

# UN QUART DE SIÈCLE D'EXPLORATION DES FAUNES MALACOLOGIQUES DE PROFONDEUR DANS LE PACIFIQUE SUD ET OUEST : OÙ EN SOMMES-NOUS ? OÙ ALLONS-NOUS ?

PHILIPPE BOUCHET, VIRGINIE HÉROS, PIERRE LOZOUET et PHILIPPE MAESTRATI  
Muséum national d'Histoire naturelle  
55 rue Buffon, 75005 Paris

Cet article est une version française, légèrement adaptée, du chapitre introductif au volume 25 de la collection *Tropical Deep-Sea Benthos*, publié en décembre 2008 par le Muséum National d'Histoire Naturelle. Les illustrations en couleurs d'espèces découvertes au cours du programme ne figuraient pas dans la publication originale

## RESUMÉ

L'Institut de Recherche pour le Développement (IRD, auparavant ORSTOM) et le Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) ont lancé au début des années 1980 une série de campagnes océanographiques pour échantillonner le benthos profond des régions tropicales du Pacifique Sud et Ouest, en particulier dans la tranche bathymétrique des 100-1500 mètres. Ce chapitre met en perspective les développements du programme ; il décrit la chaîne de traitement des échantillons récoltés, et sa mise en valeur par un réseau international de taxonomistes. A ce jour, 1028 espèces de mollusques, dont 602 espèces nouvelles (58,5 %), ont été recensées à plus de 100 mètres de profondeur dans la Zone Economique Exclusive de la Nouvelle-Calédonie, et 142 espèces nouvelles additionnelles ont été décrites des autres archipels (Iles Salomon, Vanuatu, Fidji, Wallis et Futuna, Tonga, Marquises, et Iles Australes). Les familles les plus riches en espèces restent encore pour l'essentiel à étudier. Les différences entre archipels sont élevées, et il est possible de reconnaître plusieurs aires de micro-endémisme au sein même de la région néo-calédonienne, la mieux échantillonnée. Nous spéculons que la faune malacologique de profondeur de la Nouvelle-Calédonie atteint peut-être 15 à 20.000 espèces, le nombre correspondant pour l'ensemble du Pacifique Sud se situant autour de 20 à 30.000 espèces.

## INTRODUCTION

De nombreux zoologistes marins se retournent avec nostalgie vers les célèbres expéditions du *Challenger*, de l'*Albatross* ou du *Siboga*, comme si l'époque des grands voyages de découvertes était révolue. Cependant, depuis le début des années 1980, nous avons eu la chance de pouvoir conduire nous aussi des explorations scientifiques dont l'ampleur et l'intensité ne sont comparables qu'à ces fameuses « expéditions historiques ». Le benthos profond des mers tropicales est l'un des derniers grands fronts de découvertes sur la biodiversité marine, et nos explorations confirment que l'Indo-Pacifique est un immense réservoir de formes de vie inconnues dans tous les groupes taxonomiques. Cependant, à l'inverse de la plupart des écosystèmes tropicaux, le benthos profond de cette région a été négligé par les zoologistes et les océanographes. L'objectif de notre programme *Tropical Deep-Sea Benthos* a donc été de remplir ce vide. La publication de ce volume 25 arrive 30 ans après la première expédition

MUSORSTOM. Le but de cette introduction est de mettre ces explorations en perspective (Figure 1 et Annexe 1) et de présenter un bilan général des résultats pour ce qui touche aux mollusques.

## TROPICAL DEEP-SEA BENTHOS

*Tropical Deep-Sea Benthos* n'est pas un programme formel avec, par exemple, un Conseil Scientifique, des subventions fléchées, et des laboratoires membres. C'est au contraire un terme que nous utilisons pour décrire une association informelle d'individus, de partenariats et d'expéditions, dont les objectifs sont atteints à travers une organisation à trois étages :

1 – Un petit noyau formé de scientifiques expérimentés et de marins monte les campagnes et conduit les travaux à la mer, en utilisant des navires conventionnels (navires de recherche) ou non-conventionnels (bateaux de pêche), et des moyens de prélèvement à faible technicité – dragage et chalutage. Nous nous appuyons essentiellement sur le N.O. *Alis*, un chalutier de recherche de 27 m de long basé à Nouméa et appartenant à l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD). Ce bateau très manoeuvrant, doté d'un sondeur multi-faisceaux, est conduit par un équipage très expérimenté et rompu au travail sur les fonds difficiles et mal cartographiés.

2 – Les récoltes sont triées aux niveaux appropriés : phylum (par exemple, brachiopodes, éponges, bryozoaires), classe (par ex. hydraires, ascidies, astéries), ordre (per ex. tanaïadacés, antipathaires) ou famille (dans le cas des poissons, des mollusques et des crustacés décapodes). Ils sont alors expédiés pour étude à un réseau international de systématiciens. Plus de 200 scientifiques du monde entier - certains dans le cadre de postes d'accueil au MNHN - ont été impliqués dans la description taxonomique des espèces récoltées au cours du programme.

3 - Les résultats des recherches sont publiés sous forme d'articles ou de monographies dans une série initialement appelée *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, et aujourd'hui appelée *Tropical Deep-Sea Benthos*, comme le programme lui-même. En plus des 25 volumes publiés à ce jour, de nombreux articles scientifiques paraissent dans les revues habituelles de taxonomie. En tout, ce sont plus de 2000 nouvelles espèces qui ont été découvertes, décrites et nommées à la suite des campagnes *Tropical Deep-Sea Benthos*.

## LES EXPÉDITIONS

### LES DÉBUTS AUX PHILIPPINES

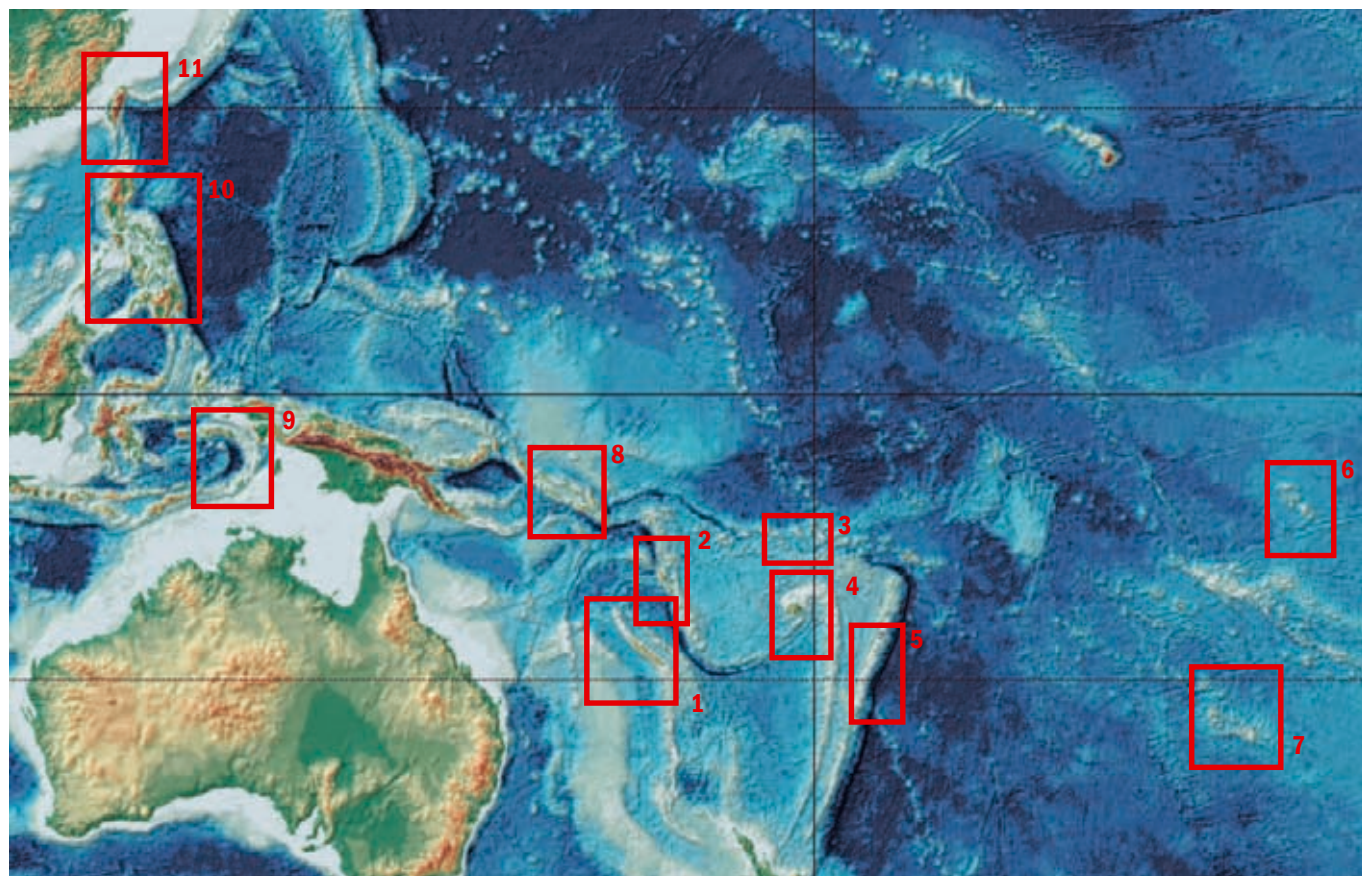
Parmi les échantillons zoologiques récoltés en 1907-1910 par le navire *Albatross* de l'U.S. Bureau of Fisheries et conservés au National Museum of Natural History (Smithsonian Institution), à Washington, se trouvait un étrange crustacé que les zoologistes français Jacques Forest et Michèle de Saint-Laurent reconnurent en 1974 comme un représentant des Glyphéides,

un groupe que l'on croyait éteint depuis le Jurassique. La découverte de ce « fossile vivant », *Neoglyphea inopinata* Forest & de Saint-Laurent, 1975, dans un bocal de la Smithsonian, 63 ans après sa capture au large de l'île de Lubang aux Philippines, suscita immédiatement un intérêt considérable. A cette époque, Alain Crosnier était responsable de l'océanographie à l'Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM) ; il était aussi un spécialiste de la taxonomie des crustacés et un biologiste des pêches. A ces titres, il avait accès aux moyens navigants de cette institution. En 1976, l'ORSTOM devait envoyer son chalutier de recherche *Vauban* de France à Nouméa, et il fut décidé que, chemin faisant, il ferait une boucle par les Philippines pour essayer de récolter d'autres exemplaires de *Neoglyphea inopinata*. L'expédition fut nommée MUSORSTOM, d'après MUSéum et ORSTOM. Elle captura *Neoglyphea inopinata* par 180-200 m de fond, *exactement* à l'endroit où l'*Albatross* l'avait découvert 68 ans plus tôt (Forest, 1981 ; voir Annexe 1), mais elle ramena aussi une abondance de spécimens divers et variés dans tous les groupes zoologiques. Ce fut le début des campagnes MUSORSTOM et la publication du premier volume de résultats scientifiques, qui inclut déjà un premier article sur les mollusques (Poutiers 1981 ; voir Annexe 4). Deux autres expéditions (MUSORSTOM 2 et 3) à bord du N.O. *Coriolis* se déroulèrent en 1980 et 1985 aux Philippines, mais aussitôt après notre intérêt se porta sur la Nouvelle-Calédonie et le Pacifique Sud.

#### LA NOUVELLE-CALÉDONIE RÉVÉLÉE

Bien que les récifs coralliens de Nouvelle-Calédonie aient attiré l'attention des zoologistes français depuis le milieu du 19<sup>ème</sup> siècle, et malgré l'établissement d'une antenne de l'ORSTOM à Nouméa dès 1946, les grands fonds autour de l'île étaient

restés *terra incognita*. Tout ceci commença à changer à partir de la fin des années 1970 avec l'arrivée du Professeur Claude Lévi et du N.O. *Vauban*. Claude Lévi était professeur au MNHN depuis 1966, il s'intéressait à la biologie et à la systématique des éponges et fut invité par l'ORSTOM à passer un an à Nouméa pour superviser le démarrage de son programme sur les molécules d'importance biomédicale provenant d'organismes marins. (Incidentement, c'est aussi Claude Lévi qui embaucha le premier auteur au Muséum en 1974 ; Lévi et Crosnier ont également rendu possible l'accomplissement du service militaire de Bouchet comme biologiste marin à l'ORSTOM en 1978-1979.) Le N.O. *Vauban*, qui était arrivé de France deux ans plus tôt, fut utilisé pour effectuer des essais de dragages et chalutages profonds jusqu'à 400 m environ. Bien que les engins mis en oeuvre et notre savoir-faire pour trier les échantillons aient été rudimentaires, cela fut suffisant pour commencer à dévoiler la faune profonde néo-calédonienne et les premières descriptions suivirent (par exemple *Lyria kuniene* Bouchet, 1979, *Peretrochus caledonicus* Bouchet & Métivier, 1982, *Volutomitra vaubani* Cernohorsky, 1982). Après cela, il ne se passa plus rien jusqu'au milieu des années 80, quand Bertrand Richer de Forges fut recruté par l'ORSTOM et envoyé en 1984 en Nouvelle-Calédonie pour mettre sur pied le programme "Lagon" et cartographier les communautés benthiques du lagon. A la même époque, l'IFREMER répondit aux pressions croissantes de la communauté scientifique française en décidant un "tour du monde" du N.O. *Jean-Charcot*, tour du monde qui inclut le Pacifique Sud et une campagne appelée BIOCAL (d'après **BIO**logie et **CAL**édonie). Avec MUSORSTOM 4 qui eut lieu la même année à bord du *Vauban*, 1985 fut vraiment l'année où les explorations autour de la Nouvelle-Calédonie prirent leur essor. Les campagnes se poursuivirent en 1986 (MUSORSTOM 5 à bord du N.O. *Coriolis*



**Fig. 1** Position des campagnes du programme Tropical Deep Sea Benthos et des campagnes satellites : 1. Nouvelle-Calédonie 2. Vanuatu 3. Wallis et Futuna 4. Fidji 5. Tonga 6. Iles Marquises 7. Iles Australes 8. Iles Salomon 9. Mer de Banda, Indonésie 10. Philippines 11. Taiwan

en Mer de Corail), 1987 (BIOGEOCAL à bord du *Coriolis* dans le bassin des Loyauté), 1989 (MUSORSTOM 6 à bord du N.O. *Alis* sur la Ride des Loyauté; CALSUB à bord du N.O. *Suroit* et du submersible *Cyana*) et 1993-94 (BATHUS 1-4 à bord de l'*Alis* autour de la Nouvelle-Calédonie elle-même, et les Rides de Norfolk et des Loyauté). Ces années furent des années de Découverte avec un grand D, des expéditions où on ne découvrirait pas seulement des nouvelles espèces d'animaux mais aussi des reliefs sous-marins inconnus : les bancs Antigonina, Stylaster et Eponge, par exemple, maintenant portés sur les cartes marines de la Ride de Norfolk, furent découverts et nommés au cours des expéditions MUSORSTOM comme des sous-produits inattendus de l'exploration naturaliste.

#### EXPANSION DANS LE PACIFIQUE SUD

En 1990, la Nouvelle-Calédonie n'était plus *terra incognita*, mais le reste du Pacifique Sud l'était toujours. Le *Challenger*, il est vrai, avait en 1874 réalisé quelques opérations profondes aux îles Fidji, et les russes avaient découvert et exploré la fosse du Vitiaz au nord des Tonga. Mais, pour leur plus grande partie, les grands fonds autour des archipels du Pacifique Sud, s'étendant sur des milliers de kilomètres de l'archipel des Bismarck et des îles Salomon à l'Ouest, aux îles Marquises et aux Australes à l'Est, restaient inexplorés. Il était naturel, pour une institution française, que l'exploration commençât par les territoires dépendants de la France. Entre-temps, l'ORSTOM avait changé de nom pour devenir l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement), mais il fut décidé de conserver notre acronyme MUSORSTOM. En 1992, MUSORSTOM 7 explora à l'aide de l'*Alis* les îles Wallis et Futuna, au nord-est des Fidji, des confettis entourés d'une importante Zone Economique Exclusive (ZEE) de 266.000 km<sup>2</sup> avec plusieurs hauts fonds très étendus. Ce fut la dernière campagne à la mer à laquelle participa en personne Alain Crosnier, dont le rôle avait été déterminant pour faire accepter le programme MUSORSTOM au sein de l'ORSTOM. En 1994, toujours avec l'*Alis*, MUSORSTOM 8 explora le Vanuatu ; en 1997, le navire était aux îles Marquises pour MUSORSTOM 9, et en 1998 MUSORSTOM 10 explorait la partie centrale des Fidji autour de Bligh Water. On nous recommanda alors de changer le nom des expéditions. Les décideurs n'aiment pas être embarqués dans des projets initiés avant eux et qui dureront après eux, ni engager des budgets sur des projets qui durent des décennies. Dès lors, les noms ne s'appliquèrent plus qu'à une seule ou à un petit groupe de campagnes. C'est ainsi que le nom BORDAU fut imaginé d'après le nom de la plaque tectonique Indo-Australienne (**BORD**ure la plaque Indo-**AU**stralienne) : en 1999, BORDAU 1 explora le sud-est des Fidji, depuis le sud du Vanua Levu jusqu'aux îles de Lau, et en 2000 BORDAU 2 couvrit l'Est de l'arc des Tonga, de Vavau au nord jusqu'au sud d'Eua. La mission BENTHAUS en 2004 (**BENTH**os des îles **AU**strales) étudia l'archipel des îles Australes, le plus au sud de la Polynésie française. Le nom des campagnes SALOMON n'a pas besoin d'explication particulière. En 2001, SALOMON 1 couvrit la partie centrale de l'archipel, de Guadalcanal à Malaita et Makira ; elle eut une suite en 2004 avec SALOMON 2 qui explora la partie occidentale de l'archipel, et en 2007 SALOMONBOA3 (voir plus bas *Expéditions de deuxième génération*) revint au centre de l'archipel et sur la côte est de Malaita.

#### CONNEXIONS ASIATIQUES

En marge des activités initiales aux Philippines en 1976-1984, notre équipe a également été partie prenante à deux missions

qui ont échantillonné un peu de benthos profond : la campagne CORINDON (1980), pour l'essentiel une mission d'ichtyologie qui a travaillé dans le détroit de Makassar, et la mission ESTASE 2 (1984), une expédition de géosciences qui fit quelques prélèvements dans les eaux philippines. Il se passa ensuite plusieurs années avant qu'une véritable expédition de biologie marine se déroule en Asie du Sud-Est. En 1990, l'IFREMER et le Ministère indonésien des Sciences et de la Technologie (Indonesian Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, BPPT) lancèrent conjointement un appel à projets pour l'utilisation des nouveaux navires de recherche de la série *Baruna Jaya*, que la France venait de livrer à l'Indonésie. Le projet commun que nous fîmes avec Kasim Moosa et ses collègues de l'Institut d'Océanologie du LIPI fut retenu, et en 1991 on nous alloua un bateau pour l'expédition KARUBAR, ainsi nommée d'après le nom des îles de l'est indonésien, **KAI**, **ARU** et Tanim**BAR**. Pendant les années 1990, notre collègue Tin Yam Chan de la National Taiwan Ocean University à Keelung, à Taiwan, avait été très impliqué dans l'étude des crustacés décapodes des expéditions MUSORSTOM. Devenu professeur, il prit l'initiative de lancer en 2000 une expédition sur le *Fisheries Researcher 1* de l'Institut de Recherche sur les Pêches de Taiwan, avec l'objectif d'échantillonner la faune profonde tout autour de Taiwan ; cette campagne fut suivie, de 2001 à 2004, par plusieurs missions à partir des ports de pêche de Dasi (= Tashi ou Dashi), Nanfang-ao (anciennement Suao) et Donggang (anciennement Kaohsiung).

Peu après, l'exploration reprit aux Philippines à l'invitation de Malcolm Sarmiento, directeur du Bureau philippin des Pêches et des Ressources Aquatiques (BFAR) à la suite du projet Panglao 2004. En 2005, la mer de Bohol et le seuil de la mer de Sulu furent explorés lors de la campagne PANGLAO 2005 à bord du M/V *DA-BFAR*. Cette expédition fut suivie, en 2007, par la campagne AURORA sur la côte pacifique de Luzon, mission qui pour la première fois portait un label « Census of Margins » du *Census of Marine Life*, et en 2008 par la campagne LUMIWAN (de **LUB**ang, **MI**ndoro et Pala**WAN**) sur le versant Mer de Chine du Sud des Philippines. D'autres régions des Philippines sont prévues pour 2010 et au-delà.

