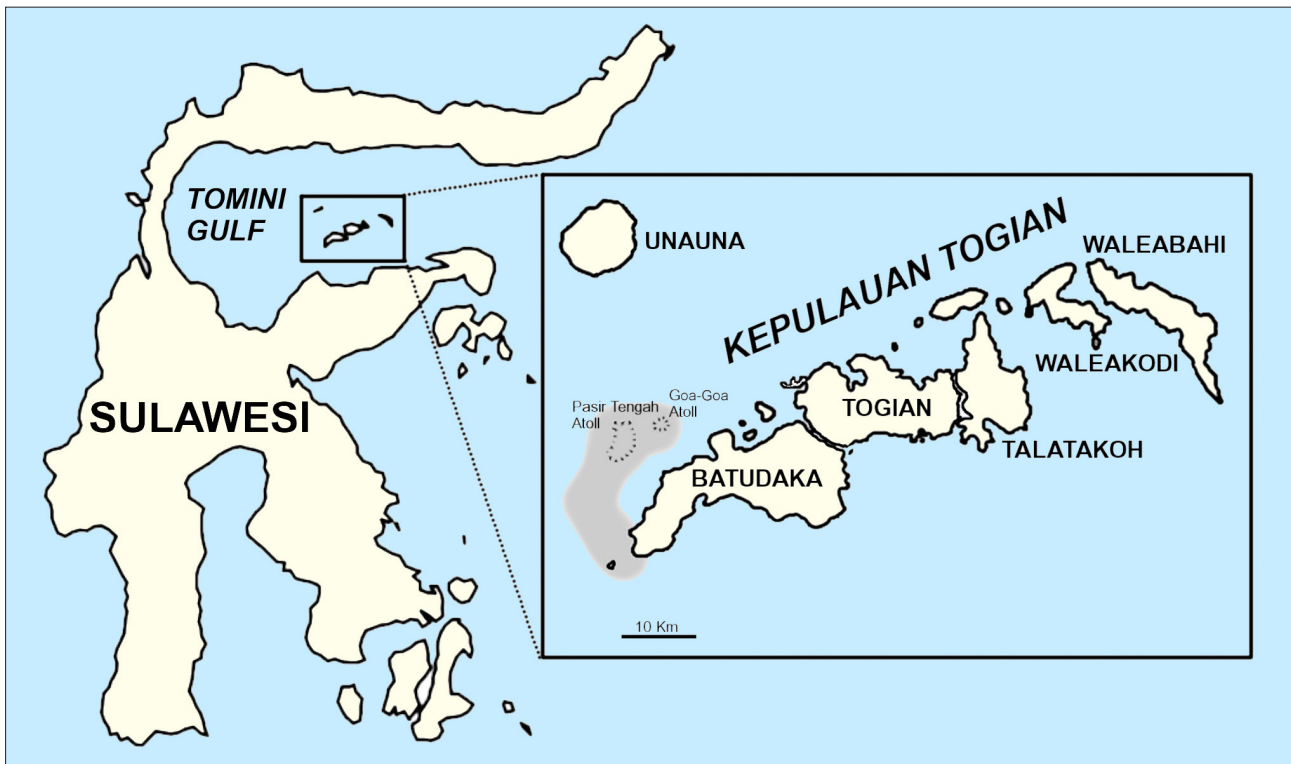


Figure 1.- Distribution map for *Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov.

Etymology: The species is named after Dr. Peter Stahlschmidt (Germany) who collected all the specimens in the type series. He is specialized in the taxonomy and biogeography of turritiform gastropods, and has participated in scientific expeditions and sampling trips to many areas in the Indo-Pacific.