#### EXPÉDITIONS DE DEUXIÈME GÉNÉRATION

Tandis que toutes ces explorations étaient menées dans le Pacifique Sud et Ouest, la bathymétrie de la Zone Economique Exclusive de la Nouvelle-Calédonie était relevée dans le cadre du programme ZONECO (<http://zoneco.nc/>). Alors qu'en 1970 seul le mont sous-marin Kaimon Maru sur la Ride de Norfolk avait été reconnu, les nouveaux relevés en 3D de ZONECO révélèrent de nouveaux éléments du relief sous-marin qui ne demandaient qu'à être explorés. Parallèlement, le N.O. *Alis* avait été équipé d'un sondeur multi-faisceaux, ce qui changea profondément la mise en oeuvre des engins trainants. L'étude de la foulitude d'organismes marins récoltés durant les premières campagnes entraîna de nouvelles questions et de nouveaux objectifs de recherche, requérant d'autres prélèvements avec des objectifs scientifiques plus précis. Ainsi, l'objectif des campagnes NORFOLK 1 et 2 (2001, 2004) et TERRASSES (2008) fut l'étude des relations entre isolement géographique, mode de dispersion larvaire et structure génétique des populations benthiques sur les monts sous-marins de la Ride de Norfolk. De la même manière, la campagne EBISCO (2005) (Endémisme de la Biodiversité et **I**solement en mer de **C**orail) aborda les questions d'endémisme et d'isolement sur le plateau des Chesterfield et autres bancs de la mer du



BERTRAND RICHER DE FORGES



ALAIN CROSNIER

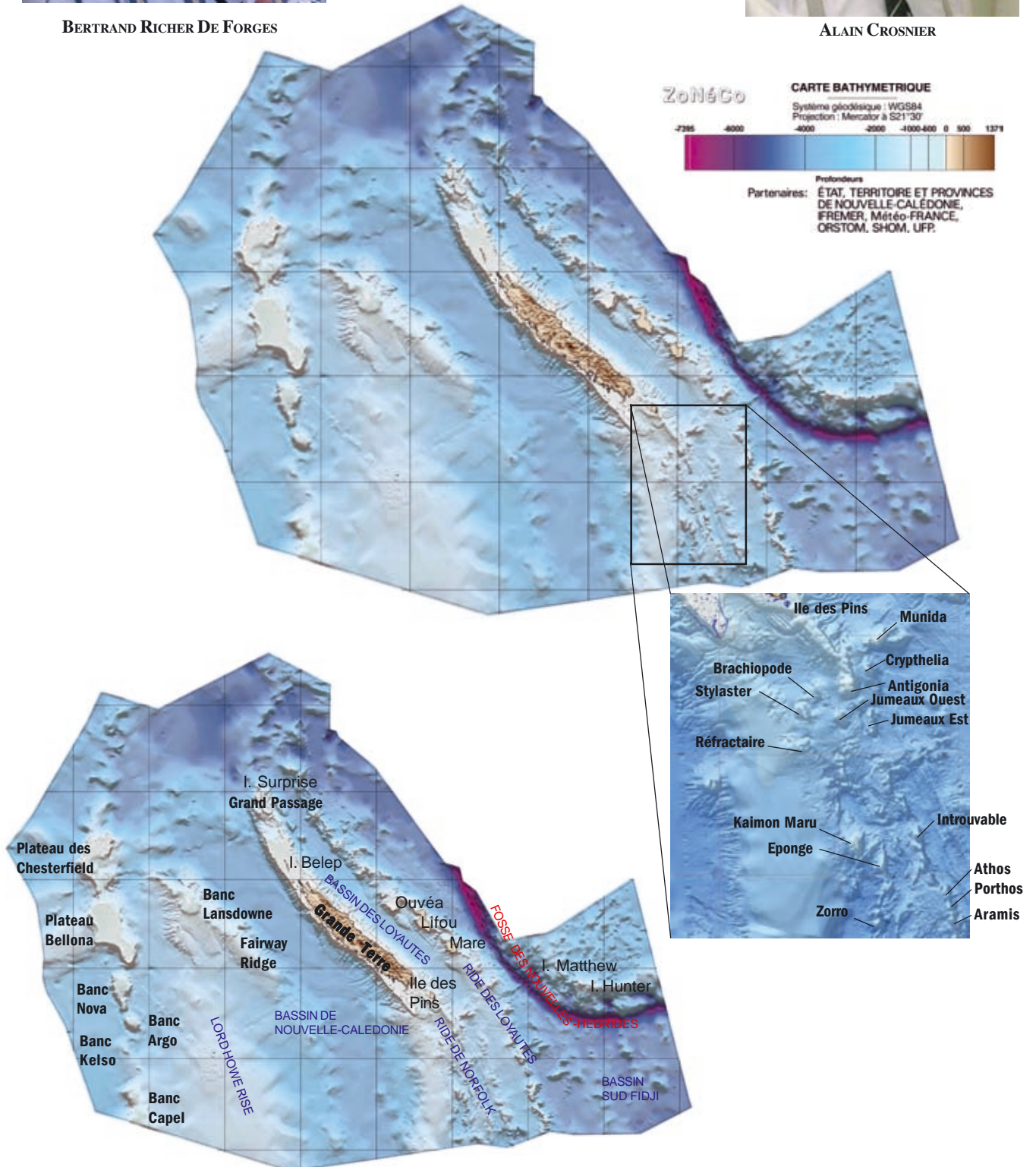


Fig. 2 Bathymétrie et principaux repères géographiques de la Zone Economique Excluse de Nouvelle-Calédonie



ROLAND HOUART



*Poirieria brevisplendoris*  
Houart, 1985



*Ponderia caledonica*  
Houart, 1988



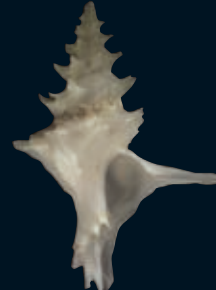
*Pterynotus levii*  
Houart, 1988



*Trophon lacrima*  
Houart, 1991



*Leptotrophon richeri*  
Houart, 1995



*Ponderia fragilis*  
Houart, 1995



*Daphnelopsis hypselos*  
Houart, 1995



*Typhis carolinae*  
Houart, 1997



*Habromorula aglaos*  
Houart, 1995



*Siphonochelus saltantis*  
Houart, 1991



*Chicoreus subpalmatus*  
Houart, 1988



*Leptotrophon bernadettae*  
Houart, 1995

*Leptotrophon caroae*  
Houart, 1995



*Pterynotus crauroptera*  
Houart, 1991



*Typhis virginiae*  
Houart, 1986



*Siphonochelus unicornis*  
Houart, 1991



*Muricopsis metivieri*  
Houart, 1988



*Pazinotus spectabilis*  
Houart, 1991

Corail, intégrant pour la première fois une forte composante de barcoding moléculaire. Dans un registre différent, les campagnes BOA (**Bois** coulés et **Organismes Associés**), dirigées par Sarah Samadi, visaient à évaluer l'importance des bois coulés comme « chaînons manquants » pour la colonisation des suintements froids et des sources hydrothermales. BOA 0 (2004), BOA 1 (2005) et SANTOBOA (2006) eurent pour cible les grandes îles du nord du Vanuatu et le sud de la Nouvelle-Calédonie, alors que SALOMONBOA3 (2007) se déroula aux Salomon, au large des grandes îles de Guadalcanal et Malaita encore couvertes de forêts.

Nos campagnes d'exploration ouvrirent aussi des perspectives à d'autres chercheurs, qui maintenant menaient leurs propres campagnes et nous invitaient à bord pour valoriser les produits biologiques « dérivés » de leurs propres missions. Ainsi entre 1989 et 1993, Cécile Debitus mena une série de campagnes SMIB (**S**ubstances **M**arines d'**I**ntérêt **B**ologique) pour collecter du matériel pour ses recherches sur les nouvelles molécules. Dans le même ordre d'idées, la récente campagne (2008) CONCALIS a eu pour objectif premier la récolte de cônes de profondeur pour l'étude de leur venin. Inutile de dire qu'à côté des éponges, des octocoralliaires et des cônes qui étaient ciblés en premier, les dragues remontaient bien d'autres organismes qui n'étaient perdus pour personne. Les campagnes BERYX et HALIPRO (1991-1994), dont l'objectif premier était l'évaluation des ressources halieutiques, ont également engendré de précieux sous-produits zoologiques.

Ce survol des campagnes de deuxième génération ne serait pas complet si nous ne mentionnions pas les opérations commerciales menées par l'entreprise Caledonia Shells de Nouméa. Les premières campagnes MUSORSTOM des années 1980 avaient découvert des gisements de dents de requins de l'espèce aujourd'hui éteinte *Procarodon megalodon* (voir Seret 1987) ; la taille de ces dents et leur fraîcheur avait attiré l'attention des marchands de curios. Caledonia Shells copia notre modèle de drague, pointa les coordonnées des sites dans nos rapports et publications, et se mit à récolter des dents de *Procarodon* à grande échelle. Au début, les coquillages n'étaient qu'un sous-produit de ces récoltes, mais lorsque le stock de dents fossiles s'amenuisa, les coquillages devinrent un objectif en eux-mêmes. Malheureusement, le responsable de cette société ne s'est jamais départi à notre égard d'une attitude purement marchande et il continue de vendre aux collectionneurs et marchands du monde entier des spécimens d'espèces nouvelles pour la science tout en sachant que le réseau de taxonomistes animé par le Muséum étudie du matériel de ces mêmes espèces. Les provenances géographiques de ces coquillages mis sur le marché sont quelquefois discutables.

## **TRAITEMENT DU MATÉRIEL**

Pendant les campagnes, la mégafaune et les plus gros spécimens de macrofaune sont triés par phylum sur le bateau même. Les taxons « à haute valeur ajoutée », comme les Eulimidae ou les Solénogastres sur leur hôte, les cocculiniformes sur des supports bizarres, et les spécimens très fragiles sont gardés à part, mais le reste des mollusques – coquilles vides et animaux vivants – est conservé en vrac. Depuis 2004, les animaux vivants sont rapidement examinés à bord pour sous-échantillonner du matériel qui est percé et/ou anesthésié, puis fixé séparément dans l'éthanol à 98% pour le séquençage moléculaire (barcoding). Les fractions fines et les résidus qui ne peuvent pas être triés à bord à l'œil nu sont mis en sac et sont, soit

congelés, soit fixés ; après l'expédition, ils seront rincés et séchés. A Paris, les taxons « à haute valeur ajoutée » et les spécimens destinés au barcoding restent conservés dans l'alcool, et le matériel de la collection générale est rincé et séché. Les échantillons sont alors triés à des niveaux taxonomiques variables, par classe (Scaphopodes, Polyplacophores), par famille, ou encore assignés à des groupes artificiels mais pratiques (comme les « turridés », les bullomorphes, ou les skéneimorphes) ; dans le cas des espèces de grande taille, ce tri peut éventuellement aller jusqu'au niveau des espèces présumées. Généralement, les macromollusques d'une campagne sont triés dans les deux ans qui suivent la récolte. Les résidus secs sont tamisés et fractionnés jusqu'à 0,5 mm, et triés sous la loupe binoculaire. Comme dans d'autres muséums, le tri s'appuie sur des bénévoles dévoués et passionnés, qui sont responsables d'une grande partie de ce travail chronophage. La plupart des stations prometteuses sont aujourd'hui entièrement triées, mais nous avons plusieurs années de retard pour certaines campagnes et de nombreux résidus moins attrayants restent en souffrance. L'un dans l'autre, nous estimons que les collections de mollusques du MNHN provenant des programmes *Tropical Deep-Sea Benthos* se montent à 150.000 lots pour un million de spécimens. Cependant, comme les lots peuvent n'être provisoirement triés qu'au niveau de la famille, cela veut dire que le nombre total de lots (espèces x station) sera au final bien plus élevé.

Chaque lot est étiqueté en clair avec des données complètes : la région ou le pays de la campagne ; l'acronyme de celle-ci et le nom du navire ; le numéro de station ; la latitude et la longitude ; la profondeur ; le nom des récolteurs à bord (si cela a un sens, ce qui n'est souvent pas le cas lors de ces grandes campagnes collectives). Avec les moyens humains dont nous disposons, il nous est impossible de cataloguer chaque lot un par un, telles que les bonnes pratiques muséographiques le voudraient. Pour la majorité des campagnes *Tropical Deep-Sea Benthos*, les numéros de station sont précédés d'un préfixe de deux lettres se rapportant aux engins utilisés : CC, chalu à crevettes ; CH, chalu commercial (chalu à panneaux) ; CP, chalu à perche ; DR, drague à roche ; DW, drague Warén. Depuis 1985, toutes les stations des principales campagnes MUSORSTOM sont numérotées séquentiellement (aujourd'hui plus de 3000), mais de nombreuses campagnes satellites ont eu leur propre numérotation démarrant à 1. Au total, chaque lot cité dans les publications est désigné sans ambiguïté par la combinaison de l'acronyme de la campagne et du numéro de station.

En ce qui concerne la précision des coordonnées géographiques, en ces temps de géo-localisation par satellite, il est facile de recueillir plus de données qu'il n'est utile pour localiser un échantillon. Les coordonnées sont prises sur la passerelle du navire, le plus souvent à deux au moins des moments suivants : (a) lors de la mise à l'eau du chalu ou de la drague et que le treuil commence à filer le câble, (b) lorsque la drague ou le chalu touche le fond et que le treuil arrête de filer du câble : le dragage ou le chalutage proprement dit commence ; (c) après 20 minutes, dans le cas d'une drague, ou de 30 à 60 minutes pour un chalu, quand on commence à remonter l'engin ; (d) quand la drague ou le chalu arrive en surface et est remonté à bord. Attention aux fausses précisions dans lesquelles il est facile de se laisser entraîner ! En effet, pendant l'opération le navire parcourt une distance non négligeable (à 2 ou 3 nœuds, le navire se déplace de 2 kilomètres en 30 minutes), et l'engin lui-même traîne loin derrière le bateau (plusieurs kilomètres de

cable peuvent être filés). De manière pragmatique, nous portons sur les étiquettes la position du navire, si elle est connue, au début du chalutage ou du dragage (voir b, ci-dessus) ; compte tenu de la longueur de câble filé, et donc de la distance séparant le chaluot du navire, les dixièmes de minutes de latitude ou de longitude n'ont pas beaucoup de sens (un dixième de minute vaut 180 mètres), et les coordonnées sont arrondies à la minute près. Pour ce qui concerne la profondeur, nous conservons à la fois la profondeur au début du dragage (voir b, ci-dessus), et celle au moment de la fin de l'opération (c, ci-dessus). Sur un fond en forte pente, la différence de profondeur entre ces deux événements peut atteindre plusieurs centaines de mètres. En conséquence, lorsque l'on veut résumer la distribution bathymétrique d'une espèce, il faut garder la valeur de la plus petite des grandes profondeurs et la plus élevée des faibles profondeurs, parce qu'il n'est pas sûr que l'espèce soit présente au-delà de ces valeurs. Par exemple, si une espèce a été collectée à 6 stations différentes à des profondeurs de 611-636 m, 582-594 m, 693-811 m, 749-799 m, 283-405 m et 350-800 m, la combinaison retenue sera 405-749 m, profondeurs entre lesquelles l'espèce a été récoltée avec certitude, et non 283-800 m.

#### LE RESEAU DE SPÉCIALISTES ET LES PUBLICATIONS QUI EN DÉCOULENT

Historiquement, les mollusques récoltés lors des grandes expéditions océanographiques ont été étudiés par les malacologistes du pays qui avait mené la campagne. William H. Dall, par exemple, a publié les mollusques du *Blake*, Martinus Schepman a décrit les gastéropodes de l'expédition du *Siboga*, Eduard von Martens et Johannes Thiele ont étudié les mollusques de la *Valdivia (Deutsche Tiefsee-Expedition)*, tandis que, plus près de nous, Jorgen Knudsen a été le principal artisan de l'étude des mollusques de la *Galathea*. La richesse des collections ramenées par les campagnes MUSORSTOM auraient cependant submergé même le plus prolifique des descripteurs d'espèces du 19<sup>ème</sup> siècle. Plutôt que d'étudier seuls ces récoltes, nous avons décuplé nos forces en organisant un réseau international de malacologistes.

Au fil des ans, ce sont pas moins de 73 scientifiques de 19 pays qui ont écrit un ou plusieurs articles fondés en totalité ou en partie sur les mollusques des campagnes MUSORSTOM. A ce jour, et en comptant les résultats parus dans le volume 25 de la série *Tropical Deep-Sea Benthos*, 1029 espèces de mollusques ont été recensées dans la Zone Economique Exclusive de Nouvelle-Calédonie au-delà de 100 mètres de profondeur (Annexe 2), et 602 d'entre elles (58,4%) étaient des espèces nouvelles. Par ailleurs, 142 autres nouvelles espèces ont été décrites d'autres archipels du Pacifique Sud (Iles Salomon, Vanuatu, Fidji, Wallis et Futuna, Tonga, Iles Marquises et Australes) (Annexe 3). Deux chiffres donnent toute leur valeur à ce bilan .

(a) L'expédition du *Challenger* a donné 234 nouvelles espèces de mollusques à des profondeurs supérieures à 100m.

(b) Si l'on se souvient qu'environ 310 nouvelles espèces de mollusques marins sont décrites chaque année dans le monde (Bouchet 1997), le programme *Tropical Deep-Sea Benthos* est responsable d'environ 10% de toutes les nouvelles descriptions de mollusques marins de ces 25 dernières années.

Tout aussi remarquable est le rôle des taxonomistes amateurs qui ont décrit presque la moitié (49,1%) de ces nouvelles espèces.

Comme pour la faune récifale de Nouvelle-Calédonie, la malacofaune « charismatique » (cônes, porcelaines, volutes, pleurotomaires) est aujourd'hui correctement inventoriée et décrite, avec toutefois encore quelques espèces à décrire ici et là. Dans les groupes plus riches en espèces, certains, comme les Muricidae, les Pectinoidea ou les Scaphopodes, pour ne citer qu'eux, sont étudiés régulièrement au fur et à mesure des expéditions, dans les années qui suivent la récolte. Par contre, les familles hyperdiverses ("Turridae", Pyramidellidae, Eulimidae) sont encore à peine effleurées ou bien même n'ont pas encore été touchées.

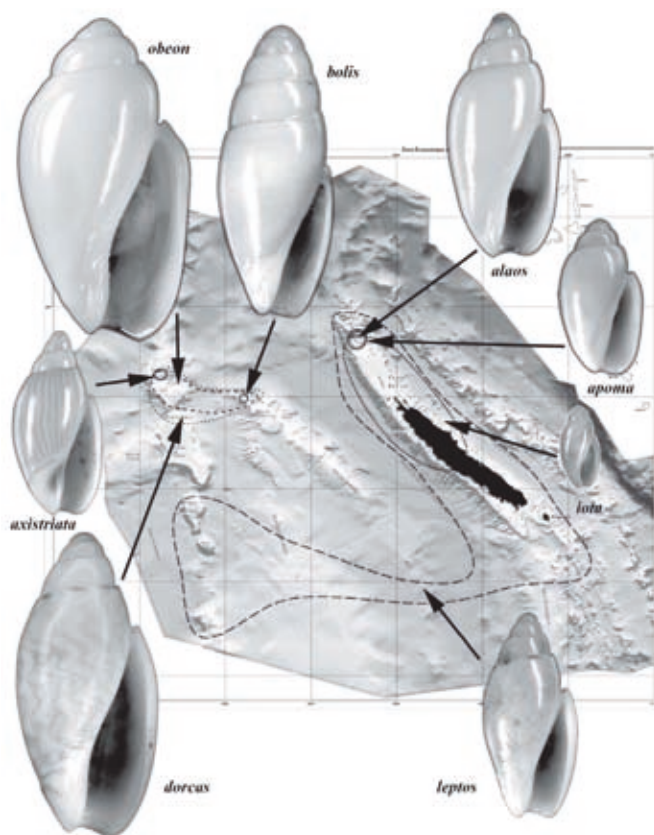
#### RESULTATS, EXPERIENCE ACQUISE ET SUITE A DONNER

Au total, ces 25 ans d'exploration auront conduit à des prélèvements sur plus de 4000 stations de dragage et chalutage, avec un échantillonnage serré entre 100 et 1500 mètres de profondeur, et un échantillonnage plus lâche jusqu'à 3700 mètres. La zone la mieux couverte est bien entendu la Nouvelle-Calédonie, où près de 50% de notre effort de collecte a été concentré. La ZEE de la Nouvelle-Calédonie couvre 1.364.000 km<sup>2</sup> (soit moins de 1% de la surface de l'Océan Pacifique, 175 millions de km<sup>2</sup>) (Fig. 2), ce qui donne en moyenne une station tous les 682 km<sup>2</sup> (un carré de 26 par 26 km). Si l'on tient compte du fait que les fonds supérieurs à 1500 m ont été à peine touchés, une évaluation plus juste de notre effort d'échantillonnage serait d'une station pour 105 km<sup>2</sup> (un carré de 10 par 10 km) entre 100 et 1500 m de profondeur, et une station pour 1150 km<sup>2</sup> (un carré de 34 par 34 km) au delà de 1500 m. Ailleurs dans le Pacifique Sud, la densité de l'échantillonnage a bien entendu été bien moindre qu'en Nouvelle-Calédonie.

Quand nous avons démarré en Nouvelle-Calédonie dans les années 1980, tout paraissait nouveau, mais nous nous attendions à ce que ces nouvelles espèces se retrouvent dans les archipels voisins quand leur tour viendrait d'être exploré. Vingt ans plus tard, ces autres archipels ont maintenant été couverts mais, à notre grand étonnement, la Nouvelle-Calédonie ressort de cette exploration comparative comme un endroit particulièrement original et riche. Aucune autre grande île du Pacifique Sud n'a des fonds durs aussi étendus. De plus, la ZEE de Nouvelle-Calédonie est topographiquement très hétérogène, ce qui contribue sans aucun doute aux divers niveaux d'endémisme régional emboîtés les uns dans les autres. Plusieurs zones d'endémisme local peuvent être reconnues. Au nord de la Nouvelle-Calédonie, le récif barrière disparaît au niveau du Grand Passage et réapparaît au niveau des Récifs Surprise et d'Entrecasteaux. Un certain nombre d'endémiques locaux sont propres à cette zone, par exemple *Cantharus septemcostatus*, *Fusolatirus luteus*, *Serratifusus harasewyichi*, *S. sitanius*, *Volutomitra glabella*, *V. ziczac*, *Belloliva alaos*, *B. apoma*, *Comitas pachycercus*, *Leptotrophon virginiae*, *L. richeri* et *Lyria grandidieri*. Au sud, la Nouvelle-Calédonie se prolonge par la Ride de Norfolk, une chaîne accidentée d'une profondeur moyenne de 1500-2000 m, avec quelques haut-fonds tabulaires culminant entre 200 et 600 m. Ces monts sous-marins ont leur propre faune (Richer de Forges *et al.* 2000) et, même si l'endémisme limité à un seul haut-fond n'est pas démontré de façon convaincante (Samadi *et al.* 2006), la Ride de Norfolk a dans son ensemble une très riche faune endémique de gastéropodes (par exemple *Alcithoe aillaudorum*, *Lyria kuniene*, *L. guionneti*, *L. poppei*, *Amalda fuscolingua*, *Cancellopollia gracilis*, *Serratifusus virginiae*, *Euthria septa*, *E. cumulata*, *Africotriton adelphum*, *Benthofascis*

*lozoueti*). Le long de la Nouvelle-Calédonie proprement dite, la pente externe du récif barrière est très abrupte, et les zones dragables ou chalutables sont réduites aux cones sédimentaires à l'extérieur des passes.

A l'ouest de la Nouvelle-Calédonie, les monts sous-marins et plateaux de la Mer du Corail forment une suite de reliefs culminant à 0-200 m et sont séparés de l'Australie et de la Nouvelle-Calédonie par des fonds supérieurs à 1500 m. Les bancs Lansdowne et Fairway, les atolls de Chesterfield et Bellona atteignent la surface et portent même de petites cayes, tandis que les bancs Nova, Argo, Kelso et Capel forment une chaîne de « guyots » séparés les uns des autres de 80 à 100 km, leur plateau sommital atteignant 20 à 200 m sous le niveau de la mer. La Mer du Corail a sa propre faune endémique (*Perotrochus deforgesii*, *Calliostoma chesterfieldense*, *Cassis abbotti*, *Xastilia kosugei*, *Murexsul metivieri*, *Amalda coriolis*, *Belloliva ellenae*, *Leiosyrinx liphaima*, *Conus estivali*), certaines espèces paraissant même être restreintes de façon significative à un seul banc ou plateau (Fig. 3).



**Fig 3.** Différence d'endémisme local chez des espèces du genre *Belloliva* en Mer de Corail. D'après Bouchet & Kantor (2007)

A l'est, la Ride des Loyauté est séparée de la Nouvelle-Calédonie par le bassin des Loyauté. Comme la Ride de Norfolk, elle est formée d'îles et de monts sous-marins s'élevant au dessus d'une chaîne de 1500 à 2000 m de profondeur. Plus à l'est, au delà de la fosse des Nouvelles-Hébrides, se trouvent les îles Hunter et Matthew et les monts Gemini, qui font géographiquement partie de l'Arc des Nouvelles-Hébrides, mais dépendent politiquement de la Nouvelle-Calédonie. Bien que plusieurs espèces aient comme localité type la Ride des Loyauté (par exemple *Pazinotus spectabilis*) ou le sud de l'Arc des Nouvelles-Hébrides (par exemple *Fusolatirus pachyus*), aucune ne semble être endémique de ces reliefs.

### COMBIEN D'ESPÈCES ?

Bien que 1028 espèces de mollusques de profondeur aient à ce jour été recensées de Nouvelle-Calédonie, ceci ne représente qu'une fraction de la faune totale. Malgré tout, quand on regarde les chiffres de certaines familles, ils sont impressionnants. Ainsi, sur les 567 espèces valides de Scaphopodes connues dans le monde (Steiner & Kabat 2004, et additions de V. Scarabino, communication personnelle), 119 sont recensées de Nouvelle-Calédonie, dont 96 au delà de 100 m (Scarabino 1995 et communication personnelle). Dans le même esprit, la découverte de 14 espèces de Volutomitridae dans la ZEE de Nouvelle-Calédonie (Bouchet & Kantor 2004) positionne cette partie du monde comme centre de richesse pour cette famille (Figure 4) ; cela porte le nombre d'espèces décrites de Volutomitridae à 50, dont 28% pour la seule région néo calédonienne. Ces chiffres reflètent sans aucun doute l'intensité de notre échantillonnage mais aussi la richesse spécifique intrinsèque de la région.

Pour les taxons hyper-divers, il est possible d'utiliser une approche "morpho-espèce"\* pour mesurer leurs niveaux de richesse. Les « Turridae » (au sens large) sont représentés en



**Fig 4.** Représentation géographique de la diversité des Volutomitridae dans le Pacifique et l'Antarctique. L'intensité des gris est proportionnelle au nombre d'espèces, respectivement 2, 4-5, 6-7, 14 espèces. D'après Bouchet & Kantor (2004).

Nouvelle-Calédonie, depuis la zone des marées jusqu'à 3700 m de profondeur, par 1913 morpho-espèces, dont 1409 à plus de 100 mètres (Bouchet et al. 2009). Plus de 40% sont des singletons, ce qui indique que notre échantillonnage est loin d'être saturé. De fait, toute nouvelle campagne continue de collecter des espèces jamais vues auparavant, et le nombre réel de turridés de Nouvelle-Calédonie doit se situer aux alentours de 3200 espèces (Bouchet *et al.* 2009). Alexander Sysoev (communication personnelle) estime que plus de 80% de ces turridés de profondeur sont nouveaux pour la science. Un premier examen du matériel des îles Fidji, Tonga et des Marquises montre que quelque 1308 espèces sont présentes dans ces récoltes, dont 30% sont aussi présentes en Nouvelle-Calédonie. Quand on intègre les résultats des analyses moléculaires, les

[\* Une morpho-espèce correspond à un ou plusieurs individus dont on fait l'hypothèse qu'ils représentent une espèce distincte, sans que l'on cherche à lui attribuer un nom ou à la décrire]



chiffres explosent littéralement (N. Puillandre, résultats non publiés). Au total, il n'est sans doute pas exagéré de penser que les collections MUSORSTOM dans le Pacifique Sud contiennent 5000 espèces de turrinés de profondeur, pour la plupart non décrites.

En extrapolant les chiffres des turrinés, on peut penser que la faune de mollusques de profondeur de Nouvelle-Calédonie comprend 15 à 20000 espèces, et le nombre correspondant pour le Pacifique Sud doit tourner aux environs de 20 à 30000 espèces.

#### COMBIEN DE COUCHES DANS L'Océan PACIFIQUE TROPICAL ?

Les manuels d'océanographie perpétuent la notion d'un océan composé de trois couches faunistiques : la faune du plateau continental s'étendant jusqu'à 300 m environ, suivie d'une faune bathyale sur les marges jusqu'à 2300-2500 m, puis une faune abyssale jusqu'à 6000 m. Il s'agit sans aucun doute d'un concept bien validé dans l'Atlantique Nord, où la majorité des nations développées ont mené de très nombreuses expéditions scientifiques depuis les années 1870. Cependant deux observations frappent immédiatement un zoologiste qui effectue des dragages dans le Pacifique tropical Ouest et Sud.

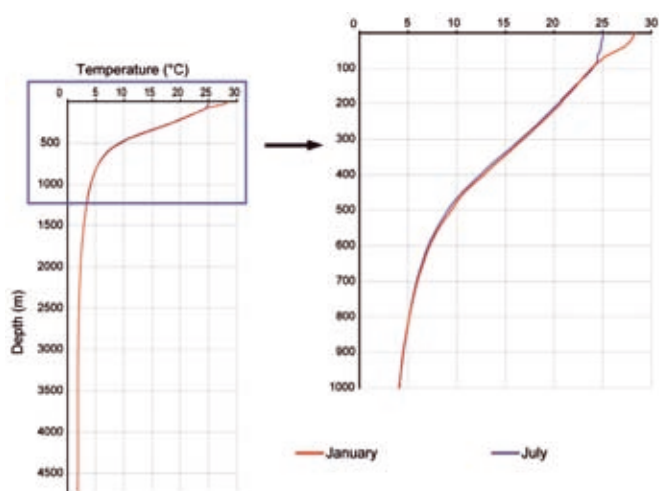


Fig. 5 Courbe de température de l'eau par 18° S, 166° E (entre la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu). Source CSIRO Atlas of Regional Seas 2006 (<http://www.marine.csiro.au/dunn/cars2006/>)

La première observation est que la notion de faune du plateau continental n'est pas pertinente dans les îles tropicales, que l'on se base sur la topographie (il n'y a pas de plateau continental autour de ces îles) ou sur la biologie : ce que l'on considère ailleurs dans le monde comme une faune de profondeur "typique" – avec, par exemple, des holothuries élasipodes, des crinoïdes, des éponges hexactinellides et d'autres marqueurs – se rencontre dans les mers tropicales dès 150 – 180 m. Les courbes de températures (Fig. 5) montrent une thermocline vers 100 m. Notre choix de l'isobathe 100 m comme limite supérieure de la faune tropicale de profondeur est donc moins arbitraire qu'il n'y paraît.

La deuxième observation, c'est que les renouvellements bathymétriques dans la composition des faunes sont plus nombreux dans les eaux tropicales que dans les eaux tempérées. Il y a ainsi, aux latitudes tropicales, plusieurs couches de faunes profondes entre 200 et 1500 m, là où on n'observerait dans l'Atlantique Nord qu'une seule transition. Les implications de cette observation en termes de magnitude globale de la biodiversité marine sont importantes. Cependant, le nombre de couches qui existeraient aux latitudes tropicales reste encore incertain : notre propre échantillonnage est adéquat pour tirer

des conclusions jusque vers 1200 – 1500 m, mais il est grossièrement inadéquat au delà, jusqu'à 3750 m, et totalement inexistant en dessous de cette profondeur. C'est une question qui devrait être éclaircie par de nouvelles opérations le long d'un transect partant de l'isobathe 1000 m. La Fosse des Nouvelles-Hébrides, entre la Nouvelle-Calédonie et le Vanuatu, atteint la profondeur de 9035 mètres : elle constituerait un site idéal pour une telle étude de la zonation bathymétrique aux latitudes tropicales.

#### REMERCIEMENTS

Un bilan comme celui-ci est l'occasion de souligner le rôle primordial de nombreuses personnes dans la conduite des opérations à la mer, ou dans le traitement des récoltes, mais dont l'importance échappe souvent aux spécialistes impliqués en aval dans l'étude du matériel. Tout d'abord, nous voulons souligner la place d'Alain Crosnier, mentor de toujours des campagnes MUSORSTOM et coordinateur des *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, et celle de Bertrand Richer de Forges, notre infatigable compagnon lors de nombreux mois en mer, et virtuose des dragages et chalutages sur les pentes non cartographiées. Nos collègues Marie-Catherine Boisselier et Sarah Samadi sont aujourd'hui de nouveaux piliers de ces campagnes d'exploration des faunes profondes, et nous leur sommes reconnaissants de perpétuer cet esprit de collaboration et d'abnégation. Nous remercions aussi Laurent Albenga, Nadia Améziane, Rudo von Cosel, Benoît Dayrat, Felise Liufau, Jean-Louis Menou, Bernard Métivier et Anders Warén pour leur camaraderie en mer. Tout au long des nombreux mois passés sur l'*Alis*, Jean-François Barazer, Loïc Le Floch, Hervé Le Houarno et Raymond Proner, officiers sur ce navire, ont partagé notre passion pour la découverte et l'aventure. Les campagnes asiatiques ont impliqué d'autres collaborations et partenariats : en Indonésie, Woro W. Kastoro et Kasim Moosa ; à Taiwan, Tin-Yam Chan ; aux Philippines, Ludivina Labe, Danilo Largo, Marivene Manuel, Noel Saguil, Malcolm Sarmiento et Dave Valles. Pour les milliers d'heures de traitement des résidus et le tri par familles, nous sommes redevables à Mauricette Bourgeois, Delphine Brabant, Guy Deschamps, Yuri Kantor, Arnaud Le Goff, Bruce Marshall, Angelo Di Matteo, Danielle Plaçais, Stefano Palazzi, Alexander Sysoev, Jean Tröndlé et Anders Warén. Certains d'entre eux ont travaillé au Muséum comme chercheurs invités, et nous remercions Chantal Adler, Evelyne Doessekel, Christine Pascal et Michel Guiraud pour avoir permis et facilité ces visites.

#### REFERENCES

- BOUCHET P. 1997. — Inventorying the molluscan diversity of the world: what is our rate of progress? *The Veliger* 41 (1): 1-11.
- BOUCHET P. & KANTOR Y. 2004. — New Caledonia: the major centre of biodiversity for volutomitrid molluscs (Mollusca: Neogastropoda: Volutomitridae). *Systematics and Biodiversity* 1 (4): 467-502.
- BOUCHET P., SYSOEVA. & LOZOUET P. 2004. — An inordinate fondness for turrinés. *Molluscan Megadiversity: Sea, Land and Freshwater. World Congress of Malacology (Perth, Western Australia, 11-16 July 2004), Abstracts*: 12.
- BOUCHET, P., P. LOZOUET & A. SYSOEV, 2009. An inordinate fondness for turrinés. *Deep-Sea Research II* (sous presse)

KANTOR Y. & BOUCHET P. 2007. — Out of Australia: Deep-water *Bellokira* (Neogastropoda: Olividae) from the Coral Sea and New Caledonia. *American Malacological Bulletin* 22: 27-73.

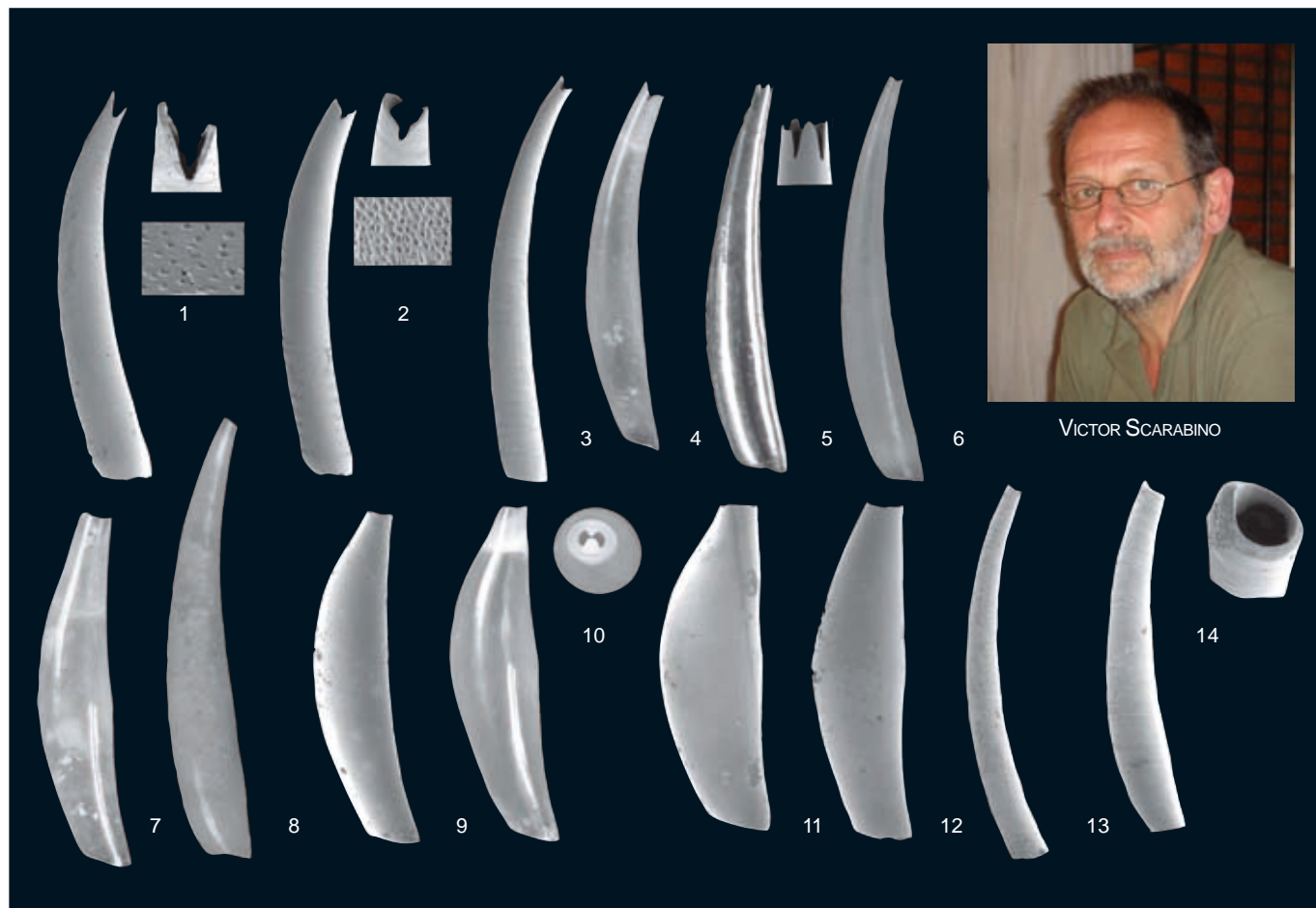
RICHER DE FORGES B., KOSLOW J. A. & POORE G. 2000. — Diversity and endemism of the benthic seamount fauna in the southwest Pacific. *Nature* 405: 944-947.

SAMADI S., BOTTAN L., MACPHERSON E., RICHER DE FORGES B. & BOISSELIER M. C. 2006. — Seamount endemism questioned by the geographic distribution and population genetic structure of marine invertebrates. *Marine Biology* 149 (6): 1463-1475.

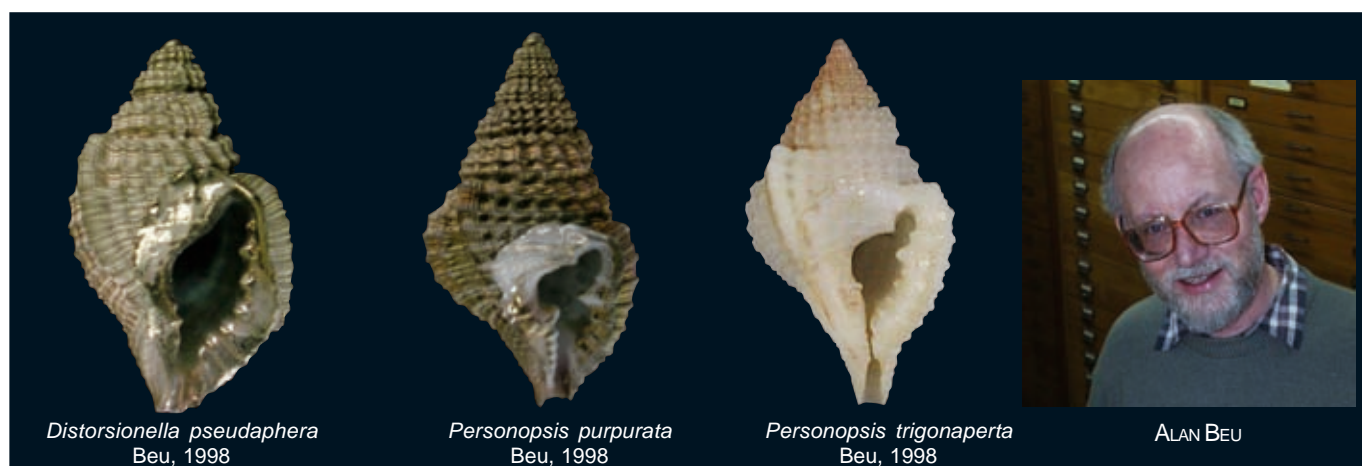
SCARABINO V. 1995. — Scaphopoda of the tropical Pacific and Indian Oceans, with description of 3 new genera and 42 new species, in BOUCHET P. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, Volume 14. *Mémoires du Muséum National d'Histoire naturelle* 167: 189-379.

SERET B. 1987. — Découverte d'une faune à *Procarcharodon megalodon* (Agassiz 1835) en Nouvelle-Calédonie (Pisces, Chondrichthyes, Lamnidae). *Cybium* 11 (4): 389-394.

STEINER G. & KABAT A. 2004. — Catalog of species-group names of Recent and fossil Scaphopoda (Mollusca). *Zoosystema* 26 (4): 549-726.



1 *Dischides belenae* Scarabino, 2008 2 *Dischides celeciai* Scarabino, 2008 3 *Dischides montrouzieri* Scarabino, 2008  
 4 *Dischides dichelus* Scarabino, 2008. 5 *Polyschides wareni* Scarabino, 2008 6 *Polyschides cayrei* Scarabino, 2008  
 7 *Cadulus deschampsii* Scarabino, 2008 8 *Gadila vanuatuensis* Scarabino, 2008 9 *Cadulus rocroii* Scarabino, 2008  
 10 *Cadulus lemnicosoides* Scarabino, 2008 11 *Cadulus deverdensis* Scarabino, 2008 12 *Cadulus loyaltiensis* Scarabino, 2008  
 13 *Pulsellum stoliczkai* Scarabino, 2008 14 *Gadila lozoueti* Scarabino, 2008



**APPENDIX 1.** Cruises in the *Tropical Deep-Sea Benthos* programme and satellite programmes that have yielded deep-sea zoological material, and relevant published cruise narratives or stations lists.

CRUISE NAME OR ACRONYM	YEAR	SHIP	AREA	NO. OF STATIONS	STATION NUMBERS (CONSECUTIVE NUMBERING)	CRUISE REPORT IF ANY
AURORA 2007	2007	DA-BFAR	Philippines		2653-2764	
AZTEQUE	1990	Alis	New Caledonia	11		Grandperrin <i>et al.</i> 1990
BATHUS 1	1993	Alis	New Caledonia		639-713	Richer de Forges & Chevillon 1996
BATHUS 2	1993	Alis	New Caledonia		714-771	Richer de Forges & Chevillon 1996
BATHUS 3	1993	Alis	New Caledonia		773-849	Richer de Forges & Chevillon 1996
BATHUS 4	1994	Alis	New Caledonia		882-955	Richer de Forges & Chevillon 1996
BENTHAUS	2002	Alis	Austral Islands		1861-2021	
BERYX 11	1992	Alis	New Caledonia	60		Lehodey <i>et al.</i> 1992
BERYX 2	1991	Alis	New Caledonia	19		Grandperrin & Lehodey 1992
BIOCAL	1985	Jean-Charcot	New Caledonia	68		
BIOGEOCAL	1987	Coriolis	New Caledonia	35		
BOA0	2004	Alis	Vanuatu		2304-2330	
BOA1	2005	Alis	Vanuatu		2411-2480	
BORDAU 1	1999	Alis	Fiji		1391-1507	Richer de Forges 2000
BORDAU 2	2000	Alis	Tonga		1508-1645	
CALSUB	1989	Cyana	New Caledonia	22		Grandperrin & Richer de Forges 1989; Roux 1994
CHALCAL 1	1984	Coriolis	Coral Sea	27		Richer de Forges & Pianet 1984
CHALCAL 2	1986	Coriolis	New Caledonia	38		Richer de Forges <i>et al.</i> 1987
CONCALIS	2008	Alis	New Caledonia		2929-3025	
CORAIL 2	1988	Coriolis	Coral Sea	19		Richer de Forges <i>et al.</i> 1988
CORINDON 2	1980	Coriolis	Indonesia	70		Moosa 1985
GEMINI	1989	Alis	New Hebrides Arc	15		Bargibant <i>et al.</i> 1989
HALICAL 1	1994	Alis	New Caledonia	4		Grandperrin <i>et al.</i> 1995a
HALIPRO 1	1994	Alis	New Caledonia		850-881	Grandperrin <i>et al.</i> , 1995b; Richer de Forges & Chevillon 1996
HALIPRO 2	1996	Tangaroa	New Caledonia	106		Grandperrin <i>et al.</i> 1997
KARUBAR	1991	Baruna Jaya 1	Indonesia	91		Crosnier <i>et al.</i> 1997
LAGON	1984-1989	Vauban, then Alis	New Caledonia	???		Richer de Forges 1991
LITHIST	1999	Alis	New Caledonia	18		
LUMIWAN 2008	2008	DA-BFAR	Philippines		2861-2928	
MUSORSTOM 1	1976	Vauban	Philippines		1-73	Forest 1981
MUSORSTOM 2	1980	Coriolis	Philippines		1-83	Forest 1986
MUSORSTOM 3	1985	Coriolis	Philippines		86-145	Forest 1989
MUSORSTOM 4	1985	Vauban	New Caledonia	148	146-249	Richer de Forges 1986
MUSORSTOM 5	1986	Coriolis	Coral Sea		250-390	Richer de Forges <i>et al.</i> 1986
MUSORSTOM 6	1989	Alis	New Caledonia		391-493	Richer de Forges & Laboute 1989
MUSORSTOM 7	1992	Alis	Wallis & Futuna		494-638	Richer de Forges & Menou 1993
MUSORSTOM 8	1994	Alis	Vanuatu		956-1141	Richer de Forges <i>et al.</i> 1996
MUSORSTOM 9	1997	Alis	Marquesas		1142-1307	Richer de Forges <i>et al.</i> 1999
MUSORSTOM 10	1998	Alis	Fiji		1308-1390	Richer de Forges <i>et al.</i> 2000
NORFOLK 1	2001	Alis	New Caledonia		1651-1739	
NORFOLK 2	2003	Alis	New Caledonia		2022-2161	
PALEO-SURPRISE	1999	Alis	New Caledonia	29		Garrigue <i>et al.</i> 2000
PANGLAO 2005	2005	DA-BFAR	Philippines		2331-2409	
SALOMON 1	2001	Alis	Solomon Islands		1740-1860	
SALOMON 2	2004	Alis	Solomon Islands		2164-2303	
SALOMONBOA 3	2007	Alis	Solomon Islands		2765-2860	
SANTO 2006	2006	Alis	Vanuatu	112		
SMCB	1990-1991	Marara	French Polynesia	80		Poupin 1991
SMIB 1	1986	Vauban	New Caledonia	15		Richer de Forges 1990
SMIB 2	1986	Vauban	New Caledonia	31		Richer de Forges 1990
SMIB 3	1987	Vauban	New Caledonia	32		Richer de Forges 1990
SMIB 4	1989	Alis	New Caledonia	36		Richer de Forges 1990
SMIB 5	1989	Alis	New Caledonia	36		Richer de Forges 1993
SMIB 6	1990	Alis	New Caledonia	32		Richer de Forges 1993
SMIB 8	1993	Alis	New Caledonia	55		Richer de Forges & Chevillon 1996
SMIB 9	1993	Alis	New Caledonia	1		
SMIB 10	1995	Alis	New Caledonia	17		Richer de Forges 1990
TAIWAN 2000	2000	Fisheries Researcher No. 1	Taiwan	62		
TAIWAN 2001	2001	Chung Tung Long No. 26	Taiwan	80		
TAIWAN 2002	2002	Cheng-Ming Fa and Ocean Researcher No. 1	Taiwan	3		

TAIWAN 2004	2004	<i>Rih-Jheng 101 and Ocean Researcher No. 2</i>	Taiwan	23	
<i>Vauban</i> 1978-1979	1978-1979	<i>Vauban</i>	New Caledonia	47	
VOLSMAR	1989	<i>Alis</i>	New Hebrides Arc	25	Laboute et al. 1989