Description of the shell: Morphometric parameters: L = 6.1-13.5 mm; average L = 9.1 mm; RD = 0.55-0.61; RSH = 0.28-0.32; PMD = 0.78-0.87. Shell shape is elongated conical. This is a very small species. Mean shell length was 9.1 mm. Despite this it has a narrow shell, mean shell width was 4.1 mm (standard deviation = 1.38, N = 18). The spire is high, relatively elevated, but not scalariform except in the first 2 or 3 whorls. The spire is conical in profile with the whorl tops sloping at about a 20° angle. Except for the first few whorls the whorl tops are flat in cross section. The whorl tops in whorl one are concave due to the presence of a distinct sulcus. This whorl has two cords. Whorls two through four have three to four cords on the whorl tops. These fade slightly in the outer whorls. Nodules are present on whorl one. These have longitudinal bars on the whorl tops that reach across the whorl tops to the suture with the protoconch whorls. These bars are gone by whorl two. The nodules become smaller and are located along an indistinct carina. The sides of the shell are convex. The shell is widest just anterior to the shoulder angle. The body whorl is ornamented with small closely spaced ridges that are minutely pustulose. These reach the shoulder angle.

The protoconch is white, large, almost bulbous, but includes only 1.5 whorls. The maximum diameter measured for the protoconch is 0.92 mm (Figure 2). The posterior notch is shallow but it is present as a shallow C-shaped notch. There is no anterior notch.

The color pattern is variable. The ground color ranges from white to cream colored. The color markings are brown. They consist of two spiral rows of blotches. These may be separated or they may be fused into irregular bands. One set is located anterior to midbody the other is posterior to midbody. The anterior portion of the shell is not colored. The markings on the subsutural ramps are also variable. They are the same shade of brown as those on the body whorl. The markings on the whorl tops seldom cross the shoulder angle. The interior of the aperture is porcelainous white, although brownish blotches corresponding to elements of the external pattern of the shell can be visible by transparency, specially in the smallest specimens. The periostracum and operculum were not observed.

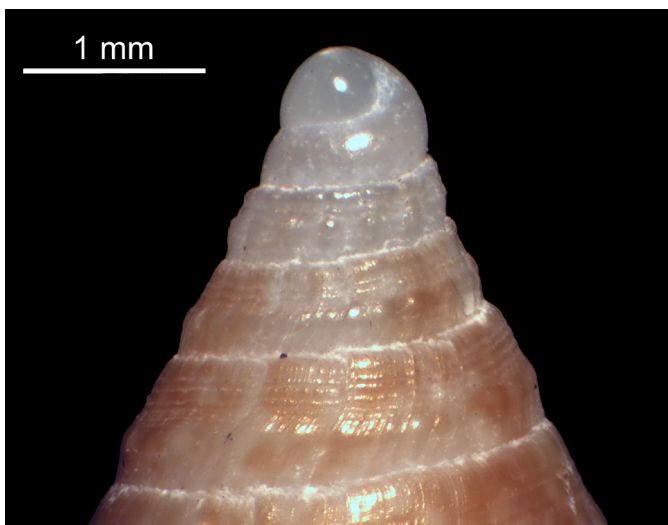


Figure 2.- Protoconch and early teleoconch of the holotype of *P. stahlschmidtii* sp. nov.

Living animal and radula: All specimens were collected dead. The radula and details about the living animal are unknown.