## REFERENCES

- BARGIBANT G., GRANDPERRIN R., LABOUE P., MONZIER M. & RICHER DE FORGES B. 1989. — La campagne GEMINI sur les volcans sous-marins de Vanuatu. N.O. *Alis* (ORSTOM) du 3 au 7 juillet 1989. *Rapports de Missions, Sciences de la Terre, Géologie, Géophysique*, ORSTOM, Nouméa 12: 13 p.
- CROSNIER A., RICHER DE FORGES B. & BOUCHET P. 1997. — La campagne KARUBAR en Indonésie, au large des îles Kai et Tanimbar, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 16. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 172: 9-26.
- FOREST J. 1981. — Résultats des campagnes MUSORSTOM. I – Philippines (18-28 mars 1976). Report and general comments. *Mémoires ORSTOM* 91: 9-50.
- FOREST J. 1986. — The MUSORSTOM II Expedition (1980). Report and list of stations. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, sér. A 133: 7-30.
- FOREST J. 1989. Report on the MUSORSTOM 3 Expedition to the Philippines (May 21<sup>st</sup> – June 7<sup>th</sup> 1985), in FOREST J. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 4. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, sér. A, 143: 9-23.
- GRANDPERRIN, R. & LEHOEY P., 1992. — Campagne BERYX 2 de pêche au chalut de fond sur trois monts sous-marins du Sud-Est de la Zone Economique de Nouvelle Calédonie (N.O. "Alis", 22-31 octobre 1991). *Rapports de Missions, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 11: 40 p.
- GARRIGUE C., RICHER DE FORGES B., LABOUE P., PHILIPPE J.-S., CHAZOTTES V., CABIOCH G., CORREGE T. & RECY J. 2000. — PALEO-SURPRISE: paléoenvironnements et bioécologie de l'atoll de Surprise, Nouvelle-Calédonie. *Rapports de missions, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 25: 1-53.
- GRANDPERRIN R., BARGIBANT G. & MENO J. L. 1995a. — Campagne HALICAL 1 de pêche à la palangre de fond dans le Nord et sur la ride des Loyauté, en Nouvelle-Calédonie, N.O. *Alis* 21 nov.-1er déc. et 12-23 déc. 1994. *Convention Sciences de la mer, Biologie marine*, ORSTOM, Nouméa 12: 1-67.
- GRANDPERRIN R., BUJAN S., MENO J.-L., RICHER DE FORGES B. & RIVATON J. 1995b. — Campagne HALIPRO 1 de chalutages exploratoires dans l'est et dans le sud de la Nouvelle-Calédonie (N.O. *Alis*, 18-25 mars et 29 mars-1er avril 1994). *Convention ORSTOM/Programme ZoNéCo* (Evaluation des ressources marines de la zone économique de Nouvelle-Calédonie). *Convention Sciences de la Mer, Biologie Marine*, Nouméa ORSTOM 14: 1-61.
- GRANDPERRIN R., FARMAN R., LORANCE P., JOMESSY T., HAMEL P., LABOUE P., LABROSSE P., RICHER DE FORGES B., SÉRET B. & VIRLY S. 1997. — Campagne HALIPRO 2 de chalutages exploratoires profonds dans le sud de la zone économique de Nouvelle-Calédonie (R/V *Tangara*, 4-28 novembre 1996). *ZoNéCo: Programme d'évaluation des ressources marines de la zone économique de Nouvelle-Calédonie*. 150 pp.
- GRANDPERRIN R., LABOUE P., PIANET R. & WANTIEZ L., 1990. — Campagne AZTEQUE de chalutage de fond au sud-est de la Nouvelle-Calédonie (N. O. *Alis*, du 12 au 16 février 1990). *Rapports de Missions, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 7: 1-21.
- GRANDPERRIN R. & RICHER DE FORGES B. 1989. — Observations réalisées à bord du submersible *Cyana* dans la zone épibathiale de Nouvelle-Calédonie (campagne CALSUB, 17 février-14 mars 1989). *Rapports de Missions, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 3: 1-25.
- LABOUE P., LARDY M., MENO J.-L., MONZIER M. & RICHER DE FORGES B. 1989. — La campagne VOLSMAR sur les volcans sous-marins du sud de l'arc des Nouvelles-Hébrides (N.O. *Alis*, 29 mai au 9 juin 1989). *Rapports de Missions, Sciences de la Terre, Géologie-Géophysique*, ORSTOM, Nouméa 11: 1-22.
- LEHOEY P., RICHER DE FORGES B., NAUGES C., GRANDPERRIN R. & RIVATON J. 1992. — Campagne BERYX 11 de pêche au chalut sur six monts sous-marins du Sud-Est de la Zone Economique de Nouvelle-Calédonie (N. O. *Alis*, 13 au 23 octobre 1992). *Rapports de Missions, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 22: 1-93 p.
- MOOSA M. K. 1985. — Report on the CORINDON Cruises. *Marine Research in Indonesia*, 24: 1-6.
- POUPIN J. 1991. — Campagnes de dragages en Polynésie française. Batiment de contrôle biologique *Marara* 1990-1991. *Rapport scientifique et technique*, SMCB, Tahiti, 17 pp.
- RICHER DE FORGES B., 1986. — La campagne MUSORSTOM IV en Nouvelle Calédonie; mission du N. O. *Vauban*, septembre-octobre 1985. *Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 38: 31 p.
- RICHER DE FORGES B. 1990. — Explorations for bathyal fauna in the New Caledonian economic zone ), in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 6. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle*, sér. A, 145: 9-54.
- RICHER DE FORGES B. 1991. — Les fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie: généralités et échantillonnages par dragages in Le benthos des fonds meubles des lagons de Nouvelle-Calédonie. Etudes et thèses, ORSTOM 1: 1-148.
- RICHER DE FORGES B. 1993. — Campagnes d'exploration de la faune bathyale faites depuis mai 1989 dans la zone économique de la Nouvelle-Calédonie. Listes des stations, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 10. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 156: 27-32.
- RICHER DE FORGES B., BOUCHET P., DAYRAT B., WAREN A. & PHILIPPE J. S 2000. — La campagne BORDAU 1 sur la ride de Lau (îles Fidji). Compte rendu et liste des stations, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 21. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 184: 25-38.
- RICHER DE FORGES B. & CHEVILLON C. 1996. — Les campagnes d'échantillonnage du benthos bathyal en Nouvelle-Calédonie, en 1993 et 1994 (BATHUS 1 à 4, SMIB 8 et HALIPRO 1) in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 15. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 168: 33-53.
- RICHER DE FORGES B., CHEVILLON C., LABOUE P., BARGIBANT G., MENO J.-L. & TIRARD P. 1988. — La campagne CORAIL 2 sur le plateau des îles Chesterfield (N.O. *Coriolis* et N.O. *Alis*, 18 juillet au 6 août 1988). *Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 50: 1-68.
- RICHER DE FORGES B., FALIEUX E. & MENO J. L. 1996. — La campagne MUSORSTOM 8 dans l'archipel de Vanuatu. Compte rendu et liste des stations, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 15. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 168: 9-32.
- RICHER DE FORGES B. & GRANDPERRIN R. & LABOUE P. 1987. — La campagne CHALCAL II sur les guyots de la ride de NORFOLK (N. O. *Coriolis* 26 octobre-1er novembre 1986). *Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 42: 1-42.
- RICHER DE FORGES B. & LABOUE P. 1989. — La campagne MUSORSTOM VI sur la ride des îles Loyauté (N.O. *Alis*, du 12 au 26 février 1989). *Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 51: 1-38.
- RICHER DE FORGES B., LABOUE P. & MENO J.-L. 1986. — La campagne MUSORSTOM V aux îles Chesterfield N. O. *Coriolis* (5-24 octobre 1986). *Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 41: 1-31.
- RICHER DE FORGES B. & MENO J. L. 1993. — La campagne MUSORSTOM 7 dans la zone économique des îles Wallis et Futuna. Compte rendu et liste des stations, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 10. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 156: 9-25.
- RICHER DE FORGES B., NEWELL P., SCHLACHER-HOENLINGER M., SCHLACHER T., NATING D., CESA F. & BOUCHET P. 2000. — La campagne MUSORSTOM 10 dans l'archipel des îles Fidji. Compte rendu et liste des stations, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 21. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 184: 9-23.
- RICHER DE FORGES B. & PIANET R., 1984. — Résultats préliminaires de la campagne CHALCAL à bord du N.O. *Coriolis* (12-31 juillet 1984). *Rapports scientifiques et techniques, Sciences de la Mer, Biologie Marine*, ORSTOM, Nouméa 32: 1-28.
- RICHER DE FORGES B., POUPIN J. & LABOUE P. 1999. — La campagne MUSORSTOM 9 dans l'archipel des îles Marquises (Polynésie française). Compte rendu et liste des stations, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 20. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 180: 9-29.
- ROUX M. 1994. — The CALSUB cruise on the bathyal slopes off New Caledonia, in CROSNIER A. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, volume 12. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 161: 9-47.



*Gyrineum lacunatum* (Mighels, 1845)  
*Gyrineum longicaudatum* Beu, 1998\*  
*Gyrineum roseum* (Reeve, 1844)  
*Halgyrineum louisae* (Lewis, 1974)  
*Ranella olearium* (Linné, 1758)  
*Sassia remensa* (Iredale, 1936)

#### HALOCERATIDAE

*Haloceras exquisita* Warén & Bouchet, 1991\*  
*Haloceras heliptyx* Warén & Bouchet, 1991\*  
*Haloceras spinosa* Warén & Bouchet, 1991\*  
*Zygoceras biocalae* Warén & Bouchet, 1991\*  
*Zygoceras tropidophora* Warén & Bouchet, 1991\*

#### TRIVIIDAE

*Dolichopus producta* (Gaskoin, 1936)  
*Trivellona abyssicola* (Schepman, 1909)  
*Trivellona bulla* Dolin, 2001\*  
*Trivellona conjunctiva* Dolin, 2001\*  
*Trivellona cf. excelsa* Iredale, 1931  
*Trivellona galea* Dolin, 2001\*  
*Trivellona oligopleura* Dolin, 2001\*  
*Trivellona paucicostata valericae* (Hart, 1996)  
*Trivellona sibogae* (Schepman, 1909)  
*Trivellona speciosa* (Kuroda & Cate, 1979)  
*Trivellona syzygia* Dolin, 2001\*  
*Trivia vitrosphaera* Dolin, 2001\*

#### XENOPHORIDAE

*Xenophora granulosa* Ponder, 1983\*  
*Xenophora lamberti* Souverbie, 1871  
*Xenophora pallidula* (Reeve, 1842)  
*Xenophora tenuis* Fulton, 1938

#### EPITONIIDAE

*Amaea elegantula* Garcia, 2003\*  
*Amaea gazeoides* Kuroda & Habe, 1950  
*Boreoscala ponderosa* Garcia, 2003\*  
*Cirsotrema bennettorum* Garcia, 2000\*  
*Cirsotrema herosae* Garcia, 2003  
*Cirsotrema plexis* Dall, 1925  
*Cirsotrema richeri* Garcia, 2003\*  
*Cycloscala armata* Garcia, 2004b  
*Cycloscala gazae* Kilburn, 1985  
*Cycloscala hyalina* (G.B. Sowerby, 1844)  
*Cylindroscalear humerosa* (Schepman, 1909)  
*Epitonium bevdeynzeriae* Garcia, 2001  
*Epitonium deschampsii* Garcia, 2003\*  
*Epitonium juanita* Garcia, 2003  
*Epitonium maestratii* Garcia, 2003\*  
*Gregorioiscalea barazeri* Garcia, 2004a\*  
*Gregorioiscalea burcheri* (DuShane, 1988)  
*Gregorioiscalea levismaculosa* Garcia, 2004a\*  
*Gregorioiscalea nierstraszi* (Schepman, 1909)  
*Gyroscala mikelieei* Garcia, 2003  
*Opalia crassilabrum* (Sowerby, 1844)  
*Opalia megalodon* Garcia, 2004a\*  
*Opalia neocaledonica* Garcia, 2004a\*  
*Opalia sumatrensis* (Thiele, 1925)  
*Opalia thorsenae* Garcia, 2004a\*  
*Opalia velumnuptialis* Garcia, 2004a\*  
*Opalia wareni* Garcia, 2004a\*  
*Periapta weilii* Garcia, 2003\*

#### EULIMIDAE

*Trochostilifer mortenseni* Warén, 1980\*

#### BUCCINIDAE

*Belomitra pacifica* (Dall, 1908)  
*Cancellipollia gracilis* Vermeij & Bouchet, 1998\*  
*Cancellipollia ustulata* Vermeij & Bouchet, 1998\*  
*Cantharus septemcostatus* Vermeij & Bouchet, 1998\*  
*Euthria cummulata* Fraussen & Hadorn, 2003\*  
*Euthria philippoi* Fraussen, 2002\*  
*Euthria septa* Fraussen & Hadorn, 2003\*  
*Euthria solifer* Fraussen & Hadorn, 2003\*  
*Nassaria acuminata* (Reeve, 1844)  
*Nassaria solida* Kuroda & Habe in Habe, 1961  
*Nassaria spinigera* (Hayashi & Habe, 1965)  
*Phos alabastrum* Fraussen, 2003\*  
*Phos boucheti* Fraussen, 2003\*  
*Phos deforgesi* Fraussen, 2003\*  
*Polliia pellita* Vermeij & Bouchet 1998\*  
*Serratifusus excelens* Fraussen & Hadorn, 2003\*  
*Serratifusus harasewycki* Fraussen & Hadorn, 2003\*  
*Serratifusus lineatus* Harasewyck, 1991\*  
*Serratifusus sitanius* Fraussen & Hadorn, 2003\*  
*Serratifusus virginiae* Harasewyck, 1991\*  
*Siphonofusus vicdani* Kosuge, 1992

#### FASCIOLARIIDAE

*Amiantofusus candoris* Fraussen, Kantor & Hadorn, 2007\*  
*Amiantofusus maestratii* Fraussen, Kantor & Hadorn, 2007\*  
*Amiantofusus pacificus* Fraussen, Kantor & Hadorn, 2007\*  
*Amiantofusus sebalis* Fraussen, Kantor & Hadorn, 2007\*  
*Fusinus alcyoneum* Hadorn & Fraussen, 2006\*  
*Fusinus alisae* Hadorn & Fraussen, 2003\*  
*Fusinus artutus* Hadorn & Fraussen, 2003  
*Fusinus cadus* Hadorn & Fraussen, 2003\*  
*Fusinus chrysodomoides* (Schepman, 1911)  
*Fusinus colus* (Linné, 1798)  
*Fusinus laviniae* Snyder & Hadorn, 2006\*  
*Fusinus nobilis* (Reeve, 1847)  
*Fusinus riscus* Hadorn & Fraussen, 2003\*  
*Fusinus salisburyi* Fulton, 1930  
*Fusinus scissus* Hadorn & Fraussen, 2003\*  
*Fusinus similis* (Baird, 1873)  
*Fusinus thermariensis* Hadorn & Fraussen, 2006\*  
*Fusinus wareni* Hadorn & Fraussen, 2003\*  
*Fusolatiurus balicasagensis* (Bozzetti, 1997)  
*Fusolatiurus luteus* Snyder & Bouchet, 2006\*  
*Fusolatiurus pachyus* Snyder & Bouchet, 2006\*  
*Fusolatiurus rikae* (Fraussen, 2003)  
*Granulifusus bacciballus* Hadorn & Fraussen, 2005\*  
*Granulifusus balbus* Hadorn & Fraussen, 2005\*  
*Granulifusus benjamini* Hadorn & Fraussen, 2005\*  
*Granulifusus geometricus* Hadorn & Fraussen, 2005  
*Granulifusus kiranus* Shuto, 1958  
*Granulifusus libratus* (Watson, 1886)  
*Granulifusus staminatus* (Garrard, 1966)

#### NASSARIIDAE

*Cyllene fuscata* A. Adams, 1851  
*Cyllene pulchella* Adams & Reeve, 1850  
*Nassarius acuminatus* (Marrat, 1880)  
*Nassarius arcus* Cernohorsky, 1991\*  
*Nassarius babylonicus* (Watson, 1882)  
*Nassarius boucheti* Kool, 2004a\*  
*Nassarius crebricostatus* (Schepman, 1911)  
*Nassarius euglyptus* (Sowerby, 1914)  
*Nassarius herosae* Kool, 2005a\*  
*Nassarius himeroessa* (Melville & Standen, 1903)  
*Nassarius macrocephalus* (Schepman, 1911)  
*Nassarius multipunctatus* (Schepman, 1911)  
*Nassarius olomea* Kay, 1979  
*Nassarius richeri* Cernohorsky, 1992\*  
*Nassarius siquijorensis* (Adams, 1852)  
*Nassarius vanpeli* Kool, 2005a\*  
*Nassarius vidalensis* (Barnard, 1959)

#### MURICIDAE

*Actinotrophon fragilis* Houart, 1996\*  
*Apixystus leptos* Houart, 1995b\*  
*Babelomurex armatus* (G.B. Sowerby, 1912)  
*Babelomurex couturierii* (Jousseume, 1898)  
*Babelomurex diadema* (A. Adams, 1854)  
*Babelomurex fruticosus* (Kosuge, 1979)  
*Babelomurex glaber* Kosuge, 1998  
*Babelomurex depressispiratus* Oliverio, 2008\*  
*Babelomurex fusiformis* (Martens, 1902)  
*Babelomurex indicus* (Smith, 1899)  
*Babelomurex japonicus* (Dunker, 1882)  
*Babelomurex kawanishii* (Kosuge, 1979)  
*Babelomurex lischkeanus* (Dunker, 1882)  
*Babelomurex macrocephalus* Oliverio, 2008\*  
*Babelomurex cf. mediopacificus* (Kosuge, 1979)  
*Babelomurex memimaramai* Kosuge, 1985  
*Babelomurex miyokoeae* Kosuge, 1985  
*Babelomurex cf. nakamigawai* (Kuroda, 1959)  
*Babelomurex nakayasu* (Shikama, 1970)  
*Babelomurex natalabies* Oliverio, 2008\*  
*Babelomurex neocaledonicus* Kosuge & Oliverio, 2001\*  
*Babelomurex pallox* Oliverio, 2008\*  
*Babelomurex princeps* (Melville, 1912)  
*Babelomurex purpuraterminus* (Kosuge, 1979)  
*Babelomurex shingomarumai* (Kosuge, 1981)  
*Babelomurex spinosus* (Hirase, 1908)  
*Babelomurex tosanus* (Hirase, 1908)  
*Babelomurex cf. tuberosus* (Kosuge, 1980)  
*Babelomurex timidus* Kosuge, 1980  
*Babelomurex virginiae* Kosuge & Oliverio, 2004\*  
*Babelomurex wormaldi* (Powell, 1971)  
*Babelomurex yamatoensis* Kosuge, 1986  
*Bouchetia vaubanensis* (Houart, 1986)\*  
*Chicomurex laciniatus* (Sowerby, 1841)

*Chicomurex protoglogosus* Houart, 1992  
*Chicoreus pliciferoides* Kuroda, 1942  
*Chicoreus superbus* (Sowerby, 1889)  
*Chicoreus orchidiflorus* (Shikama, 1973)  
*Chicoreus boucheti* Houart, 1983\*  
*Chicoreus paucifrons* Houart, 1988\*  
*Chicoreus subpalmaris* Houart, 1988\*  
*Conchatalos canaliculatus* Houart, 1995b\*  
*Conchatalos lacrima* (Houart, 1991a)\*  
*Conchatalos tirardi* (Houart, 1991a)\*  
*Conchatalos vaubani* Houart, 1995b\*  
*Coralliophila bathus* Oliverio, 2008\*  
*Coralliophila cancellarioidea* Oliverio, 2008\*  
*Coralliophila carnosus* Kosuge, 1986  
*Coralliophila fimbriata* (A. Adams, 1854)  
*Coralliophila cf. fritschii* (Martens, 1874)  
*Coralliophila inflata* (Dunker in Philippi, 1847)  
*Coralliophila mitraeformis* Kosuge, 1985  
*Coralliophila nodosa* (A. Adams, 1854)  
*Coralliophila norfolk* Oliverio, 2008\*  
*Coralliophila nukuhiva* Oliverio, 2008\*  
*Coralliophila cf. ovoidea* (Kosuge, 1985)  
*Coralliophila pulchella* (A. Adams, 1854)  
*Coralliophila rhomboidea* Kosuge & Oliverio, 2004\*  
*Coralliophila roseocephala* Kosuge, 1986  
*Coralliophila solutistoma* Kuroda & Shikama in Shikama, 1966  
*Cytharomorula danigoi* Houart, 1995a\*  
*Cytharomorula grayi* (Dall, 1889)  
*Cytharomorula pinguis* Houart, 1995a\*  
*Cytharomorula vexillum* Kuroda, 1953  
*Daphnellopsis fimbriata* (Hinds, 1843)  
*Dermomurex wareni* Houart, 1990b\*  
*Favartia leonae* D'Attilio & Myers, 1985  
*Haustellum dentifer coriolis* Houart, 1990b\*  
*Hirtomurex filiaregis* (Kurohara, 1959)  
*Hirtomurex cf. issikiensis* (Shikama, 1971)  
*Hirtomurex kawamurui* (Shikama, 1978)  
*Hirtomurex marshalli* Oliverio, 2008\*  
*Hirtomurex teramachii* (Kuroda, 1959)  
*Ingensia brithys* Houart, 2001\*  
*Ingensia ingens* (Houart, 1987)\*  
*Latiaxis hayashii* Shikama, 1966  
*Latiaxis sibryi* Hirase, 1908  
*Leptotrophon acerapex* (Houart, 1986)\*  
*Leptotrophon alis* Houart, 2001\*  
*Leptotrophon bernadettae* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon biocalae* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon caledonicus* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon caroniae* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon charcoti* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon chlidanos* Houart, 2001\*  
*Leptotrophon coralensis* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon coriolis* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon inaequalis* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon levii* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon lineorugosus* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon marshalli* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon metivieri* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon minispinosus* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon musorstomae* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon perclarus* Houart, 2001\*  
*Leptotrophon protocarinatus* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon richeri* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon rigidus* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon spinacutus* (Houart, 1986)\*  
*Leptotrophon surprisensis* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon turritellatus* Houart, 1995b\*  
*Leptotrophon virginiae* Houart, 1995b\*  
*Lindapterys murex* Hedley, 1922  
*Litozamia tropis* Houart, 1995b\*  
*Mipus alis* Oliverio, 2008  
*Mipus coriolis* Kosuge & Oliverio, 2004\*  
*Mipus memimaramai* (Kosuge, 1981)  
*Mipus matsumotoi* Kosuge, 1985  
*Mipus sugitanii* Kosuge, 1985  
*Mipus tonganus* Oliverio, 2008  
*Mipus tortuosus* (Azuma, 1961)  
*Murex protocrossus* Houart, 1990b\*  
*Muricopsis bargibanti* Houart, 1991a\*  
*Muricopsis charcoti* Houart, 1991a\*  
*Muricopsis metivieri* Houart, 1988\*  
*Orania pacifica* (Nakayama, 1988)  
*Pagodula multigrada* (Houart, 1990a)\*  
*Pagodula obtuselirata* (Schepman, 1911)  
*Pagodula procera* Houart, 2001\*  
*Pazinotus oliverae* (Kosuge, 1984)  
*Pazinotus sibogae* (Schepman, 1911)  
*Pazinotus spectabilis* Houart, 1991a\*  
*Ponderia caledonica* Houart, 1988\*

*Ponderia magna* Houart, 1988\*  
*Pterynotus crauroptera* Houart, 1991a\*  
*Pterynotus fulgens* Houart, 1988\*  
*Pterynotus levii* Houart, 1988\*  
*Pterynotus richeri* Houart, 1987\*  
*Pterynotus rubidus* Houart, 2001\*  
*Pterynotus stenostoma* Houart, 1991a\*  
*Pygmaeopterys menouii* Houart, 1990a\*  
*Rhizochilus* cf. *antipathum* Steenstrup, 1850  
*Siphonochelus angustus* Houart, 1991b\*  
*Siphonochelus boucheti* Houart, 1991b\*  
*Siphonochelus lozoueti* Houart, 1991a\*  
*Siphonochelus pavlova* (Iredale, 1936)  
*Siphonochelus saltantis* Houart, 1991b\*  
*Siphonochelus tillierae* Houart, 1986\*  
*Siphonochelus unicornis* Houart, 1991b\*  
*Siphonochelus undulatus* Houart, 1991b\*  
*Trophonopsis minirotundus* Houart, 1986\*  
*Trophonopsis plicilaminatus* (Verco, 1909)  
*Typhis imperialis* Keen & Campbell, 1964  
*Typhis insolitus* Houart, 1991a\*  
*Typhis virginiae* Houart, 1986\*  
*Xastilia kosugei* Bouchet & Houart, 1994\*

#### COSTELLARIIDAE

*Austromitra cernohorskyi* Turner, 2008\*  
*Vexillum obeliscus* (Reeve, 1844)  
*Vexillum radix* (Sowerby, 1874)  
*Vexillum sculptile* (Reeve, 1845)

#### CYSTISCIDAE

*Persicula quemeneri* Cossignani, 2001\*

#### HARPIDAE

*Morum bruuni* (Powell, 1958)  
*Morum teramachii* Kuroda & Habe in Habe, 1961  
*Morum uchiyamai* Kuroda & Habe in Habe, 1961