DISCUSSION

Profundiconus stahlschmidtii sp. nov. resembles no other species found in the Togian Islands. The elusive species from Wallis & Futuna *P. pacificus* (Moolenbeek & Röckel, 1996) (Plate 1, Figure 9) is similar to *P. stahlschmidtii* sp. nov. Both species exhibit similar shell shape and pattern. However, there are differences besides from the fact that *P. pacificus* has been collected only in the depths of the Bayonaise Banc, off Wallis & Futuna, about 6600 km east from Sulawesi. *P. stahlschmidtii* sp. nov. is smaller than *P. pacificus* (L = 14-26 mm), being elongate conical rather than cylindrical-fusiform (RD 0.55-0.61 versus 0.48-0.52 for *pacificus*) and with a higher spire (RSH 0.28-0.32 versus 0.27-0.29 for *pacificus*), straight in profile, but slightly convex in *P. pacificus*. The protoconch of *P. stahlschmidtii* sp. nov. has a slightly larger diameter (0.92 mm) than that of *P. pacificus* (0.8 mm). In the latter, the 3-4 early teleoconch whorls are nodulose, whereas nodules are present only in the first early teleoconch whorl in the case of *P. stahlschmidtii* sp. nov. The nodules in *stahlschmidtii* have longitudinal bars on the whorl tops reaching the suture with the protoconch whorls. These structures seems absent in *P. pacificus*. Both species bear two cords on the early teleoconch whorls, but they fade to one cord in the case of *P. pacificus*, whereas for *P. stahlschmidtii* sp. nov. the number increases to 3-4 cords, and then fades slightly in the last teleoconch whorl. The body whorl of *P. stahlschmidtii* sp. nov. is covered by small closely spaced ridges, whereas the surface of *P. pacificus* is smooth and glossy except for a few basal grooves. *Profundiconus scopulicola* Okutani, 1972 (Plate 1, Figure 10) from Japan is another species which is similar to *P. stahlschmidtii* sp. nov. *P. scopulicola* is larger (L = 17-22 mm), with a ventricosely conical shell shape rather than elongated conical, and a somewhat lower spire (RSH 0.25-0.28 versus 0.28-0.32 for *stahlschmidtii*). According to the original description, the protoconch of *P. scopulicola* consists of two whorls, and the early teleoconch are weakly tuberculate bearing three to five spiral grooves. In the case of *P. stahlschmidtii* sp. nov. the protoconch has only 1.5 whorls, only the first teleoconch whorl has nodules, and bears two cords. The background color (cream in *scopulicola* versus white in *stahlschmidtii*) and shell pattern are also differing elements between the two species. The limited number of known specimens of *P. pacificus* and *P. scopulicola* prevented proper statistical comparison of the morphometric parameters of these two taxa with those of *P. stahlschmidtii* sp. nov. Another species that might bear some resemblance to *P. stahlschmidtii* sp. nov. is *Mitraconus cylindraceus* (Broderip & G. B. Sowerby I, 1830) (Plate 1, Figure 11). These two species can be however separated easily based upon different shell size, shape and pattern, the lack of central grooves on the early spire whorls of *P. stahlschmidtii* sp. nov., which are typical of genus *Mitraconus* (Tucker & Tenorio, 2013), and the smaller (0.7 mm) multispiral protoconch of *M. cylindraceus*.

The generic ascription of the new species to genus *Profundiconus* is only provisional, and would require confirmation by examination of the radular tooth or DNA analysis. All the type material was collected dead in relatively shallow water, between 10 and 50 m depth. Unfortunately we only know where the dead shells end up and not where the species actually lives. We might add that not all *Profundiconus* are restricted to deep water. Röckel, Korn & Kohn, 1995 reports 20-300 m for *Profundiconus ikedai* (Ninomiya, 1987), and 75-560 m for *Profundiconus lani* (Crandall, 1979).

ACKNOWLEDGMENTS

Our most sincere thanks to Peter Stahlschmidt for allowing study of the specimens used for the description of the new species.