#### MARGINELLIDAE

*Alaginella cottoni* Boyer, 2001\*  
*Dentimargo alisae* Boyer, 2001\*  
*Dentimargo biocal* Boyer, 2002\*  
*Dentimargo cingulatus* Boyer, 2002\*  
*Dentimargo grandidietii* Cossignani, 2001\*  
*Dentimargo guionneti* Cossignani, 2001\*  
*Dentimargo spongiarum* Boyer, 2001\*  
*Dentimargo stylaster* Boyer, 2001\*  
*Dentimargo tropicensis* Boyer, 2002\*  
*Dentimargo virginiae* Boyer, 2001\*  
*Gibberula nebulosa* Boyer, 2002\*  
*Haloginella boucheti* Boyer, 2001\*  
*Hydroginella gemella* Boyer, 2001\*  
*Hydroginella richeri* Boyer, 2001\*  
*Hydroginella tuii* Cossignani, 2001\*  
*Protoginella caledonica* Boyer, 2001\*  
*Protoginella laseroni* Boyer, 2001\*  
*Protoginella maestratii* Boyer, 2002\*  
*Prunum caledonicum* Cossignani, 2001\*  
*Serrata amphora* Boyer, 2008\*  
*Serrata arcuata* Boyer, 2008\*  
*Serrata aureosa* Boyer, 2008\*  
*Serrata bathusi* Boyer, 2008\*  
*Serrata carinata* Boyer, 2008\*  
*Serrata coriolis* Boyer, 2008\*  
*Serrata cylindrata* Boyer, 2008\*  
*Serrata dentata* Boyer, 2008\*  
*Serrata exquisita* Boyer, 2008\*  
*Serrata fusulina* Boyer, 2008\*  
*Serrata gradata* Boyer, 2008\*  
*Serrata granum* Boyer, 2008\*  
*Serrata hians* Boyer, 2008\*  
*Serrata inflata* Boyer, 2008\*  
*Serrata laevis* Boyer, 2008\*  
*Serrata lifouana* Boyer, 2008\*  
*Serrata magna* Boyer, 2008\*  
*Serrata minima* Boyer, 2008\*  
*Serrata occidentalis* Boyer, 2008\*  
*Serrata orientalis* Boyer, 2008\*  
*Serrata ovata* Boyer, 2008\*  
*Serrata perlucida* Boyer, 2008\*  
*Serrata procera* Boyer, 2008\*  
*Serrata pupoides* Boyer, 2008\*  
*Serrata quadrifasciata* Boyer, 2008\*  
*Serrata robusta* Boyer, 2008\*  
*Serrata simplex* Boyer, 2008\*  
*Serrata sinuosa* Boyer, 2008\*  
*Serrata summa* Boyer, 2008\*  
*Serrata tenuis* Boyer, 2008\*  
*Serrata veneria* Boyer, 2008\*  
*Serrataginella beatrix* Cossignani, 2001\*

#### MITRIDAE

*Cancilla abyssicola* (Schepman, 1911)  
*Eumitra apheles* Lozouet, 1991\*  
*Eumitra caledonica* Lozouet, 1991\*  
*Eumitra imbricata* Lozouet, 1991\*  
*Eumitra richeri* Lozouet, 1991\*  
*Mitra depofundis* Turner, 2001\*  
*Mitra pele* Cernohorsky, 1970

#### TURBINELLIDAE

*Ceratoxancus basileus* Kantor & Bouchet, 1997\*  
*Ceratoxancus elongatus* Sakurai, 1958  
*Ceratoxancus leios* Kantor & Bouchet, 1997\*  
*Ceratoxancus melichrous* Kantor & Bouchet, 1997\*  
*Ceratoxancus niveus* Kantor & Bouchet, 1997\*  
*Ceratoxancus teramachii* Kuroda, 1952  
*Coluzea faceta* Harasewych, 1991\*  
*Exilia graphiduloideus* Kantor & Bouchet, 2001\*  
*Exilia hilgendorfi* (Martens, 1897)  
*Exilia vagrans* Kantor & Bouchet, 2001  
*Fustifusus pinicola* (Darragh, 1987)  
*Latiromitra paiciorum* Bouchet & Kantor, 2000b\*

#### VOLUTIDAE

*Alcithoe allaudorum* Bouchet & Poppe, 1988\*  
*Calliotectum egregium* Bouchet & Poppe, 1995\*  
*Calliotectum piersonorum* Bouchet & Poppe, 1995\*  
*Calliotectum tibiaeforme* (Kuroda, 1931)  
*Cymbiolacca thatcheri* (McCoy, 1868)  
*Lyria exorata* Bouchet & Poppe, 1988\*  
*Lyria grandidieri* Bail, 2002\*  
*Lyria guionneti* Poppe & Conde, 2001\*  
*Lyria habeii* Okutani, 1979  
*Lyria kuniene* Bouchet, 1979\*  
*Lyria planicostata* (Sowerby, 1903)  
*Lyria poppei* Bail, 2002\*

#### VOLUTOMITRIDAE

*Microvoluta amphissa* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Microvoluta cryptomitra* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Microvoluta cythara* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Microvoluta dolichura* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Microvoluta echinata* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Microvoluta engonia* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Microvoluta joloensis* Cernohorsky, 1970  
*Microvoluta mitrella* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Microvoluta respergens* Bouchet & Kantor, 2004\*  
*Volutomitra glabella* Bouchet & Kantor, 2000a\*  
*Volutomitra vaubani* Cernohorsky, 1982\*  
*Volutomitra ziczac* Bouchet & Kantor, 2004\*

#### OLIVIDAE

*Amalda allaryi* Bozzetti, 2007\*  
*Amalda aureomarginata* Kilburn & Bouchet, 1988\*  
*Amalda bellonarum* Kilburn & Bouchet, 1988\*  
*Amalda coriolis* Kilburn & Bouchet, 1988\*  
*Amalda fuscolingua* Kilburn & Bouchet, 1988\*  
*Amalda hilgendorfi richeri* Kilburn & Bouchet, 1988\*  
*Amalda maritzae* Bozzetti, 2007\*  
*Amalda montrouzieri* (Souverbie, 1860)  
*Belloliva alaos* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Belloliva apoma* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Belloliva dorcas* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Belloliva ellenae* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Belloliva exquisita* (Angas, 2007)  
*Belloliva iota* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Belloliva obeon* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Belloliva simplex* (Pease, 1868)  
*Calyptoliva amblyskantor* & Bouchet, 2007\*  
*Calyptoliva bolis* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Calyptoliva tatyanae* Kantor & Bouchet, 2007\*  
*Entomoliva mirabilis* Bouchet & Kilburn, 1991\*  
*Entomoliva incisa* Bouchet & Kilburn, 1991\*

#### PSEUDOLIVIDAE

*Benthobia tornatilis* Simone, 2003\*  
*Fusulculus albus* Bouchet & Vermeij, 1998\*  
*Fusulculus crenatus* Bouchet & Vermeij, 1998\*

#### CONIDAE

*Conus aphrodite* Petuch, 1979  
*Conus armadillo* Shikama, 1971  
*Conus alsi* Moolenbeek, Röckel & Richard, 1995\*  
*Conus baileyi* Röckel & da Motta, 1979  
*Conus bohoulensis* Petuch, 1979  
*Conus boucheti* Richard, 1983\*  
*Conus bruuni* Powell, 1958  
*Conus capitaneus* Fulton, 1938  
*Conus cervus* Lamarck, 1822

*Conus chiangi* (Azuma, 1972)  
*Conus comatosa* Pilsbry, 1904  
*Conus darkini* Röckel & Richard, 1993\*  
*Conus dusaveli* (H. Adams, 1872)  
*Conus estivali* Moolenbeek & Richard, 1995\*  
*Conus excelsus* Sowerby III, 1908  
*Conus gondwanensis* Röckel & Moolenbeek, 1995\*  
*Conus howelli* Iredale, 1929  
*Conus ichinoseana* (Kuroda, 1956)  
*Conus ione* Fulton, 1938  
*Conus kanakinus* Richard, 1983\*  
*Conus kimioi* (Habe, 1965)  
*Conus kuroharai* (Habe, 1965)  
*Conus lani* Crandall, 1979  
*Conus loyaltiensi* Röckel & Moolenbeek, 1995\*  
*Conus luciae* Moolenbeek, 1986\*  
*Conus orbigny coriolisi* Moolenbeek & Richard, 1995\*  
*Conus pagodus* Kiener, 1845  
*Conus pergrandis* (Iredale, 1937)  
*Conus plinthis* Richard & Moolenbeek, 1988\*  
*Conus polongimarumai* Kosuge, 1980  
*Conus profundorum* (Kuroda, 1956)  
*Conus raoulensis* Powell, 1958  
*Conus richeri* Richard & Moolenbeek, 1988\*  
*Conus smirna* Bartsch & Rehder, 1943  
*Conus stupa* (Kuroda, 1956)  
*Conus sugimotonis* Kuroda, 1928  
*Conus teramachii* (Kuroda, 1956)  
*Conus tribblei queenslandis* Da Motta, 1984  
*Conus vaubani* Röckel & Moolenbeek, 1995\*

#### TEREBRIDAE

*Duplicaria teramachii* Burch, 1965  
*Terebra alisi* Aubry, 1999  
*Terebra campbelli* Burch, 1965  
*Terebra coriolisi* Aubry, 1999\*  
*Terebra exiguoides* Schepman, 1913  
*Terebra jungi* Lai, 2001  
*Terebra lima* Deshayes, 1857  
*Terebra noumeaensis* Aubry, 1999\*  
*Terebra orientalis* Aubry, 1999\*  
*Terebra pretiosa* Reeve, 1842  
*Terebra textilis* Hinds, 1844  
*Terebra vaubani* Aubry, 1999\*

#### "TURRIDAE" s. l.

*Bathytoma atractoides* (Watson, 1881)  
*Bathytoma colorata* Sysoev & Bouchet, 2001  
*Benthofascis lozoueti* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Buccinaria pygmaea* Bouchet & Sysoev, 1997\*  
*Cochlespira similima* Powell, 1969  
*Comitas murrayvolga* (Garrard, 1961)  
*Comitas pachycercus* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Daphnella cladara* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Daphnella itonis* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Daphnella pulviscula* Chino, 2006  
*Drillia poecila* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Funa hadra* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Gemmulozorsonia jarrigei* Sysoev & Bouchet, 1996  
*Gemmulozorsonia neocaledonica* Sysoev & Bouchet, 1996\*  
*Glyphostoma rostrata* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Gymnobela eridmata* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Gymnobela procera* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Gymnobela sibogae* (Schepman, 1913)  
*Gymnobela yoshidai* (Kuroda & Habe, 1961)  
*Horaiclavus anaimus* Sysoev in Fedosov & Kantor, 2008\*  
*Horaiclavus phaeocercus* Sysoev in Fedosov & Kantor, 2008\*  
*Inquisitor hormophorus* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Leiosyrinx immedicata* Bouchet & Sysoev, 2001\*  
*Leiosyrinx liphaima* Bouchet & Sysoev, 2001\*  
*Lusitanops dictyota* Sysoev, 1997  
*Plagiostropha caledoniensis* Wells, 1995\*  
*Plagiostropha hexagona* Wells, 1995\*  
*Rocroiithys perissus* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Spergo aithorrhys* Sysoev & Bouchet, 2001\*  
*Spergo fusiformis* (Kuroda & Habe, 1961)  
*Splendrillia angularia* Wells, 1995\*  
*Splendrillia boucheti* Wells, 1995\*  
*Splendrillia brycei* Wells, 1995\*  
*Splendrillia carolae* Wells, 1995\*  
*Splendrillia elongata* Wells, 1995\*  
*Splendrillia globosa* Wells, 1995\*  
*Splendrillia houbrieki* Wells, 1995  
*Splendrillia intermedia* Wells, 1995  
*Splendrillia persica* (Smith, 1888)  
*Splendrillia problematica* Wells, 1995\*

*Splendrilla sollicitata* (Sowerby, 1913)  
*Splendrilla striata* Wells, 1995\*  
*Splendrilla taylori* Wells, 1995\*  
*Splendrilla triconica* Wells, 1995\*  
*Splendrilla wayae* Wells, 1995\*  
*Teretiopsis hyalina* Sysoev & Bouchet, 2001  
*Typhlosyrinx neocaledoniensis* Bouchet & Sysoev, 2001\*  
*Zemacies excelsa* Sysoev & Bouchet, 2001\*

#### CANCELLARIIDAE

*Admetula emarginata* Bouchet & Petit, 2008\*  
*Africotrion adelphum* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Fusiaphera macrospira* (Adams & Reeve, 1850)  
*Merica marisca* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Mirandaphera cayrei* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Mirandaphera maestrii* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Nipponaphera argo* Bouchet & Petit, 2008\*  
*Nipponaphera cyphoma* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Nipponaphera goniata* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Nipponaphera nodosivaricosa* (Petuch, 1979)  
*Nipponaphera pardalis* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Sveltia rocroi* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Sveltia splendidula* Bouchet & Petit, 2002\*  
*Trigonostoma thysthlon* Petit & Harasewych, 1987  
*Trigonostoma tryblium* Bouchet & Petit, 2008  
*Zeadmete bathyomom* Bouchet & Petit, 2008\*  
*Zeadmete bilix* Bouchet & Petit 2008\*

#### ACTEONIDAE

"*Acteon*" *aphyodes* Valdés, 2008  
"*Acteon*" *boteroi* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *buccinus* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *chauliodous* Valdés, 2008\*  
*Acteon chrystomatus* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *cohibilis* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *comptus* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *editus* Valdés, 2008  
"*Acteon*" *fortis* Thiele, 1925  
"*Acteon*" *herosae* Valdés, 2008\*  
*Acteon ionfasciatus* Valdés, 2008  
"*Acteon*" *laetus* Thiele, 1925  
"*Acteon*" *loyautensis* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *osexiguus* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *profundus* Valdés, 2008\*  
"*Acteon*" *rhektos* Valdés, 2008  
"*Acteon*" *ringiculoides* Valdés, 2008\*  
*Bathyacteon aequatorialis* (Thiele, 1925)  
*Crenilabium pacificus* Kuroda & Habe in Habe, 1961  
*Japonacteon sieboldii* (Reeve, 1842)  
*Obrussea bracteata* (Iredale, 1925)  
*Rictaxis sanguinea* Valdés, 2008

#### BULLINIDAE

*Bullina rubropunctata* Valdés, 2008

#### ARCHITECTONICIDAE

*Pseudomalaxis cornuammonis* (Melvill & Standen, 1903)  
*Pseudomalaxis zancaeus meridionalis* (Hedley, 1903)  
*Spirolaxis rotulacatharinae* (Melvill & Standen, 1903)

#### MATHILDIDAE

*Mathilda boucheti* Bieler, 1995\*  
*Mathilda decorata* Hedley, 1903  
*Mathilda fusca* (Okutani & Habe, 1981)  
*Mathilda cf. hendersoni* Dall, 1927  
*Mathilda houbricki* Bieler, 1995\*  
*Mathilda maculosa* Bieler, 1995\*  
*Mathilda maoria* (Powell, 1940)  
*Mathilda richeri* Bieler, 1995\*  
*Mathilda salve* Barnard, 1963  
*Mathilda cf. sansibarica* Thiele, 1925  
*Tuba fuscocincta* Bieler, 1995\*  
*Tuba valkyrie* (Powell, 1971)

#### DIAPHANIDAE

*Toledonia epongensis* Valdés, 2008\*  
*Toledonia neocaledonica* Valdés, 2008\*

#### HAMINOEIDAE

*Micratys wareni* Valdés, 2008\*

#### PHILINIDAE

*Philine babai* Valdés, 2008  
*Philine cumingii* (A. Adams, 1862)  
*Philine habei* Valdés, 2008

#### AGLAJIDAE

*Philinopsis cyanea* (Martens, 1879)

#### CYLICHNIDAE

*Acteocina gracilis* (A. Adams in Sowerby, 1850)  
*Acteocina voluta* (Quoy & Gaimard, 1833)  
*Cylichna biplicata* (A. Adams in Sowerby, 1850)  
*Cylichna consobrinoides* Kuroda & Habe, 1952  
*Cylichna grovesi* Valdés, 2008\*  
*Cylichna involuta* (A. Adams in Sowerby, 1850)  
*Cylichna cf. protracta* Gould, 1859  
*Cylichna tanyumphalos* Valdés, 2008\*  
*Cylichnium ancillarioides* (Schepman, 1913)  
*Cylichnium mucronatum* Valdés, 2008  
*Cylichnium nanum* Valdés, 2008  
*Roxania pacifica* (Habe, 1955)  
*Roxania punctulata* A. Adams, 1862  
*Roxania smithae* Valdés, 2008  
*Sabatia nivea* (Watson, 1883)  
*Sabatia pustulosa* Dall, 1895  
*Sabatia pyriformis* Valdés, 2008\*  
*Scaphander japonicus* A. Adams, 1862  
*Scaphander mundus* Watson, 1883  
*Truncacteocina arata* (Watson, 1883)

#### GASTROPTERIDAE

*Gastropteron sibogae* Bergh, 1905

#### RETUSIDAE

*Pyrunculus pyriformis* (A. Adams in Sowerby, 1850)  
*Relichna hadra* Valdés, 2008\*  
*Relichna pachys* (Watson, 1883)  
*Relichna sumatrana* (Thiele, 1925)  
*Relichna truncatula* (Schepman, 1913)  
*Relichna venustula* (A. Adams, 1862)  
*Retusa abyssicola* Valdés, 2008\*  
*Retusa crispula* (Watson, 1883)  
*Retusa famelica* Watson, 1883  
*Retusa insolita* Valdés, 2008\*  
*Retusa lenis* Valdés, 2008\*  
*Retusa sulcata* (Watson, 1883)  
*Retusa trunca* Valdés, 2008\*  
*Retusa waughiana* Hedley, 1899  
*Volvulella fortis* (Thiele, 1925)  
*Volvulella multistriata* Valdés, 2008\*  
*Volvulella onoeae* Valdés, 2008\*

#### PLEUROBRANCHIDAE

*Pleurobranchaea catherinae* Dayrat, 2001\*

#### BATHYDORIDIDAE

*Bathydoris spiralis* Valdés, 2002\*

#### DORIDIDAE

*Austrodoris caeca* Valdés, 2001\*  
*Austrodoris kerguelenensis* (Bergh, 1884)  
*Austrodoris laboutei* Valdés, 2001\*  
*Pharodoris diaphora* Valdés, 2001\*

#### CHROMODORIDIDAE

*Cadlina abyssicola* Valdés, 2001\*

#### DISCODORIDIDAE

*Atagema boucheti* Valdés & Gosliner, 2001\*  
*Baptodoris phinei* Valdés, 2001\*  
*Diaulula immaculata* Valdés, 2001\*  
*Discodoris achroma* Valdés, 2001\*  
*Gargamella wareni* Valdés & Gosliner, 2001\*  
*Geitodoris pallida* Valdés, 2001\*  
*Halgerda azteca* Fahey & Gosliner, 2000\*  
*Halgerda fibra* Fahey & Gosliner, 2000\*  
*Nophodoris armata* Valdés & Gosliner, 2001\*  
*Nophodoris infernalis* Valdés & Gosliner, 2001\*  
*Paradoris araneosa* Valdés, 2001\*  
*Paradoris imperfecta* Valdés, 2001\*  
*Rostanga ankyra* Valdés, 2001\*  
*Sclerodoris virgulata* Valdés, 2001\*

#### PHYLLIDIIDAE

*Phyllidia orstomi* Valdés, 2001\*  
*Phyllidia scottjohnsoni* Brunchhorst, 1993  
*Phyllidiella pustulosa* (Cuvier, 1804)  
*Phyllidiopsis anomala* Valdés, 2001\*  
*Phyllidiopsis brunchhorsti* Valdés, 2001\*  
*Phyllidiopsis circularis* Valdés, 2001\*  
*Phyllidiopsis holothuriana* Valdés, 2001\*  
*Phyllidiopsis lozoueti* Valdés, 2001\*  
*Phyllidiopsis macrotuberculata* Valdés, 2001\*  
*Phyllidiopsis neocaledonica* Valdés, 2001\*  
*Phyllidiopsis richeri* Valdés, 2001\*

#### DENDRODORIDIDAE

*Dendrodoris brodieae* Valdés, 2001\*  
*Dendrodoris orbicularis* Valdés, 2001\*

#### SCAPHOPODA

#### DENTALIIDAE

*Antalis albatrossae* Scarabino, 2008\*  
*Antalis alis* Scarabino, 2008\*  
*Antalis boissevainae* Palmer, 1974  
*Antalis boucheti* Scarabino, 1995\*  
*Antalis gardineri* (Melvill, 1909)  
*Antalis maestrii* Scarabino, 2008  
*Antalis usitatum* (Smith, 1894)  
*Antalis tibanum* (Nomura, 1940)  
*Coccodentalium gemmiparum* (Melvill, 1909)  
*Compressidentalium ceciliae* Scarabino, 1995\*  
*Compressidentalium clathratum* (Martens, 1881)  
*Compressidentalium compressiusculum* (Boissevain, 1906)  
*Compressidentalium harasewychi* Scarabino, 2008\*  
*Compressidentalium legoffi* Scarabino, 2008\*  
*Compressidentalium subcurvatum* (Smith, 1906)  
*Dentalium caledonicum* Scarabino, 1995\*  
*Dentalium crosnieri* Scarabino, 1995\*  
*Dentalium debitusae* Scarabino, 2008\*  
*Dentalium deforgesii* Scarabino, 1995\*  
*Dentalium malekulensis* Scarabino, 2008  
*Dentalium oryx* Boissevain, 1906  
*Dentalium pluricostatum* Boissevain, 1906  
*Dentalium poindimiensis* Scarabino, 2008\*  
*Dentalium scarabinoi* Steiner & Kabat, 2004 [= *D. flavum* Scarabino, 1995 non Henderson, 1920]\*  
*Paradentalium kabati* Scarabino, 2008  
*Fissidentalium cornubovis* (Smith, 1906)  
*Fissidentalium levii* Scarabino, 1995\*  
*Fissidentalium magnificum* (Smith, 1896)  
*Fissidentalium malayanum* (Boissevain, 1906)  
*Fissidentalium profundorum* (Smith, 1894)  
*Fissidentalium transversostriatum* (Boissevain, 1906)  
*Fissidentalium waterhousae* Lamprell & Healy, 1998  
*Graptacme acutissima* (Watson, 1879)  
*Plagioglypta pertracheata* (Plate, 1908)  
*Striodentalium kanakorum* Scarabino, 1995\*  
*Striodentalium rhabdotum* (Pilsbry, 1905)  
*Striodentalium thetidis* (Hedley, 1903)

#### CALLIODONTALIIDAE

*Calliodentalium balanoides* (Plate, 1908)  
*Calliodentalium crocinum* (Dall, 1907)

#### FUSTIARIIDAE

*Fustiaria caesura* (Colman, 1958)  
*Fustiaria langfordi* (Habe, 1963)  
*Fustiaria mariae* Scarabino, 2008\*  
*Fustiaria steineri* Scarabino, 2008\*  
*Fustiaria vagina* Scarabino, 1995\*

#### GADILINIDAE

*Episiphon virginiae* Scarabino, 1995\*  
*Gadilina insolita* (Smith, 1894)  
*Gadilina pachypleura* (Boissevain, 1906)

#### LAEVIDENTIALIIDAE

*Laevidentalium coruscum* (Pilsbry, 1905)  
*Laevidentalium gofasi* Scarabino, 1995\*  
*Laevidentalium houbricki* Scarabino, 1995\*  
*Laevidentalium leptosceles* (Watson, 1879)  
*Laevidentalium(?) sominium* Okutani, 1964

#### ENTALINIDAE

*Bathoxiphus inexpectatus* Scarabino, 1995\*  
*Bathoxiphus soyomaruuae* Okutani, 1964  
*Entalina dorsicosta* Lamprell & Healy, 1998  
*Entalinopsis micra* Scarabino, 1995\*  
*Entalinopsis stellata* Scarabino, 1995\*  
*Pertusiconcha tridentata* Chistikov, 1982  
*Rhomboxiphus colmani* (Palmer, 1974)  
*Rhomboxiphus tricarinatus* (Boissevain, 1906)  
*Solenoxiphus striatulus* Chistikov, 1983  
*Spadentalina ingrata* Scarabino, 1995\*

#### PULSELLIDAE

*Pulsellum stoliczkai* Scarabino, 2008\*  
*Pulsellum thomassini* Scarabino, 1995\*  
*Striopulsellum minimum* (Plate, 1908)



**GADILIDAE**

*Bathycadulus fabrizioi* Scarabino, 1995\*  
*Cadulus aequatorialis* Jaeckel, 1932  
*Cadulus deschampsii* Scarabino, 2008\*  
*Cadulus deverdensis* Scarabino, 2008\*  
*Cadulus glans* Scarabino, 1995\*  
*Cadulus lemniscoides* Scarabino, 2008  
*Cadulus loyaltiensis* Scarabino, 2008\*  
*Cadulus rocroii* Scarabino, 2008\*  
*Cadulus scarabinoi* Steiner & Kabat, 2004 [= *D. martini* Scarabino, 1995 non Finlay, 1927]\*  
*Cadulus simillimus* Watson, 1879  
*Cadulus sofiae* Scarabino, 1995\*  
*Compressidens(?) caecum* Scarabino, 2008\*  
*Compressidens hienghenensis* Scarabino, 2008\*  
*Dischides celeciai* Scarabino, 2008\*  
*Dischides prionotus* (Watson, 1879)  
*Gadila delphinae* Scarabino, 2008\*  
*Gadila desaintlaurentae* Scarabino, 1995\*  
*Gadila doumenci* Scarabino, 1995\*  
*Gadila elenae* Scarabino, 1995\*  
*Gadila hysteraulax* Scarabino, 2008\*  
*Gadila lozoueti* Scarabino, 2008\*  
*Gadila monodonta* Scarabino, 1995\*  
*Gadila vanuatuensis* Scarabino, 2008  
*Gadila virginialis* (Boissevain, 1906)  
*Megaentalina mediocarinata* (Boissevain, 1906)  
*Siphonodentalium colubridens* (Watson, 1879)  
*Siphonodentalium hexaschistum* (Boissevain, 1906)  
*Siphonodentalium magnum* (Boissevain, 1906)

**POLYPLACOPHORA****FERREIRAELLIDAE**

*Ferreiraella plana* (Nierstrasz, 1905)

**LEPTOCHITONIDAE**

*Leptochiton belknapii* Dall, 1878  
*Leptochiton perscitus* Kaas, 1991\*  
*Le*  
*Loricella profundior* (Dell, 1956)  
*Loricella vanbellei* Sirenko, 2008\*  
*Leptochiton vietnamensis* Sirenko, 1998

**CALLOCHITONIDAE**

*Vermichiton vermiculus* Kaas, 1991\*

**CHITONIDAE**

*Tegulaplax pulchra* Kaas, 1991\*

**ACANTHOCHITONIDAE**

*Craspedochiton hystricosus* Kaas, 1991\*  
*Notoplax richeri* Kaas, 1990\*

**BIVALVIA****NUCULIDAE**

*Leionucula strangei* (Adams, 1856)  
*Nucula kanaka* Bergmans, 1991\*  
*Nucula libera* Bergmans, 1991\*  
*Nucula nitidulaformis* Powell, 1971  
*Nucula oppressa* Bergmans, 1991\*

**LIMIDAE**

*Acesta saginata* Marshall, 2001\*

**PECTINIDAE**

*Cryptopecten bullatus* (Dautzenberg & Bavay, 1912)  
*Cryptopecten nux* (Reeve, 1853)  
*Delectopecten alcocki* (E. A. Smith, 1904)  
*Delectopecten fluctuatus* (Bavay, 1905)  
*Delectopecten musorstomi* Poutiers, 1981\*  
*Hyalopecten mireilleae* Dijkstra, 1995\*  
*Laevichlamys deliciosa* (Iredale, 1939)  
*Laevichlamys kauaiensis* Dall, Bartsch & Rehder, 1938  
*Mirapecten rastellum* (Lamarck, 1819)  
*Pseudohinnites levii* Dijkstra, 1989\*  
*Veprichlamys kiwaensis* Powell, 1933

**ENTOLIIDAE**

*Pectinella aequoris* Dijkstra, 1991\*

**PROPEAMUSSIIDAE**

*Cyclochlams favus* (Hedley, 1902)  
*Cyclopecten horridus* Dijkstra, 1995\*  
*Cyclopecten pellucidulus* Dijkstra, 1995\*

*Parvamussium cristatellum* (Dautzenberg & Bavay, 1912)  
*Parvamussium multiliratum* Dijkstra, 1995\*  
*Parvamussium retiaculum* Dijkstra, 1995\*  
*Parvamussium retiolum* Dijkstra, 1995\*  
*Parvamussium scitulum* (E. A. Smith, 1885)  
*Parvamussium squalidulum* Dijkstra, 1995\*  
*Parvamussium texturatum* (Dautzenberg & Bavay, 1912)  
*Parvamussium thetidis* (Hedley, 1902)  
*Parvamussium torresi* (E. A. Smith, 1885)  
*Parvamussium undisonum* Dijkstra, 1995\*  
*Parvamussium vesiculatum* Dijkstra, 1995\*  
*Propeamussium alcocki* (E. A. Smith, 1894)  
*Propeamussium andamanicum* (E. A. Smith, 1894)  
*Propeamussium caducum* (E. A. Smith, 1885)  
*Propeamussium investigatoris* (E. A. Smith, 1906)  
*Propeamussium maorium* (Dell, 1956)  
*Propeamussium meridionale* (E. A. Smith, 1885)  
*Propeamussium richeri* Dijkstra, 2001\*  
*Propeamussium rubrotinctum* (Oyama, 1951)  
*Propeamussium sibogai* (Dautzenberg & Bavay, 1904)  
*Propeamussium siratama* (Oyama, 1951)  
*Propeamussium watsoni* (E. A. Smith, 1885)

**SPONDYLIDAE**

*Spondylus depressus* Fulton, 1915  
*Spondylus erectospinosus* Habe, 1973  
*Spondylus exiguus* Lamprell & Healy, 2001\*  
*Spondylus mireilleae* Lamprell & Healy, 2001\*  
*Spondylus orstomi* Lamprell & Healy, 2001\*  
*Spondylus occidens* Sowerby, 1903  
*Spondylus proneri* Lamprell & Healy, 2001\*  
*Spondylus tenuitas* Garrard, 1966

**VERTICORDIIDAE**

*Haliris multicostata* (A. Adams, 1862)  
*Haliris teporis* Poutiers & Bernard, 1995\*  
*Spinospella costemimens* (Poutiers, 1981)  
*Spinospella deshayesiana* (P. Fischer, 1862)

**EUCIROIDAE**

*Euciroa eburnea* (Wood-Mason & Alcock, 1891)  
*Euciroa trapeza* Poutiers, 1982\*

**POROMYIDAE**

*Cetoconcha japonica* Habe, 1952  
*Cetomya bacata* Krylova, 2001\*  
*Cetomya butoni* (Prashad, 1932)  
*Cetomya celsa* Krylova, 2001\*  
*Cetomya nataliae* Krylova, 2001\*  
*Cetomya poutiersi* Krylova, 2001\*  
*Cetomya voskresenskii* Krylova, 2001\*  
*Poromya australis* E. A. Smith, 1885

**CUSPIDARIIDAE**

*Cuspidaria morrisae* Poutiers & Bernard, 1995\*  
*Cuspidaria clathrata* Poutiers & Bernard, 1995\*  
*Myonera caduca* (E. A. Smith, 1894)

**LUCINIDAE**

*Anodontia watsoni* (Smith, 1885)  
*Cardiolucina civica* (Yokohama, 1927)  
*Cardiolucina undula* Glover & Taylor, 2007\*  
*Ferrocina multiradiata* Glover & Taylor, 2007\*  
*Liralucina vaubani* Glover & Taylor, 2007\*  
*Myrtina leptolira* Glover & Taylor, 2007\*  
*Myrtina porcata* Glover & Taylor, 2007\*  
*Notomyrtea vincentiae* Glover & Taylor, 2007\*

**CHAMIDAE**

*Chama oomedusae* Matsukuma, 1996\*

**TRAPEZIDAE**

*Glossocardia stoliczkana* (Prashad, 1932)

**GLOSSIDAE**

*Meiocardia hawaiana* Dall, Bartsch & Rehder, 1938

**CARDIIDAE**

*Acrosterigma profundum* Vidal, 1999\*  
*Acrosterigma selene* Vidal, 1999\*  
*Frigidocardium valdentatum* Poutiers, 2006\*  
*Microcardium trapezoidale* Poutiers, 2006\*

**CEPHALOPODA****NAUTILIDAE**

*Nautilus macromphalus* Sowerby, 1849

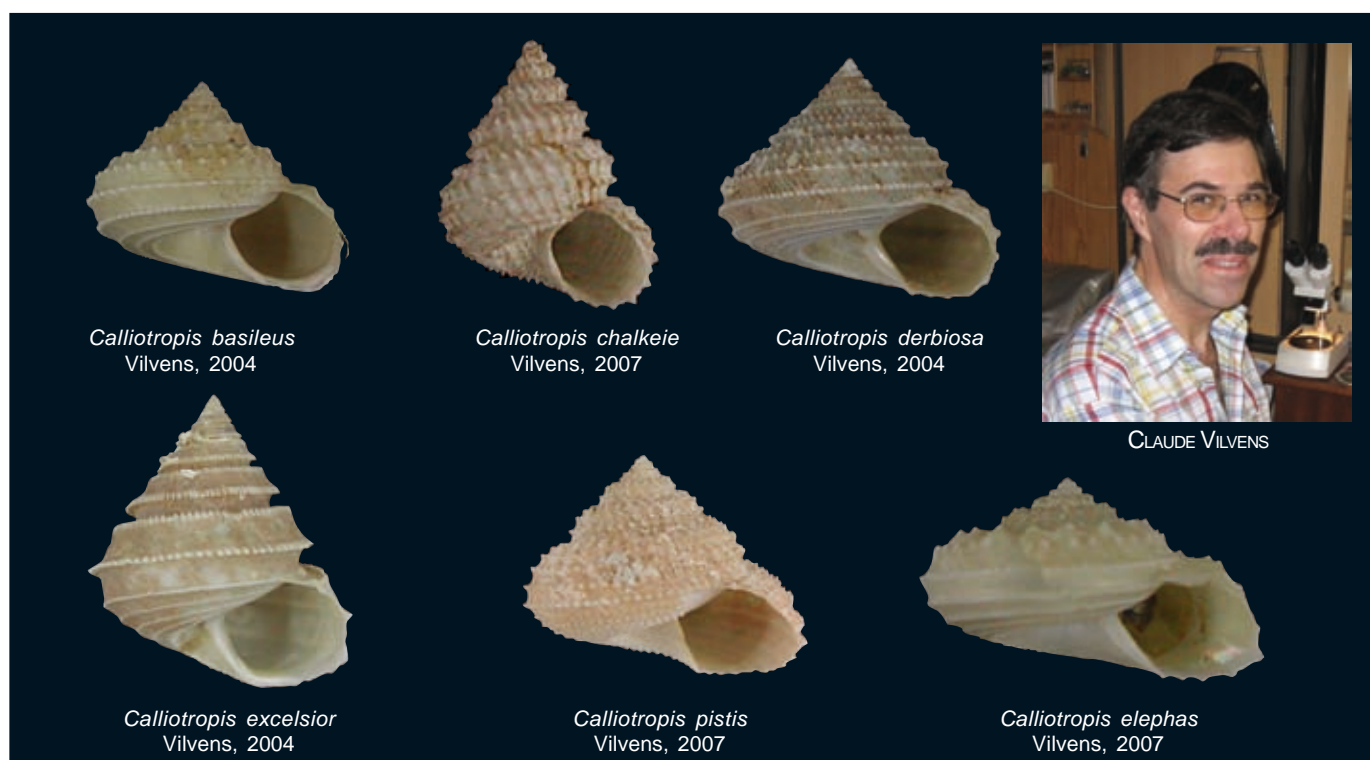
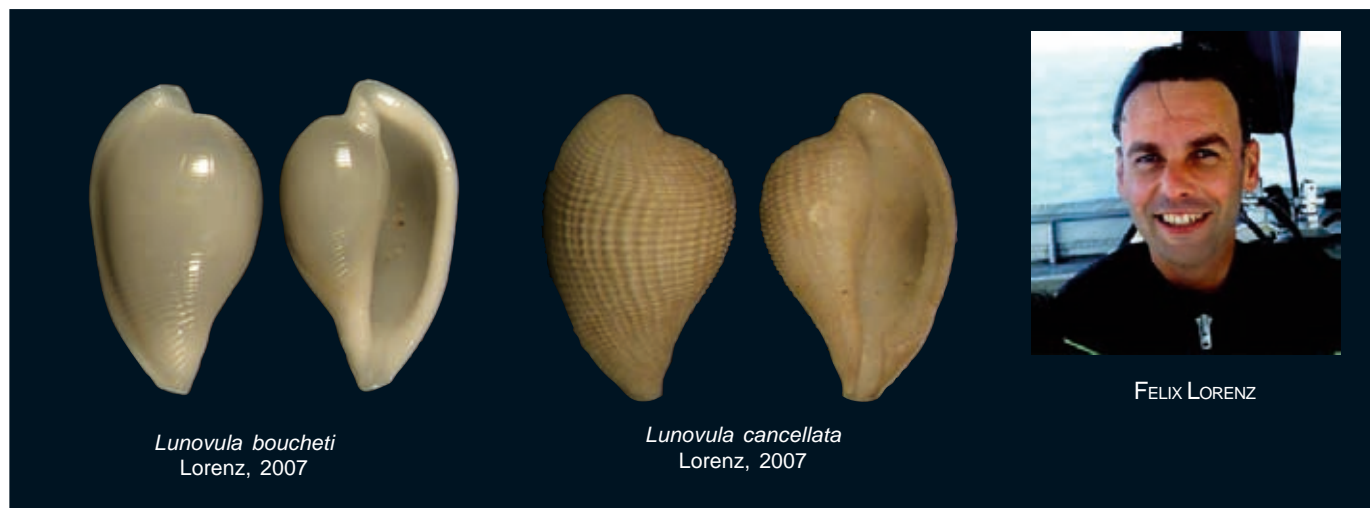
**OCTOPODIDAE**

*Galeoctopus lateralis* Norman, Boucher & Hochberg, 2004  
*Microeledone mangoldi* Norman, Hochberg & Boucher-Rodoni, 2004\*  
*Scaevargus jumeau* Hochberg & Boucher-Rodoni, 2005\*  
*Scaevargus nesisii* Hochberg & Boucher-Rodoni, 2005\*  
*Scaevargus tuber* Norman, Hochberg & Boucher-Rodoni, 2005\*  
*Thaumoctopus mimicus* Norman & Hochberg, 2005\*

**APPENDIX 3.** New species of molluscs described from the South Pacific island groups (other than New Caledonia), based on the *Tropical Deep-Sea Benthos* expeditions material. For references, see Appendix 4.

<b>PLEUROTOMARIIDAE</b> <i>Bayerotrochus poppei</i> Anseeuw, 2003	Tonga	<i>Prototyphis gracilis</i> Houart & Héros, 2008 <i>Scabrotrophon inspiratum</i> Houart, 2004 <i>Thais grossa</i> Houart 2001	Fiji Vanuatu Vanuatu
<b>ANATOMIDAE</b> <i>Sasakiconcha elegantissima</i> Geiger, 2006	Tonga	<b>HARPIDAE</b> <i>Morum clatratum</i> Bouchet, 2002 <i>Morum roseum</i> Bouchet, 2002	Marquesas Marquesas
<b>CHILODONTIDAE</b> <i>Calliotropis asphales</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis basileus</i> Vilvens, 2004 <i>Calliotropis conooides</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis cooperculum</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis cooperitorium</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis cyclooides</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis derbiosa</i> Vilvens, 2004 <i>Calliotropis dicrous</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis echidnoides</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis excelsior</i> Vilvens, 2004 <i>Calliotropis keras</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis nomismasimilis</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis nux</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis oregmene</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis oros oros</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis oros marquisensis</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis ostrideslithos</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis pheidole</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis ptykte</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis siphaios</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis solomonensis</i> Vilvens, 2007 <i>Calliotropis stegos</i> Vilvens, 2007 <i>Danilia discordata</i> Vilvens & Héros, 2005	Solomon Fiji Solomon Fiji Fiji Fiji Vanuatu Solomon Fiji Fiji Solomon Solomon Fiji Fiji Marquesas Solomon Fiji Tonga Tonga Solomon Solomon Vanuatu	<b>MARGINELLIDAE</b> <i>Hydroginella angustata</i> Boyer, Wakefield & McCleery, 2003 <i>Hydroginella bullata</i> Boyer, Wakefield & McCleery, 2003 <i>Hydroginella musorstomi</i> Boyer, Wakefield & McCleery, 2003 <i>Hydroginella rugosa</i> Boyer, Wakefield & McCleery, 2003 <i>Hydroginella unica</i> Boyer, Wakefield & McCleery, 2003 <i>Hydroginella vitiensis</i> Boyer, Wakefield & McCleery, 2003 <i>Hydroginella wareni</i> Boyer, Wakefield & McCleery, 2003	Fiji Fiji Fiji Fiji Fiji Fiji Fiji
<b>CALLIOSTOMATIDAE</b> <i>Calliostoma arx</i> Vilvens, 2005 <i>Calliostoma chlorum</i> Vilvens, 2005 <i>Calliostoma metabolicum</i> Vilvens, 2005 <i>Calliostoma strobilos</i> Vilvens, 2005 <i>Calliostoma xylocinnamomum</i> Vilvens, 2005	Tonga Fiji Vanuatu Fiji Fiji	<b>TURBINELLIDAE</b> <i>Exilia vagrans</i> Kantor & Bouchet in Kantor, Bouchet & Oleinik, 2001 <b>Vanuatu</b>	Vanuatu
<b>COLLONIIDAE</b> <i>Liotopoma wallisensis</i> McLean & Kiel, 2007	Wallis and Futuna	<b>VOLUTIDAE</b> <i>Lyria boucheti</i> Bail & Poppe, 2004 <i>Lyria planicostata fijiensis</i> Bail & Poppe, 2004 <i>Lyria planicostata grohi</i> Bail & Poppe, 2004	Fiji Fiji Tonga
<b>CYPRAEIDAE</b> <i>Nesiocypraea deforgesi</i> Lorenz, 2002 <i>Nesiocypraea langfordi cavatoensis</i> Lorenz, 2002	Fiji Vanuatu	<b>CANCELLARIIDAE</b> <i>Admetula affluens</i> Bouchet & Petit, 2008 <i>Admetula bathynoma</i> Bouchet & Petit, 2008 <i>Admetula lutea</i> Bouchet & Petit, 2008 <i>Admetula marshalli</i> Bouchet & Petit, 2008 <i>Nipponaphera agastor</i> Bouchet & Petit, 2008 <i>Nipponaphera tuba</i> Bouchet & Petit, 2008 <i>Trigonostoma tryblium</i> Bouchet & Petit, 2008 <i>Zeadmete physgomon</i> Bouchet & Petit, 2008	Solomon Tonga Tonga Solomon Solomon Vanuatu Solomon Fiji
<b>OVULIDAE</b> <i>Lunovula cancellata</i> Lorenz, 2007	Solomon	<b>CONIDAE</b> <i>Conus cakobau</i> Moolenbeek, Röckel & Bouchet, 2008 <i>Conus dieteri</i> Moolenbeek, Zandbergen & Bouchet, 2008 <i>Conus fidjensis</i> Moolenbeek, Röckel & Bouchet, 2008 <i>Conus fidjisulcatus</i> Moolenbeek, Röckel & Bouchet, 2008 <i>Conus gigasulcatus</i> Moolenbeek, Röckel & Bouchet, 2008 <i>Conus hivanus</i> Moolenbeek, Zandbergen & Bouchet, 2008 <i>Conus jolivetii</i> Moolenbeek, Röckel & Bouchet, 2008 <i>Conus pepeiu</i> Moolenbeek, Zandbergen & Bouchet, 2008 <i>Conus pseudimperialis</i> Moolenbeek, Zandbergen & Bouchet, 2008	Fiji Marquesas Fiji Fiji Fiji Marquesas Fiji Marquesas Marquesas Marquesas
<b>PICKWORTHIIDAE</b> <i>Microliotia alvanioides</i> Le Renard & Bouchet, 2003	Marquesas	<i>Conus sutanorcum</i> Moolenbeek, Röckel & Bouchet, 2008 <i>Conus tiki</i> Moolenbeek, Zandbergen & Bouchet, 2008 <i>Conus troendleii</i> Moolenbeek, Zandbergen & Bouchet, 2008	Fiji Marquesas Marquesas
<b>EPITONIIDAE</b> <i>Amaea boucheti</i> Garcia, 2003 <i>Cirsotrema herosae</i> Garcia, 2003 <i>Epitonium juanita</i> Garcia, 2003 <i>Gregorioiscala crosnieri</i> Garcia, 2004 <i>Gregorioiscala xanthotaenia</i> Garcia, 2004 <i>Opalia dushaneae</i> Garcia, 2004	Marquesas Tonga Fiji Vanuatu Fiji Vanuatu	<b>TEREBRIDAE</b> <i>Terebra alisi</i> Aubry, 1999	Vanuatu
<b>FASCIOLARIIDAE</b> <i>Amiantofusus gloriabundus</i> Fraussen, Kantor & Hadorn, 2007 <i>Granulifusus amoenus</i> Hadorn & Fraussen, 2005 <i>Granulifusus geometricus</i> Hadorn & Fraussen, 2005	Vanuatu Vanuatu Tonga	<b>TURRIDAE s.l.</b> <i>Bathytoma colorata</i> Sysoev & Bouchet, 2001 <i>Gymnobela virgulata</i> Sysoev & Bouchet, 2001 <i>Lotyrris marquesensis</i> Sysoev, 2002 <i>Rocroiithys niveus</i> Sysoev & Bouchet, 2001 <i>Teretiopsis hyalina</i> Sysoev & Bouchet, 2001	Vanuatu Marquesas Marquesas Vanuatu Wallis and Futuna
<b>NASSARIIDAE</b> <i>Nassarius cernohorskyi</i> Kool, 2005 <i>Nassarius poupini</i> Cernohorsky, 1992 <i>Nassarius tangaroai</i> Kool, 2006	Marquesas Society Islands Marquesas	<b>ACTEONIDAE</b> <i>Acteon aphyodes</i> Valdés, 2008 <i>Acteon editus</i> Valdés, 2008 <i>Acteon rhektos</i> Valdés, 2008 <i>Rictaxis sanguinea</i> Valdés, 2008	Fiji Fiji Tonga Tonga
<b>MURICIDAE</b> <i>Conchatalos spinula</i> Houart & Héros, 2008 <i>Coralliophila nukuhiva</i> Oliverio, 2008 <i>Coralliophila xenophila</i> Oliverio, 2008 <i>Favartia avatea</i> Houart & Tröndlé, 2008 <i>Favartia nivea</i> Houart & Tröndlé, 2008 <i>Favartia salvati</i> Houart & Tröndlé, 2008 <i>Mipus alis</i> Oliverio, 2008 <i>Mipus boucheti</i> Oliverio, 2008 <i>Mipus tonganus</i> Oliverio, 2008 <i>Murexsul merlei</i> Houart & Héros, 2008 <i>Orania atea</i> Houart & Tröndlé, 2008 <i>Orania maestratii</i> Houart & Tröndlé, 2008 <i>Pagodula atanua</i> Houart & Tröndlé, 2008 <i>Phyllocoma platyca</i> Houart, 2001 <i>Poirieria tanaoa</i> Houart & Tröndlé, 2008 <i>Poirieria tenuis</i> Houart, 2001	Fiji Marquesas Vanuatu Austral Austral Austral Tonga Vanuatu Tonga Tonga Marquesas Austral Marquesas Wallis and Futuna Marquesas Wallis and Futuna	<b>PHILINIDAE</b> <i>Philine abyssicola</i> Valdés, 2008 <i>Philine babai</i> Valdés, 2008 <i>Philine habeii</i> Valdés, 2008	Fiji Fiji Fiji
		<b>CYLICHNIDAE</b> <i>Acteocina lata</i> Valdés, 2008 <i>Cylichnium nanum</i> Valdés, 2008	Vanuatu Vanuatu
		<b>RETUSIDAE</b> <i>Retusa diaphana</i> Valdés, 2008	Fiji
		<b>DORIDIDAE</b> <i>Austrodoris caeca</i> Valdés, 2001 <i>Peltodoris lippa</i> Valdés, 2001	Wallis and Futuna Vanuatu
		<b>PHYLLIDIIDAE</b> <i>Phyllidiopsis crucifera</i> Valdés, 2001 <i>Phyllidiopsis futunai</i> Valdés, 2001	Wallis and Futuna Wallis and Futuna