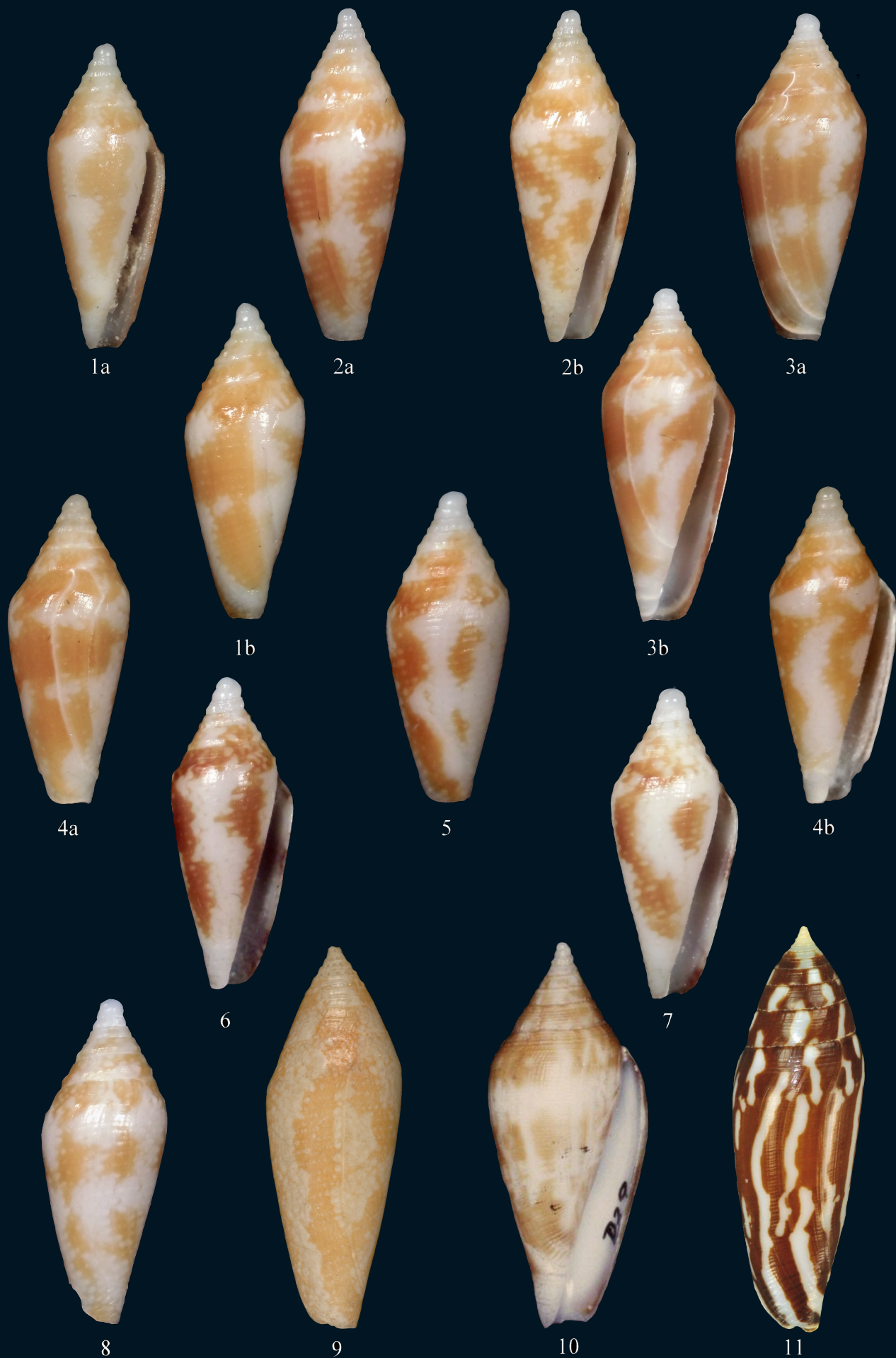
BIBLIOGRAPHY

- ALLEN, G. R., and S. A. McKENNA (eds.). 2001. A Marine Rapid Assessment of the Togean and Banggai Islands, Sulawesi, Indonesia. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 20, Conservation International, Washington, DC.
- MOOLENBEEK, R. G. & RÖCKEL, D. 1996. Cones taken off Wallis and Futuna Islands, south-west Pacific (Mollusca, Gastropoda, Conidae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, série 18, Section A*, n° 3-4:387-400.
- KURODA, T. 1956. New species of the Conidae (Gastropoda) from Japan. *Venus* 19(1):1-15, pl. 1.
- OKUTANI, T., 1972. Molluscan fauna of submarine banks. *Bulletin of the Tokai Regional Fisheries Research Laboratory* 72: 63 -142.
- RÖCKEL, D., W. KORN & A. J. KOHN, 1995. Manual of the Living Conidae, Volume 1: Indo-Pacific Region: 1-517. Hackenheim. Verlag Christa Hemmen.
- TUCKER, J. K. & M. J. TENORIO, 2009. Systematic Classification of Recent and Fossil Conoidean Gastropods, with Keys to the Genera of Cone Shells. ConchBooks, Hackenheim, Germany, 295 pp.
- TUCKER, J. K. & M. J. TENORIO, 2013. Illustrated Catalog of the Living Cone Shells. MdM Publishing, Wellington FL, USA, 517 pp.
- WELLS, F. E. 2001. Molluscs of the Gulf of Tomini, Sulawesi, Indonesia in A Marine Rapid Assessment of the Togean and Banggai Islands, Sulawesi, Indonesia. Chapter 3, pp. 38-43. *RAP Bulletin of Biological Assessment* 20, Allen, G. R., and S. A. McKenna (eds.). Conservation International, Washington, DC.

Captions

Plate 1.- 1-8 *Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov. All specimens from Togian Islands, Sulawesi, Indonesia. See Table 1 for exact locality of each specimen. **1a-b.** Paratype 2, ventral and dorsal views, USNM – Washington DC, USA, 10.8 x 4.0 mm; **2a-b.** Holotype, dorsal and ventral views, SMF 336434 – Frankfurt, Germany, 10.5 x 4.0 mm. **3a-b.** Paratype 1, dorsal and ventral views, MNHN 23365 - Paris, France, 10.6 x 4.0 mm. **4a-b.** Paratype 6, dorsal and ventral views, INHS – Illinois, USA, 9.7 x 4.1 mm. **5.** Paratype 3, ANSP – Philadelphia, USA, 8.7 x 3.6 mm. **6.** Paratype 4, SBMNH – Santa Barbara, USA, 9.5 x 3.8 mm. **7.** Paratype 5, FMNH – Chicago, USA, 7.5 x 3.3 mm. **8.** Paratype 10, MJT coll., 10.3 x 4.3 mm. **9.** Holotype of *Profundiconus pacificus*, MNHN 2531, 20.2 mm, Banc Bayonnaise, off Wallis & Futuna Is., 597-600 m. **10.** Holotype of *Profundiconus scopulicola*, NSMT Mo 64688, 22 mm, Hyotanse Bank, Izu-Shichito Is., off Honshu, Japan, 200 m. **11.** *Mitraconus cylindraceus*, INHS 44976, 29.9 mm, 2 to 3 m, Pemba, north Mozambique.

PLATE 1



Description d'un nouveau *Profundiconus* des Îles Togian, Sulawesi (Indonésie): *Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov. (Gastropoda, Conilithidae)

Manuel J. TENORIO

Facultad de Ciencias, Torre Norte, 1ª Planta, Universidad de Cádiz, 11510 Puerto Real, Cádiz, SPAIN
e-mail: manuel.tenorio@uca.es

John K. TUCKER

Illinois Natural History Survey (retired), 1816 S. Oak Street, Champaign, Illinois 61820 USA
e-mail: johnktucker@gtcc.com

RÉSUMÉ

Profundiconus stahlschmidtii sp. nov. est décrite à partir de débris de coquille collectés aux îles Togian, Sulawesi, Indonésie entre 10 et 50 m de profondeur. La nouvelle espèce est caractérisée par la petite taille de la coquille, une forme conique allongée avec une spire conique haute et une grande protoconque paucispirale blanche, presque en forme de bulbe. La nouvelle espèce est comparée à *Profundiconus pacificus* (Moolenbeek & Röckel, 1996), *Profundiconus scopulicola* Okutani 1972 et *Mitraconus cylindraceus* (Broderip & Go Sowerby I, 1830).