<i>Phyllidiopsis vanuatuensis</i> Valdés, 2001	Vanuatu	<i>Taylorina solomonensis</i> Cosel & Bouchet, 2008	Solomon
		<i>Troendleina musculator</i> Cosel & Bouchet, 2008	Solomon
<b>DISCODORIDIDAE</b>		<b>CARDIIDAE</b>	
<i>Halgerda abyssicola</i> Fahey & Gosliner, 2000	Vanuatu	<i>Acrosterigma capricorne</i> Vidal & Kirkendale, 2007	Australis
<i>Halgerda orstomi</i> Fahey & Gosliner, 2000	Vanuatu	<i>Ctenocardia fijianum</i> Vidal & Kirkendale, 2007	Fiji
		<i>Fulvia colorata</i> Vidal & Kirkendale, 2007	Solomon
<b>SCAPHOPODA</b>		<i>Fulvia imperfecta</i> Vidal & Kirkendale, 2007	Solomon
<b>DENTALIIDAE</b>		<i>Pseudofulvia arago</i> Vidal & Kirkendale, 2007	Australis
<i>Antalis maestratii</i> Scarabino, 2008	Tonga		
<i>Dentalium malekulaensis</i> Scarabino, 2008	Vanuatu	<b>POLYPLACOPHORA</b>	
<i>Gadila vanuatuensis</i> Scarabino, 2008	Vanuatu	<b>FERREIRAELLIDAE</b>	
<i>Paradentalium kabati</i> Scarabino, 2008	Vanuatu	<i>Ferreiraella xylophaga karenae</i> Sirenko, 2001	Vanuatu
<b>GADILIDAE</b>		<b>LEPTOCHITONIDAE</b>	
<i>Cadulus lemniscoides</i> Scarabino, 2008	Vanuatu	<i>Leptochiton boucheti</i> Sirenko, 2001	Vanuatu
		<i>Leptochiton deforgesii</i> Sirenko, 2001	Vanuatu
<b>BIVALVIA</b>		<i>Leptochiton thandari</i> Sirenko, 2001	Vanuatu
<b>PROPEAMUSSIIDAE</b>		<i>Leptochiton vanbellei</i> Sirenko, 2001	Vanuatu
<i>Parvamussium biformatum</i> Dijkstra & Maestrati, 2008	Solomon	<b>ISCHNOCHITONIDAE</b>	
<i>Parvamussium lozoueti</i> Dijkstra & Maestrati, 2008	Fiji	<i>Stenosemus herosae</i> Sirenko, 2008	Wallis and Futuna
<i>Parvamussium marquesanum</i> Dijkstra & Maestrati, 2008	Marquesas		
<i>Parvamussium musorstomi</i> Dijkstra, 2001	Wallis and Futuna	<b>CEPHALOPODA</b>	
<i>Parvamussium polynesianum</i> Dijkstra & Maestrati, 2008	Marquesas	<b>SEPIIDAE</b>	
<i>Propeamussium boucheti</i> Dijkstra & Maestrati, 2008	Fiji	<i>Sepia subplana</i> Lu & Boucher Rodoni, 2001	Wallis and Futuna
<i>Similipecten herosae</i> Dijkstra & Maestrati, 2008	Tonga	<b>SEPIOLIDAE</b>	
<b>POROMYIDAE</b>		<i>Choneteuthis tongaensis</i> Lu & Boucher-Rodoni, 2001	Tonga
<i>Dilemma spectralis</i> Leal, 2008	Vanuatu	<b>OCTOPODIDAE</b>	
		<i>Galeoctopus lateralis</i> Norman, Boucher & Hochberg, 2004	Tonga
<b>LUCINIDAE</b>			
<i>Alucinoma alis</i> Cosel & Bouchet, 2008	Solomon		
<i>Discolucina solomonensis</i> Cosel & Bouchet, 2008	Solomon		
<i>Epidulcina delphinae</i> Cosel & Bouchet, 2008	Fiji		



**APPENDIX 4.** References to taxonomic papers containing description or records of mollusc species collected by the Tropical Deep-Sea Benthos programme and satellite programmes.

- ANSEEUW P. & POPPE G. 2001. — Description of *Perotrochus boucheti* sp. nov. from the South Pacific (Gastropoda: Pleurotomariidae). *Novapex* 2 (4): 125-131.
- ANSEEUW P. 2003. — A new pleurotomariid (Gastropoda: Pleurotomariidae) from Tonga Islands, South Pacific, *Bayerotrochus poppei* sp. nov. *Novapex* 4 (1): 11-16.
- AUBRY U. 1999. — *Nuove Terebre e antichi versi*. L'Informatore Piceno Ed., Ancona, 47 pp.
- BAIL P. 2002. — Two new species of *Lyria* (Gastropoda: Volutidae) from New Caledonian waters. *Novapex* 3 (4): 133-137.
- BAIL, P. & POPPE G. 2004. — The tribe Lyriini. A revision of the Recent species of the genera *Lyria*, *Callipara*, *Harpulina*, *Enaeta* and *Leptoscapa*, in POPPE G. & GROH K (eds). A conchological iconography. ConchBooks, Hackenheim, 93 pp, 68 pls.
- BERGMANS W. 1991. — Archibenthal Nuculidae off New Caledonia, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 29-40.
- BEU A. C. 1998. — Indo-West Pacific Ranellidae, Bursidae and Personidae (Mollusca: Gastropoda). A monograph of the New Caledonian fauna and revisions of related taxa. Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 19. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 178: 1-255.
- BEU A. G. & MAXWELL P. 1987. — A revision of the fossil and living gastropods related to *Plesiotriton* Fischer, 1884 (family Cancellariidae, subfamily Plesiotritoninae n. subfam.) with an appendix: genera of Buccinidae Pisaniinae related to *Colubraria* Schumacher, 1817. *New Zealand Geological Survey Paleontological Bulletin* 54: 1-144.
- BIELER R. 1984. — Die Gattungen der Architectonicidae. Allgemeines und Teil 1: *Pseudomalaxis*. *Archiv für Molluskenkunde* 115: 53-103.
- BIELER R. 1993. — Architectonicidae of the Indo-Pacific. *Abhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg* 30: 1-376.
- BIELER R. 1995. — Mathildidae from New Caledonia and the Loyalty Islands (Gastropoda: Heterobranchia), in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 595-641.
- BOUCHET P. 1979. — A new volute from the western Pacific. *The Veliger* 22 (1): 49-50.
- BOUCHET P. 1988. — A new cassid (Mollusca: Gastropoda) from the Coral Sea. *Venus* 47 (1): 11-14.
- BOUCHET P. 2002. — Protoconchs, dispersal, and tectonic plates biogeography: new Pacific species of *Morum* (Gastropoda: Harpidae). *Journal of Conchology* 37 (5): 533-549.
- BOUCHET P. & HOUART R. 1994. — A new coralliophilid-like muricid (Gastropoda, Muricidae) from the Coral Sea. *Journal of Conchology* 35: 131-135.
- BOUCHET P. & COSEL R. von 2004. — The world's largest lucinid is an undescribed species from Taiwan (Mollusca: Bivalvia). *Zoological Studies* 43 (4): 704-711.
- BOUCHET P. & KANTOR Y. 2000. — A new species of *Volutomitra* (Gastropoda: Volutomitridae) from New Caledonia. *Venus* 59 (3): 181-190.
- BOUCHET P. & KANTOR Y. 2000. — The anatomy and systematics of *Latiromitra*, a genus of tropical deep-water Ptychactractinae (Gastropoda: Turbinellidae). *The Veliger* 43 (1): 1-23.
- BOUCHET P. & KANTOR Y. 2004. — New Caledonia: the major centre of biodiversity for volutomitrid mollusks (Mollusca: Neogastropoda: Volutomitridae). *Systematics and Biodiversity* 1 (4): 467-502.
- BOUCHET P. & KILBURN R. 1991. — A new genus of Ancillinae (Mollusca, Gastropoda, Olividae) from New Caledonia, with the description of two new species. *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle* ser. 4, Section A, 12 (3-4) (1990): 531-539.
- BOUCHET P. & MÉTIVIER B. 1982. — Living Pleurotomariidae in the South Pacific. *New Zealand Journal of Zoology* 9: 309-318.
- BOUCHET P. & MÉTIVIER B. 1983. — The genus *Bolma* in the bathyal zone of New Caledonia, with description of a new species. *Venus* 42 (1): 8-12.
- BOUCHET P. & PETIT R. 2002. — New species of deep-water Cancellariidae (Gastropoda) from the southwest Pacific. *The Nautilus* 116 (3): 95-104.
- BOUCHET, P. & PETIT, R., 2008. — New species and new records of southwest Pacific Cancellariidae (Gastropoda). *The Nautilus* 122 (1): 1-18.
- BOUCHET P. & POPPE G. 1988. — Deep water volutes from the New Caledonian region, with a discussion on biogeography. *Venus* 47 (1): 15-32.
- BOUCHET, P. & POPPE, G. 1995 — A review of the deep-water volute genus *Calliotectum* (Gastropoda: Volutidae), in P. BOUCHET (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 499-525.
- BOUCHET P. & SYSOEV A. 1997. — Revision of the Recent species of *Buccinaria*. *Venus* 56 (2): 97-119.
- BOUCHET P. & SYSOEV A. 2001. — *Typhlosyrinx*-like tropical deep-water turritiform gastropods (Mollusca, Gastropoda, Conoidea). *Journal of Natural History* 35: 1693-1715.
- BOUCHET P. & VERMEIJ G. 1998. — Two new deep-water Pseudolividae (Neogastropoda) from the South-West Pacific. *The Nautilus* 111 (2): 47-52.
- BOUCHET P. & WARÉN A. 1986. — Taxonomical notes on tropical deep water Buccinidae with descriptions of new taxa, in Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Tome 2. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* (A) 133 (1985): 457-499.
- BOYER F. 2001. — Espèces nouvelles de Marginellidae du niveau bathyal de la Nouvelle-Calédonie. *Novapex* 2 (4): 157-169.
- BOYER F. 2002. — Description of five new marginellids from bathyal levels of southern New Caledonia. *Novapex* 3 (2-3): 87-96.
- BOYER F., WAKEFIELD A. & MCCLEERY T. 2003. — The genus *Hydroginella* (Caenogastropoda: Marginellidae) at bathyal levels from Fiji Islands. *Novapex* 4 (2-3): 67-77.
- BRUNCKHORST D. J., 1993. — The systematics and phylogeny of phyllidiid nudibranchs (Doridoidea). *Records of the Australian Museum* Suppl. 16: 1-107.
- CERNOHORSKY W. O. 1982. — On a collection of buccinacean and mitracean gastropods from the Mozambique Channel and New Caledonia. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* sér. 4 (1981), section A (4): 985-1009.
- CERNOHORSKY W. O. 1991. — Mollusca Gastropoda: on a collection of Nassariidae from New Caledonia waters, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 187-204.
- CERNOHORSKY W. O. 1992. — Description of new species of Nassariidae (Mollusca, Neogastropoda) from the Pacific Ocean. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, sér. 4, Section A, 14 (1): 69-74.
- COSSIGNANI T. 2001. — Descrizione di sei nuove marginelle (Gastropoda: Prosobranchia, Marginellidae e Cystiscidae) della Nuova Caledonia. *Malacologia mostra moniale* 35: 12-17.
- CHINO M. 2006. — A new species of *Daphnella* (Gastropoda: Conidae) from South-Western Japan and the Western Pacific. *Novapex* 7 (1): 17-20.
- DAYRAT B. 2001. — Indo-Pacific deep-water Pleurobranchidae (Gastropoda, Opisthobranchia, Notaspidea): New records and new species, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22, *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 321-330.
- DAYRAT B. & GOSLINER T. 2005. — Species names and metaphyly: a case study in Discodorididae (Mollusca, Gastropoda, Euthyneura, Nudibranchia, Doridina). *Zoologica Scripta* 34: 199-224.
- DIJKSTRA H. H. 1989. — *Pseudohinnites levii* gen. sp. nov. (Mollusca, Bivalvia: Pectinidae) from New Caledonia. *Basteria* 53: 29-33.
- DIJKSTRA H. H. 1995. — Bathyal Pectinoidea (Bivalvia: Propeamussiidae, Entoliidae, Pectinidae) from New Caledonia and adjacent areas, in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 9-73.
- DIJKSTRA H. H. & KASTORO W. 1997. — Mollusca Bivalvia: Pectinoidea (Propeamussiidae and Pectinidae) from eastern Indonesia, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 16. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 172: 245-285.
- DIJKSTRA H. H. 2001 — Bathyal Pectinoidea (Bivalvia: Propeamussiidae, Entoliidae and Pectinidae) from Wallis and Futuna Islands, Vanuatu Archipelago and New Caledonia, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 73-95.
- DOLIN L. 1991. — Mollusca Gastropoda: *Cypraeopsis superstes* sp. nov., Pediculariinae relique du bathyal de Nouvelle-Calédonie et de la Réunion, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 179-186.
- DOLIN L. 2001. — Les Triviidae (Mollusca : Caenogastropoda) de l'Indo-Pacifique : Révision des genres *Trivia*, *Dolichupis* et *Trivellona*, in BOUCHET P. & MARSHALL B (eds). Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 201-241.
- DORGAN K., VALDÉS A. & GOSLINER T. 2002. — Phylogenetic systematics of the genus *Platydoris* (Mollusca, Nudibranchia, Doridoidea) with descriptions of six new species. *Zoologica Scripta* 31: 271-319.
- DUCHAMPS R. 1992. — Description d'une espèce nouvelle de *Tibia* (Gastropoda: Strombidae). *Apex* 7 (2): 47-58.
- EMERSON W. 1990. — New records for western Pacific *Morum* (Gastropoda: Harpidae) with biogeographic implications. *The Veliger* 33 (2): 145-154.
- FAHEY S. J. & GOSLINER T. 2000. — New record of *Halgerda* Bergh, 1880 (Opisthobranchia, Nudibranchia) from the deep western Pacific Ocean, with descriptions of four new species. *Zoosystema* 22 (3): 471-498.
- FRAUSSEN K. 2002. — A new *Euthria* (Gastropoda: Buccinidae) from New Caledonia. *Gloria Maris* 41 (4-5): 70-75.
- FRAUSSEN K. 2003. — Three new deep-water species of *Phos* Montfort, 1810 (Gastropoda: Buccinidae) from the South Pacific. *Novapex* 4 (4): 111-118.
- FRAUSSEN K. 2006. — Deep water *Nassaria* (Gastropoda: Buccinidae) from Banda and Arafura Seas. *Novapex* 7 (2-3): 31-46.
- FRAUSSEN K. & HADORN R. 2003. — Six new Buccinidae (Mollusca: Gastropoda) from New Caledonia. *Novapex* 4 (2-3): 33-50.
- FRAUSSEN K. & HADORN R. 2006. — *Phaenomenella*, a new genus of deep-water buccinid (Gastropoda: Buccinidae) with the description of a new species from Taiwan. *Novapex* 7 (4): 103-109.
- FRAUSSEN, K., KANTOR, Y. & HADORN, R., 2007. — *Amiantofusus* gen. nov. for *Fusus amiantus* Dall, 1889 (Mollusca: Gastropoda: Fasciolaridae) with description of a new extensive Indo-West Pacific radiation. *Novapex* 8 (3-4): 79-101.

- GARCIA E. 2000. — Description of a very distinct *Cirsotrema* (Gastropoda: Epitoniidae) from New Caledonia. *Novapex* 1 (3-4): 105-107.
- GARCIA E. 2003. — New record of Indo-Pacific Epitoniidae (Mollusca: Gastropoda) with the description of nineteen new species. *Novapex* HS1: 1-22.
- GARCIA E. 2004a. — New record of *Opalia*-like mollusks (Gastropoda: Epitoniidae) from the Indo-Pacific, with the description of fourteen new species. *Novapex* 5 (1): 1-19.
- GARCIA E. 2004b. — On the genus *Cycloscala* Dall, 1889 (Gastropoda: Epitoniidae) in the Indo-Pacific, with comments on the type species, new records of known species, and the description of three new species. *Novapex* 5 (2-3): 57-68.
- GEIGER D. 2006a. — Eight new species of Scissurellidae and Anatomidae (Mollusca: Gastropoda: Vetigastropoda) from around the world, with discussion of two new senior synonyms. *Zootaxa* 1128: 1-33.
- GEIGER D. 2006b. — *Sasakiconcha elegantissima* new genus and new species (Gastropoda: Vetigastropoda: Anatomidae ?) with disjointly coiled base. *The Nautilus* 120 (2): 45-51.
- GLOVER E. A. & TAYLOR J. D. 2007. — Diversity of chemosymbiotic bivalves on coral reefs: Lucinidae (Mollusca, Bivalvia) of New Caledonia and Lifou. *Zoosystema* 29 (1): 109-181.
- HADORN R. & FRAUSSEN K. 2003. — The deep-water Indo-Pacific radiation of *Fusinus* (*Chryseofusus* subgen. nov.) (Gastropoda: Fascioliariidae). *Iberus* 21 (1): 207-240.
- HADORN R. & FRAUSSEN K. 2005. — Revision of the genus *Granulifusus* Kuroda & Habe 1954, with description of some new species. *Archiv für Molluskenkunde* 134 (2): 129-171.
- HADORN R. & FRAUSSEN K. 2006. — Five new species of *Fusinus* (Gastropoda: Fascioliariidae) from western Pacific and Arafura Sea. *Novapex* 7 (4): 91-102.
- HARASEWYCH M. G. 1991. — Mollusca Gastropoda: columbariform gastropods of New Caledonia, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 243-259.
- HOUART R. 1983. — Three new tropical muricacean species. *Venus* 42 (1): 26-33.
- HOUART R. 1985. — *Nipponotrophon makassarensis*, a new recently dredged Muricidae species of strange generic affinities (Gastropoda: Muricidae). *Marine Research in Indonesia* 24 (1984): 83-87.
- HOUART R. 1986. — Mollusca Gastropoda: Noteworthy Muricidae from the Pacific Ocean, with description of seven new species, in Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Tome 2. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* (A) 133 (1985): 427-455.
- HOUART R. 1987. — Description of three new muricid gastropods from the south-western Pacific Ocean with comments on new geographical data. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle sér. 4, section A, 8* (4): 757-767
- HOUART R. 1988. — Description of seven new species of Muricidae (Neogastropoda) from the south-western Pacific Ocean. *Venus* 47 (3): 185-196.
- HOUART R. 1990a. — Four new species of Muricidae from New Caledonia. *Venus* 49 (3): 205-214.
- HOUART R. 1990b. — New taxa and new records of Indo-Pacific species of *Murex* and *Haustellum* (Gastropoda, Muricidae, Muricinae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, sér. 4, Section A, 12* (2): 329-347.
- HOUART R. 1991a. — Description of thirteen new species of Muricidae (Gastropoda) from Australia and the New Caledonian region, with range extensions to South Africa. *Journal of the Malacological Society of Australia* 12: 35-55.
- HOUART R. 1991b. — Mollusca Gastropoda: the Typhinae (Muricidae) from the New Caledonian region with description of five new species, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 223-241.
- HOUART R. 1992. — The genus *Chicoreus* and related genera (Gastropoda: Muricidae) in the Indo-West Pacific. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 154: 1-188.
- HOUART R. 1995a. — The Ergalataxinae (Gastropoda, Muricidae) from the New Caledonian region with some comments on the subfamily and the description of thirteen new species from the Indo-West Pacific. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle sér. 4 Section A, 16* (2-4) (1994): 245-297.
- HOUART R. 1995b. — The Trophoninae (Gastropoda: Muricidae) of the New Caledonian region, in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 459-498.
- HOUART R. 1996. — Description of new species of Muricidae (Gastropoda) from New Caledonia, the Philippine Islands, the northeast Atlantic and West Africa. *Apex* 11 (2): 59-75.
- HOUART R. 1997. — Mollusca Gastropoda: The Muricidae collected during the KARUBAR cruise in eastern Indonesia, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds), Résultats des campagnes MUSORSTOM, Volume 16. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 172: 287-294.
- HOUART R. 2001. — *Ingensia* gen. nov. and eleven new species of Muricidae (Gastropoda) from New Caledonia, Vanuatu, and Wallis and Futuna Islands, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22, *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 243-269.
- HOUART R. 2003. — Description of *Scabotrophon inspiratum* new species (Gastropoda: Muricidae) from Vanuatu. *The Nautilus* 117 (3): 87-90.
- HOUART, R. & TRÖNDLE, J. 2008. — Update of Muricidae (excluding Coralliophilinae) from French Polynesia with description of ten new species. *Novapex* 9 (2-3): 53-93.
- HOUBRICK, R., 1980. — Review of the deep-sea genus *Argyropeza*. *Smithsonian Contributions to Zoology* 321: 1-30.
- KAAS P. 1985. — Notes on *Loricata*, 13. On some little known chitons from the tropical western Pacific Ocean. *Zoologische Mededelingen* 59 (25): 299-320.
- KAAS P. 1990. — New species and further records of known species of Polyplacophora from the tropical western Pacific. *Basteria* 54 (4-6): 175-186.
- KAAS P. 1991. — Mollusca Gastropoda: deep-water chitons from New Caledonia, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 9-27.
- KANTOR Y. & BOUCHET P. 1997. — The anatomy and systematics of *Ceratoxancus*, a genus of deep-water Ptychactractinae (Gastropoda: Turbinellidae) with labral spine. *The Veliger* 40 (2): 101-120.
- KANTOR Y. & BOUCHET P. 2007. — Out of Australia: *Belloliva* (Neogastropoda: Olividae) in the Coral Sea and New Caledonia. *American Malacological Bulletin* 22: 27-73.
- KANTOR Y., BOUCHET P. & OLEINIK A. 2001. — A revision of the recent species of *Exilia*, formerly *Benthovoluta* (Gastropoda: Turbinellidae). *Ruthenica* 11 (2): 81-136.
- KILBURN R. N. & BOUCHET P. 1988. — The genus *Amalda* in New Caledonia (Olividae, Ancillinae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle sér. 4, Section A, 10* (2): 277-300.
- KOOL H. H. 2004. — *Nassarius boucheti* spec. nov., a deep water species from the western Pacific (Gastropoda, Prosobranchia, Nassariidae). *Basteria* 67 (4-6): 135-139.
- KOOL H. H. 2004. — *Nassarius olomea* Kay, 1979, revalidated (Gastropoda, Caenogastropoda, Nassariidae). *Basteria* 68: 21-24.
- KOOL H. H. 2005. — Two new western Pacific deep water species of *Nassarius* (Gastropoda: Prosobranchia: Nassariidae): *Nassarius herosae* sp. nov. and *Nassarius vanpeli* sp. nov. *Gloria maris* 44 (3-4): 46-54.
- KOOL H. H. 2005. — *Nassarius cernohorskyi* spec. nov. from the Marquesas Islands (Gastropoda, Caenogastropoda, Nassariidae). *Basteria* 69: 87-89.
- KOOL H. H. 2006. — *Nassarius samiae* n. sp., a new deep water species from the Philippines (Gastropoda: Nassariidae). *Miscellanea Malacologica* 2 (1): 5-8.
- KOOL H. H. 2006. — *Nassarius tangaroai* spec. nov., from the Marquesas Archipelago (Gastropoda, Caenogastropoda, Nassariidae). *Basteria* 70: 97-100.
- KOOL H. H. 2007. — *Nassarius garuda* n. sp., a new deepwater species from the Indonesian Tanimbar and Kai Islands and a review of the species *N. crematus* (Hinds, 1844), *N. euglyptus* (Sowerby III, 1914) and *N. siquijorensis* (A. Adams, 1852) (Gastropoda: Buccinoidea: Nassariidae). *Miscellanea Malacologica* 2 (5): 87-92.
- KOOL H. H. & DEKKER H. 2006. — Review of the *Nassarius pauper* (Gould, 1850) complex (Gastropoda: Nassariidae). Part 1, with the description of four new species from the Indo-West Pacific. *Visaya* 1 (6): 54-65.
- KOSUGE S. 1999. — Report on the family Coralliophilidae in the collection of the Natal Museum (Republic of South Africa) with a description of new species (Gastropoda). *Bulletin of the Institute of Malacology of Tokyo* 3 (6) (1998): 83-84.
- KOSUGE S. & OLIVERIO M., 2001. — A new coralliophiline species from the Southwest Pacific (Neogastropoda: Muricidae: Coralliophilinae). *Journal of Conchology* 37 (3): 285-289.
- KOSUGE S. & OLIVERIO M. 2004. — Three new species from South-West Pacific (Neogastropoda: Muricidae: Coralliophilinae). *Journal of Conchology* 38 (2) 2003: 147-153.
- KRYLOVA E. M. 2001. — Septibranchiate molluscs of the family Poromyidae (Bivalvia, Poromyoidea) from the tropical western Pacific Ocean, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22, *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 165-200.
- LA PERNA R. 2005. — A gigantic deep-sea Nucinelidae from the tropical West Pacific (Bivalvia: Protobranchia). *Zootaxa* 881: 1-10.
- LAMPRELL K. & HEALY J. 2001. — Spondyliidae (Bivalvia) from New Caledonian and adjacent waters, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22, *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 111-163.
- LEAL, J. 2008. — A remarkable new genus of carnivorous, sessile bivalves (Mollusca: Anomalodesmata: Poromyidae) with descriptions of two new species. *Zootaxa* 1764: 1-18.
- LELOUP E. 1981. — Mollusques: Polyplacophores. [Mollusca: Polyplacophora], in FOREST J. (ed.) Résultats des campagnes MUSORSTOM 1. Philippines (18-28 March 1976), Tome 1. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 91: 317-323.