INTRODUCTION

Les îles Togian (aussi connues comme Togean, ou Kepulauan Togian en dialecte local) sont situées au milieu du golfe de Tomini à Sulawesi, en Indonésie. L'archipel est composé de six îles principales et 60 îlots satellites. À l'Ouest, les îles de Batudaka et Togian, séparées par un étroit chenal, sont les plus grandes de l'archipel. Cette zone abrite une grande diversité d'habitats coralliens, avec des récifs frangeants, des récifs barrières et des atolls (Allen & McKenna, 2001). Ces îles sont d'origine volcanique. L'île de Unauna, au nord-ouest, est un volcan actif. Elles se trouvent sur une dorsale sous-marine dans le sud-est du golfe de Tomini, et s'élèvent brusquement des fonds de 1200 à 1500 m. La profondeur maximale dans le golfe de Tomini est de 4180 m, dans le bassin de Gorontalo. Le golfe de Tomini est isolé des courants océaniques primaires qui vont du nord au sud de chaque côté de Sulawesi. Ainsi, le déploiement des larves planctoniques est restreint. Les îles Togian ont été déclarées Parc National en 2004. Les mollusques des récifs coralliens du golfe de Tomini ont fait l'objet d'une étude détaillée (Wells, 2001). Un total de 555 espèces de mollusques appartenant à 103 familles ont été recueillis, dont 336 étaient des gastéropodes. Selon cette enquête, la famille la plus diversifiée était les Conidae avec 63 espèces signalées (dont un Conilithinae, *Bathyconus cf. comatosa* (Pilsbry, 1904)). Aucune des espèces figurant dans l'enquête n'a été considérée comme endémique de l'archipel. Au contraire, toutes les espèces sur la liste étaient des espèces communes de tout l'Indo-Pacifique.

Lors d'un voyage aux îles Togian dans le but d'étudier l'accumulation locale d'organismes morts dans différents sites de la région indo-pacifique, Peter Stahlschmidt (Université de Landau, Allemagne) a obtenu à partir d'échantillons de sédiments une série de spécimens d'un petit cône non identifié. Les coquilles ont été signalées aux auteurs qui n'ont pas pu les rapprocher d'une espèce de cône connu soit des îles Togian soit d'ailleurs dans la région indo-pacifique. Ces coquilles sont considérées comme une nouvelle espèce et décrites sous le nom de *Profundiconus stahlschmidtii* sp. nov.

SYSTÉMATIQUE

Famille Conilithidae Tucker & Tenorio 2009

Sous Conilithinae Tucker & Tenorio 2009

Genre *Profundiconus* Kuroda, 1956

Profundiconus stahlschmidtii sp. nov. (Planche 1, fig. 1-8)

Matériel type: Un total de 20 spécimens (N = 20) ont été examinés, ce qui constitue la totalité du lot de matériel type. Voir tableau des types page 37.

Localité type : Pasir Tengah Atoll, dans les îles Togian, Sulawesi, Indonésie, 10-12 m. Coordonnées: 0° 26.75' S, 121° 39.2' E.

Distribution et habitat : À ce jour, tous les spécimens ont été retrouvés morts dans des débris coquilliers ramassés à la localité type et en d'autres endroits de la côte ouest de l'île Batudaka dans les îles Togian, Sulawesi, par 10 à 50 m de profondeur (figure 1). Il est fort probable que cette nouvelle espèce soit endémique de cette localité. La profondeur réelle à laquelle cette espèce vit est inconnue. Tous les spécimens ont été trouvés dans les crevasses des murs ou des pentes de récifs barrières et d'atolls coralliens. Ceci suggère que le transport post-mortem (translocation) d'autres habitats semble peu probable. Par conséquent, on suppose que cette espèce habite les récifs coralliens en eaux relativement peu profondes.

Étymologie : L'espèce est nommée d'après le Dr Peter Stahlschmidt (Allemagne) qui a recueilli tous les échantillons du matériel type. Il est spécialisé dans la taxonomie et la biogéographie des gastéropodes turritiformes, et a participé à plusieurs expéditions scientifiques et des voyages malacologiques dans de nombreuses régions de l'Indo-Pacifique.

Description de la coquille : paramètres morphométriques : L = 6,1 à 13,5 mm ; moyenne L = 9,1 mm ; RD = 0,55 au 0,61 ; RSH

= 0,28 au 0,32 ; PMD = de 0,78 à 0,87. Coquille allongée conique. Il s'agit d'une très petite espèce. Longueur moyenne de la coquille 9,1 mm. Malgré cela, la coquille est étroite, la largeur moyenne de la coquille étant de 4,1 mm (écart-type = 1,38, N = 18). La spire est grande, relativement élevée, mais pas scalariforme sauf dans les 2 ou 3 premiers tours. La spire est conique avec les premiers tours inclinés de 20°. Sauf pour les quelques premiers tours, les suivants sont de profil plat. Le sommet du premier tour est concave en raison de la présence d'un sillon distinct. Ce tour a deux cordons spiraux. Les tours deux à quatre ont de trois à quatre cordons sur la partie supérieure qui s'estompent légèrement dans les tours suivants. Présence de nodules sur le premier tour. Ceux-ci ont des barres (petites protubérances axiales) qui s'étendent jusqu'à la suture avec la protoconque. Ces barres disparaissent à partir du deuxième tour. Les nodules deviennent de plus en plus petits et sont situés le long d'une carène peu nette. Les côtés de la coquille sont convexes. La partie la plus large de la coquille est située sous l'épaule. Le dernier tour est orné de petits cordons rapprochés ornés de minuscules pustules. Ils atteignent l'épaule. La protoconque est blanche, grande, en forme de bulbe, avec seulement 1,5 tour. Le diamètre maximal de la protoconque est 0,92 mm (figure 2). L'encoche postérieure est peu profonde, en forme de C. Il n'y a pas d'encoche antérieure.

Le dessin est de couleurs variables. La couleur de fond varie du blanc au crème. L'ornementation de couleur brune est formée de deux rangées spirales de taches. Celles-ci peuvent être séparées ou peuvent être concentrées dans des bandes irrégulières. Une est située en avant de la partie centrale, l'autre est postérieure. La partie antérieure de la coquille n'est pas colorée. Les dessins des rampes subsuturales sont également variables. Ils sont de la même couleur brune que ceux de la coquille. Les marques sur les sommets des tours ne franchissent que rarement l'épaule. L'intérieur de l'ouverture est blanc, bien que des taches brunâtres correspondant à des éléments de la structure externe de la coquille peuvent être visibles par transparence, en particulier dans les plus petits spécimens. Périostacum et opercule n'ont pas été observés.

Animal vivant et radula : Tous les spécimens ont été recueillis morts. La radula et les détails de l'animal vivant ne sont pas connus.

DISCUSSION

Profundiconus stahlschmidti sp. nov. ne ressemble à aucune autre espèce trouvée dans les îles Togian. L'espèce rare de Wallis & Futuna *P. pacificus* (Moolenbeek & Röckel, 1996) (planche 1, figure 9) est semblable à *P. stahlschmidti* sp. nov. Les deux espèces ont une coquille et un dessin similaires. Cependant, il existe des différences en plus du fait que *P. pacificus* a été collecté dans les profondeurs du Banc Bayonnaise, au large de Wallis et Futuna, à environ 6600 km à l'est de Sulawesi. *P. stahlschmidti* sp. nov. est plus petit que *P. pacificus* (L = 14 à 26 mm), conique allongé plutôt que cylindrique-fusifforme (RD 0,55 à 0,61 par rapport à 0,48-0,52 pour *pacificus*) et d'une spire plus grande (RSH de 0,28 à 0,32 par rapport à 0,27 à 0,29 pour *pacificus*), de profil droit alors qu'il est légèrement convexe dans *P. pacificus*. La protoconque de *P. stahlschmidti* sp. nov. a un diamètre légèrement plus grand (0,92 mm) que celle de *P. pacificus* (0,8 mm). Dans ce dernier, les 3-4 premiers tours de téléoconque sont noduleux, alors que les nodules ne sont présents que dans le premier tour de téléoconque de *P. stahlschmidti* sp. nov. Les nodules de *stahlschmidti* ont des barres axiales sur la partie apicale des tours atteignant la suture avec la protoconque. Cette structure semble absente chez *P. pacificus*. Les deux espèces ont deux cordons sur les premiers tours de téléoconque, mais ils se réduisent à une corde chez *P. pacificus*, tandis que le nombre augmente à 3-4 pour *P. stahlschmidti* sp. nov., pour s'estomper légèrement dans le dernier tour de la téléoconque. Le dernier tour de *P. stahlschmidti* sp. nov. est couvert de petites rides rapprochées, tandis que la surface de *P. pacificus* est lisse et brillante à l'exception de quelques rainures près de la base. *Profundiconus scopulicola* Okutani 1972 (planche 1, figure 10) en provenance du Japon est une autre espèce qui est semblable à *P. stahlschmidti* sp. nov. *P. scopulicola* est plus grande (L = 17-22 mm), avec une forme conique convexe plutôt que conique allongée, et une spire un peu plus basse (0,25 à 0,28 contre 0,28 à 0,32 RSH pour *stahlschmidti*). Selon la description originale, le protoconque de *P. scopulicola* se compose de deux tours, et le début de la téléoconque est légèrement tuberculé avec de trois à cinq rainures spirales. Dans le cas de *P. stahlschmidti* sp. nov. la protoconque a seulement 1,5 tours, seul le premier tour de téléoconque a des nodules et deux cordons. La couleur de fond (crème dans *scopulicola* contre blanc dans *stahlschmidti*) et le motif de la coquille sont des éléments distinctifs entre les deux espèces. Le petit nombre de spécimens connus de *P. pacificus* et *P. scopulicola* interdit une comparaison statistique correcte des paramètres morphométriques de ces deux taxons avec ceux de *P. stahlschmidti* sp. nov. Une autre espèce qui pourrait avoir une certaine ressemblance avec *P. stahlschmidti* sp. nov. est *Mitraconus cylindraceus* (Broderip & Go Sowerby I, 1830) (planche 1, figure 11). Ces deux espèces peuvent cependant être facilement séparées en fonction de la taille différente de la coquille, sa forme et sa structure, l'absence de rainures sur les tours de spire de *P. stahlschmidti* sp. nov., qui sont typiques du genre *Mitraconus* (Tucker & Tenorio, 2013), et la protoconque multi-spirale plus petite (0,7 mm) de *M. cylindraceus*.

L'attribution générique de la nouvelle espèce au genre *Profundiconus* n'est que provisoire, et nécessiterait confirmation par l'examen de la radula ou l'analyse de l'ADN. Tout le matériel type a été ramassé mort dans des eaux relativement peu profondes, entre 10 et 50 m de profondeur. Malheureusement, nous savons où les coquilles mortes ont été trouvées et pas où l'espèce vit réellement. Nous pourrions ajouter que les *Profundiconus* ne sont pas tous trouvés en eau profonde. Röckel, Korn & Kohn, 1995 indiquent 20-300 m pour *Profundiconus ikedai* (Ninomiya, 1987) et de 75 à 560 m pour *Profundiconus lani* (Crandall, 1979).



Association Française de Conchyliologie