- LE RENARD J. & BOUCHET P. 2003. — New species and genera of the family Pickworthiidae (Mollusca, Caenogastropoda). *Zoosystema* 25 (4): 569-591.
- LORENZ F. 2002. — New worldwide cowries. Descriptions of new taxa and revisions of selected groups of living Cypraeidae (Mollusca: Gastropoda). *Schriften zur Malakozoologie* 20: 1-292.
- LORENZ F. 2007. — Two new species of *Lunovula* (Gastropoda: Caenogastropoda: Ovulidae) from New Caledonia and the Solomon Islands. *Visaya* 2 (1): 64-69.
- LOZOUET P. 1991. — Mollusca Gastropoda: *Eumitra* récentes de la région néo-calédonienne et *Charitodoron* fossiles de l'Oligocène supérieur d'Aquitaine (Mitridae), in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 205-222.
- LU C. C. & BOUCHER-RODONI R., 2001. — Cephalopods from the waters around Wallis and Futuna in the central South Pacific, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 369-399.
- LU C. C. & BOUCHER-RODONI R. 2006. — A new genus and species of sepiolid squid from the waters around Tonga in the central South Pacific (Mollusca: Cephalopoda: Sepiolidae). *Zootaxa* 1310: 37-51.
- MARSHALL B. A. 1988. — Thysanodontinae: a new subfamily of the Trochidae. *Journal of Molluscan Studies* 54: 215-229.
- MARSHALL B. A. 1991. — Mollusca Gastropoda: Seguenziidae from New Caledonia and the Loyalty Islands, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 41-109.
- MARSHALL B. A. 1992. — A revision of the recent species of *Eudolium* Dall, 1889 (Gastropoda: Tonnoidea). *The Nautilus* 106 (1): 24-38.
- MARSHALL B. A. 1993a. — The systematic position of *Larochea* Finlay, 1927, and introduction of a new genus and two new species (Gastropoda: Scissurellidae). *Journal of Molluscan Studies* 59 (3): 285-294.
- MARSHALL B. A. 1993b. — A review of the genus *Kaiparathina* Laws, 1941 (Mollusca: Gastropoda: Trochoidea). *The Veliger* 36 (2): 185-198.
- MARSHALL B. A. 1995. — Recent and Tertiary Trochaclididae from the southwest Pacific (Mollusca: Gastropoda: Trochoidea). *The Veliger* 38 (2): 92-115.
- MARSHALL B. A. 1995. — Calliostomatidae (Gastropoda: Trochoidea) from New Caledonia, the Loyalty Islands, and the northern Lord Howe Rise, in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 381-458.
- MARSHALL B. A. 1996. — A new subfamily of the Addisoniidae associated with cephalopod beaks from the tropical southwest Pacific, and a new pseudococculinid associated with chondrichthyan egg cases from New Zealand (Mollusca: Lepetelloidea). *The Veliger* 39 (3): 250-259.
- MARSHALL B. 2001. — The genus *Acesta* H. & A. Adams, 1858 in the south-west Pacific (Bivalvia: Limidae), in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Topical Deep-Sea Benthos, volume 22. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 97-109.
- MATSUKUMA A. 1996. — A new genus and four new species of Chamidae (Mollusca, Bivalvia) from the Indo-West Pacific with reference to transposed shells. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, sér. 4, Section A, 18 (1-2): 23-53.
- MATSUKUMA A. & HABA T. 1995. — Systematic revision of living species of *Meiocardia*, Glossidae and *Glossocardia*, Trapezidae (Bivalvia), in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 75-106.
- MATSUKUMA A., PAULAY G. & HAMADA N. 2003. — *Chama cerion*, a new chamid bivalve (Mollusca) from the Indo-Pacific Ocean. *Venus* 62 (1-2): 19-27.
- McLEAN J. H. 1992. — Systematic review of the family Choristellidae (Archeogastropoda: Lepetellacea) with descriptions of new species. *The Veliger* 35 (4): 273-294.
- McLEAN J. H. & KIEL S. 2007. — Cretaceous and living Colloniidae of the redefined subfamily Petropomatinae, with two new genera and one new species, with notes on opercular evolution in turbinoids, and the fossil record of Liotiidae (Vetigastropoda: Turbinoidea). *Paläontologische Zeitschrift* 81 (3): 254-266.
- MEDINSKAYA A. & SYSOEV A. 2001. — The foregut anatomy of the genus *Xenoturris* (Gastropoda, Conoidea, Turridae), with a description of a new genus. *Ruthenica* 11 (1): 7-14.
- MEDINSKAYA A. & SYSOEV A. 2003. — The anatomy of *Zemacies excelsa*, with a description of a new subfamily of Turridae (Gastropoda, Conoidea). *Ruthenica* 13 (1): 81-87.
- MÉTIVIER B. 1990. — Description of a new *Perotrochus* from the Coral Sea, southwest Pacific (Gastropoda: Pleurotomariidae). *Venus* 49 (1): 1-7.
- MOOLENBEEK R. 1986. — Studies on Conidae (Mollusca: Gastropoda), 6. Conidae of the Chesterfield Islands, with description of *Conus luciae* nova species. *Bulletin Zoologisch Museum Universiteit van Amsterdam* 10 (25): 209-214.
- MOOLENBEEK R. & RÖCKEL D. 1996. — *Conus* taken off Wallis and Futuna Islands, South-West Pacific (Mollusca, Gastropoda, Conidae). *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* sér. 4, Section A, 18 (3-4): 387-400.
- MOOLENBEEK R., ZANDBERGEN A. & BOUCHET P. 2008. - *Conus* (Gastropoda, Conidae) from the Marquesas Archipelago: description of a new endemic offshore fauna. *Vita Malacologica* 6: 19-34.
- MOOLENBEEK R., RÖCKEL D. & BOUCHET P. 2008. - New records and new species of cones from deeper water off Fiji (Mollusca, Gastropoda, Conidae). *Vita Malacologica* 6: 35-49.
- NORMAN M. & HOCHBERG F. 2005. — The "Mimic Octopus" (*Thaumatoctopus mimicus* n. gen. et sp.), a new octopus from the tropical Indo-West Pacific (Cephalopoda: Octopodidae). *Molluscan Research* 25 (2): 57-70.
- NORMAN M., BOUCHER R. & HOCHBERG F. 2004. — The sharkclub octopus, *Galeoctopus lateralis*, a new genus and species of deep-water *Octopus* from the western Pacific Ocean (Cephalopoda: Octopodidae). *Journal of Molluscan Studies* 70: 247-256.
- NORMAN M., HOCHBERG F. G. & BOUCHER-RODONI R. 2004. — *Microeledone mangoldi* n. gen. and n. sp., a deep-water pygmy octopus from the Norfolk Ridge, New Caledonia (Cephalopoda: Octopodidae). *Molluscan Research* 24: 193-209.
- NORMAN M., HOCHBERG F. & BOUCHER-RODONI R. 2005. — A revision of the deep-water *Octopus* genus *Scaeurus* (Cephalopoda: Octopodidae) with description of three new species from the southwest Pacific Ocean. *Journal of Molluscan Studies* 71 (4): 319-337.
- NORMAN M., HOCHBERG F. & LU C.C. 1997. — Mollusca Cephalopoda: Mid-depth octopuses (200-1000 m) of the Banda and Arafura Sea Octopodidae and Alloposidae, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 16. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 172: 357-383.
- OLIVERA B. 2004. — Evaluation of Philippines *Gemmula*. I. Forms related to *G. spenciosa* and *G. kieneri*. *Science Diliman* 16 (2): 1-14.
- OLIVERA B. 2004. — Larger form in *Lophiotoma*: four new species described in the Philippines and three from elsewhere in the Indo-Pacific. *Science Diliman* 16 (1): 1-28.
- OLIVERIO M. 2008. — Coralliophilinae (Neogastropoda: Muricidae) from the Marquesas Islands. *Journal of Conchology* 39 (5): 569-584.
- PONDER W. F. 1983. — Xenophoridae of the world. *Memoirs of the Australian Museum* 17: 1-126.
- POPPE G., TAGARO S. & DEKKER H., 2006. — The Seguenziidae, Chilodontidae, Trochidae, Calliostomatidae, Trochidae, Calliostomatidae and Solariellidae of the Philippines Islands. *Visaya*, Supplement 2: 1-228.
- POUTIER J.-M. 1981. — Mollusques: Bivalves, in FOREST J. (ed.), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, PHILIPPINES (18-28 mars 1976), Tome 1. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 91: 325-356, 6 figs.
- POUTIER J.-M. 1982. — *Euciroa trapeza*, espèce nouvelle de bivalves Verticordiidae de Nouvelle-Calédonie. *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle* sér. 4, section A, 4 (3-4): 331-335.
- POUTIER J.-M. 2006. — Two new species of protocardiine cockles (Mollusca, Bivalvia, Cardiidae) from the tropical Southwest Pacific. *Zoosystema* 28 (3): 635-654.
- POUTIER J.-M. & BERNARD F. R. 1995. — Carnivorous bivalve molluscs (Anomalodesmata) from the tropical western Pacific Ocean, with a proposed classification and a catalogue of Recent species, in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 107-187.
- RANCUREL P. 1990. — Collecte de Nautilus (Cephalopoda, Nautiloidea) aux îles Chesterfield, Pacifique Sud. Extension de l'aire de distribution de *Nautilus macromphalus* Sowerby. *Haliotis* 10: 63-70.
- RANCUREL P. 1990. — Contribution à la connaissance de la répartition bathymétrique de *Nautilus macromphalus* Sowerby. *Haliotis* 10: 71-81.
- RICHARD G. 1983. — Two new species of *Conus* from New Caledonia: *Conus boucheti* sp. nov. and *Conus kanakinus* sp. nov. (Neogastropoda: Conidae). *Journal of the Malacological Society of Australia* 6 (1-2): 53-58.
- RICHARD G. & MOOLENBEEK R. 1988. — Two new *Conus* species from deep waters of New Caledonia. *Venus* 47 (4): 233-239.
- RICHER DE FORGES B. & ESTIVAL J. C. 1985. — Xenophoridae de Nouvelle-Calédonie et des îles Chesterfield. *Rossiniana* 28: 19-22.
- RICHER DE FORGES B. & ESTIVAL J. C. 1986. — Les Conidae récoltés dans les dragues en Nouvelle-Calédonie. *Rossiniana* (32): 14-18.
- RÖCKEL D., KORN W. & RICHARD G. 1993. — *Conus darkini* n. sp. *La Conchiglia* 267: 48-49.
- RÖCKEL D., RICHARD G. & MOOLENBEEK R. 1995. — Deep-water cones (Gastropoda: Conidae) from the New Caledonia region, in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 557-594.
- ROUX M. 1990. — Underwater observations of *Nautilus macromphalus* off New Caledonia. *Chambered Nautilus Newsletter* 60: 1.
- SCARABINO V. 1995. — Scaphopoda of the tropical Pacific and Indian Oceans, with description of 3 new genera and 42 new species, in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 189-379.
- SCHWABE, E., SIRENKO, B. & SEETO, J., 2008. — A checklist of Polyplacophora (Mollusca) from the Fiji islands. *Zootaxa* 1777: 1-52.
- SIMONE L. R. 2003. — Revision of the genus *Benthobia* (Caenogastropoda, Pseudolividae). *Journal of Molluscan Studies* 69: 245-262.

- SIMONE, L. R. & CUNHA, C. M. 2008a. — Revision of the genus *Spinospella* (Bivalvia: Verticordiidae), with description of two new species. *The Nautilus* 122 (2): 57-78.
- SIMONE, L. R. & CUNHA, C. M. 2008b. — Supplementary data for a recent revision of the genus *Spinospella* (Bivalvia, Septibranchia). *Strombus* 15 (1): 8-14.
- SIRENKO B. 2001. — Deep-sea chitons (Mollusca, Polyplacophora) from sunken wood off New Caledonia and Vanuatu, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 39-71.
- SLEURS W. J. 1991. — Mollusca Gastropoda: Four new rissoinine species (Rissoiniinae) from deep water in the New Caledonian region, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 16. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 163-178.
- SNYDER M. A. & BOUCHET P. 2006. — New species and new records of deep-water *Fusolairus* (Neogastropoda: Fascioliariidae) from the West Pacific. *Journal of Conchology* 39 (1): 1-12.
- SNYDER M. A. & HADORN R. 2006. — A new bathyal *Fusinus* (Mollusca: Gastropoda: Fascioliariidae) from New Caledonia. *Zootaxa* 1311: 1-12.
- SYSOEV A. 1997. — Mollusca Gastropoda: New deep-water turrid gastropods (Conoidea) from eastern Indonesia, in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 16. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 172: 325-355.
- SYSOEV A. 2002. — On the type species of *Iotyrrix* Medinskaya & Sysoev, 2001 (Gastropoda, Turridae). *Ruthenica* 12 (2): 169-171.
- SYSOEV A. & BOUCHET P. 1996. — Taxonomic reevaluation of *Gemmuloborsonia* Shuto, 1989 (Gastropoda: Conoidea), with a description of new recent deep-water species. *Journal of Molluscan Studies* 62: 75-87.
- SYSOEV, A. & BOUCHET, P., 2001. — New and uncommon turritiform gastropods (Gastropoda, Conoidea) from South-West Pacific, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 271-320.
- TAYLOR J. D. & GLOVER A. E. 1997. — The lucinid bivalve genus *Cardiolucina* (Mollusca, Bivalvia, Lucinidae): systematics, anatomy and relationships. *Bulletin of the Natural History Museum, Zoology* 63 (2): 93-122.
- TAYLOR J. & GLOVER E. 2005. — Cryptic diversity of chemosymbiotic bivalves: a systematic revision of worldwide *Anodontia* (Mollusca: Bivalvia: Lucinidae). *Systematics and Biodiversity* 3 (3): 281-338.
- TERRY, Y. & SPRAGUE, J., 2008. — *Terebra brianhayesi* sp. nov., a new deep water terebrid from Mozambique. *Gloria Maris* 47 (1-2): 8-13.
- TURNER H. 2001. — Four new large *Mitra* species from the Indo-Pacific (Neogastropoda: Muricoidea: Mitridae). *Archiv für Molluskenkunde* 129 (1/2) : 7-23.
- TURNER H. 2008. — New species of the family Costellariidae from the Indian and Pacific Oceans. *Archiv für Molluskenkunde* 137 (1): 105-125.
- VALDÉS A. 2001. — Deep-sea cryptobranch dorid nudibranchs (Mollusca, Opisthobranchia) from the tropical West Pacific, with descriptions of two new genera and eighteen new species. *Malacologia* 43 (1-2): 237-311.
- VALDÉS A. 2001. — Deep-water phyllidiid nudibranchs (Gastropoda: Phyllidiidae) from the tropical south-west Pacific Ocean, in BOUCHET P. & MARSHALL B. (eds), Tropical Deep-Sea Benthos, volume 22. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 185: 331-368.
- VALDÉS A. 2002. — Phylogenetic systematics of "*Bathydoris*" s.l. Bergh, 1884 (Mollusca, Nudibranchia), with the description of a new species from New Caledonian deep waters. *Canadian Journal of Zoology* 80: 1084-1099.
- VALDÉS A. & GOSLINER T. M., 2001. — Systematics and phylogeny of the caryophyllidia-bearing dorids (Mollusca, Nudibranchia), with descriptions of a new genus and four new species from Indo-Pacific deep-waters. *Zoological Journal of the Linnean Society* 133: 103-198.
- VERHECKEN A. 1997. — Mollusca Gastropoda: Aratufa Sea Cancellariidae collected during the KARUBAR Cruise, in A. CROSNIER & BOUCHET P. (eds), Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 16. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 172: 295-323.
- VERMEIJ G. & BOUCHET P. 1998. New Pisaniinae (Mollusca, Gastropoda, Buccinidae) from New Caledonia, with remarks on *Cantharus* and related genera. *Zoosystema*, 20 (3): 471-485.
- VIDAL J. 1999. — Taxonomic review of the elongated cockles: genera *Trachycardium*, *Vasticardium* and *Acrosterigma* (Mollusca, Cardiidae). *Zoosystema* 21 (2): 259-335.
- VIDAL J. & KIRKENDALE L. 2007. — Ten new species of Cardiidae (Mollusca, Bivalvia) from New Caledonia and the tropical western Pacific. *Zoosystema* 29 (1): 83-107.
- VILVENS C., 2004. — Description of four new species of *Calliotropis* (Gastropoda: Trochidae: Eucyclinae: Calliotropini) from New Caledonia, Fiji and Vanuatu. *Novapex* 5 (1): 19-33.
- VILVENS C., 2005. — New records and new species of *Calliostoma* and *Bathyfautor* (Gastropoda: Calliostomatidae) from Vanuatu, Fiji and Tonga. *Novapex* 6 (1-2): 1-17.
- VILVENS C. 2007. — New species and new records of *Calliotropis* (Gastropoda: Chilodontidae: Calliotropinae) from Indo-Pacific. *Novapex* 8 (HS5): 1-72.
- VILVENS C. & HEROS V. 2005. — New species and new records of *Danilia* (Gastropoda: Chilodontidae) from the western Pacific. *Novapex* 6 (3): 53-64.
- VILVENS C. & MAESTRATI P. 2006. — New records and three new species of *Thysanodonta* (Gastropoda: Calliostomatidae: Thysanodontinae) from New Caledonia. *Novapex* 7 (1): 1-11.
- VOS C. 2007. — The family Tonnidae, in POPPE G. & GROH K. (eds) A Conchological Iconography. ConchBooks, Hackenheim, 121 pp, 63 pls.
- WARÉN A. & BOUCHET P. 1990. — Laubierinidae and Ranellidae, Pisaniurinae, two new deep-sea taxa of the Tonnoidea (Gastropoda: Prosobranchia). *The Veliger* 33 (1): 56-102.
- WARÉN A. & BOUCHET P. 1991. — Mollusca Gastropoda: Systematic position and revision of *Haloceras* Dall, 1889 (Caenogastropoda, Haloceratidae fam. nov.), in CROSNIER A. & BOUCHET P. (eds) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 7. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 150: 111-161.
- WARÉN A. & HAIN S. 1996. — Description of Zeratulidae fam. nov. (Littorinoidea), with comments on an Antarctic littorinid gastropod. *The Veliger* 39 (4): 277-334.
- WELLS F. E. 1995. — A revision of the drilliid genera *Splendrillia* and *Plagiostropha* (Gastropoda: Conoidea) from New Caledonia, with additional records from others areas, in BOUCHET P. (ed) Résultats des Campagnes MUSORSTOM, Volume 14. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle* 167: 527-556.





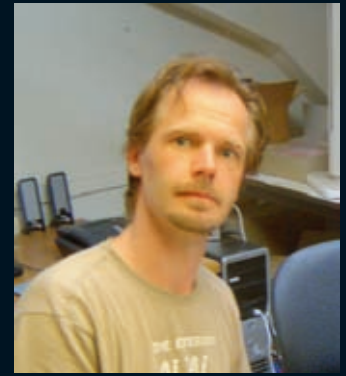
*Phos alabastrum*  
Fraussen, 2003



*Euthria cummulata*  
Fraussen & Hadorn, 2003



*Phos deforgesi*  
Fraussen, 2003



KOEN FRAUSSEN



*Euthria philpoppei*  
Fraussen, 2002



*Euthria solifer*  
Fraussen &  
Hadorn, 2003



*Serratifusus  
excelens*  
Fraussen &  
Hadorn, 2003



*Serratifusus  
sitanius*  
Fraussen &  
Hadorn, 2003



*Granulifusus geometricus*  
Hadorn & Fraussen, 2005



*Granulifusus benjamini*  
Hadorn & Fraussen, 2005



*Granulifusus balbus*  
Hadorn & Fraussen, 2005



ROLAND HADORN



*Fusinus thermariensis*  
Hadorn & Fraussen, 2006



*Fusinus scissus*  
Hadorn & Fraussen, 2003



*Fusinus riscus*  
Hadorn & Fraussen, 2003



*Amiantofusus maestratii*  
Hadorn, Kantor & Fraussen, 2005



# A QUARTER-CENTURY OF DEEP-SEA MALACOLOGICAL EXPLORATION IN THE SOUTH AND WEST PACIFIC: WHERE DO WE STAND? HOW FAR TO GO?

PHILIPPE BOUCHET, VIRGINIE HÉROS, PIERRE LOZOUET and PHILIPPE MAESTRATI  
Muséum national d'Histoire naturelle, Département Systématique & Evolution  
57 rue Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, France

This article was originally published as an introductory chapter to volume 25 of the series *Tropical Deep-Sea Benthos*, published in December 2008 by the Muséum National d'Histoire Naturelle. Some numbers have been updated to take into consideration the latest publications. The illustrations of species discovered during the programme were made especially for the present issue of *Xenophora*.

## ABSTRACT

The Institut de Recherche pour le Développement (IRD, formerly ORSTOM) and Muséum national d'Histoire naturelle (MNHN) launched in the early 1980s a suite of oceanographic expeditions to sample the deep-water benthos of the tropical South and West Pacific, with emphasis on the 100-1,500 m bathymetric zone. This paper reviews the development of this programme to date. It describes the procedures involved in curating the material collected and the involvement of an international network of taxonomic experts to identify, describe and name the molluscan fauna. So far, 1,028 species of molluscs have been recorded from the New Caledonia Exclusive Economic Zone from depths below 100 m, and 601 of these (58.4%) were new species. An additional 142 new species have been described from other South Pacific island groups (Solomon Islands, Vanuatu, Fiji, Wallis and Futuna, Tonga, Marquesas Islands and Austral Islands). However, the hyper-diverse families have essentially remained untouched. Regional differences among island groups are high, and New Caledonia, which has been sampled best, shows several discrete areas of micro-endemism. We speculate that the deep-sea mollusc fauna of New Caledonia may amount to 15-20,000 species, and the corresponding number for the whole South Pacific may be in the order of 20-30,000 species.

## INTRODUCTION

Many marine zoologists look back with nostalgia to the landmark expeditions of the *Challenger*, *Albatross* and *Siboga*, as pioneering events of a bygone epoch that cannot be re-enacted. However, since the early 1980s, we have been privileged to undertake scientific explorations of such a magnitude and intensity that can only be compared to the famous "historical expeditions". The deep benthos of the tropical seas represents one of the major frontiers for the discovery of marine biodiversity, and our exploration confirms the Indo-Pacific as a major reservoir of unknown forms of life in all taxonomic groups. However, unlike most other tropical biological communities, the deep-sea benthos of this area has been generally neglected by zoologists and oceanographers. The core aim of our *Tropical Deep-Sea Benthos* programme has therefore been to fill this gap. The publication of the present volume takes place some 30 years after the first MUORSTOM expedition. The purpose of this introductory chapter is to place our explorations in

perspective (Fig. 1 and Appendix 1) and present an overview of the results as they pertain to molluscs.

## *Tropical Deep-Sea Benthos*

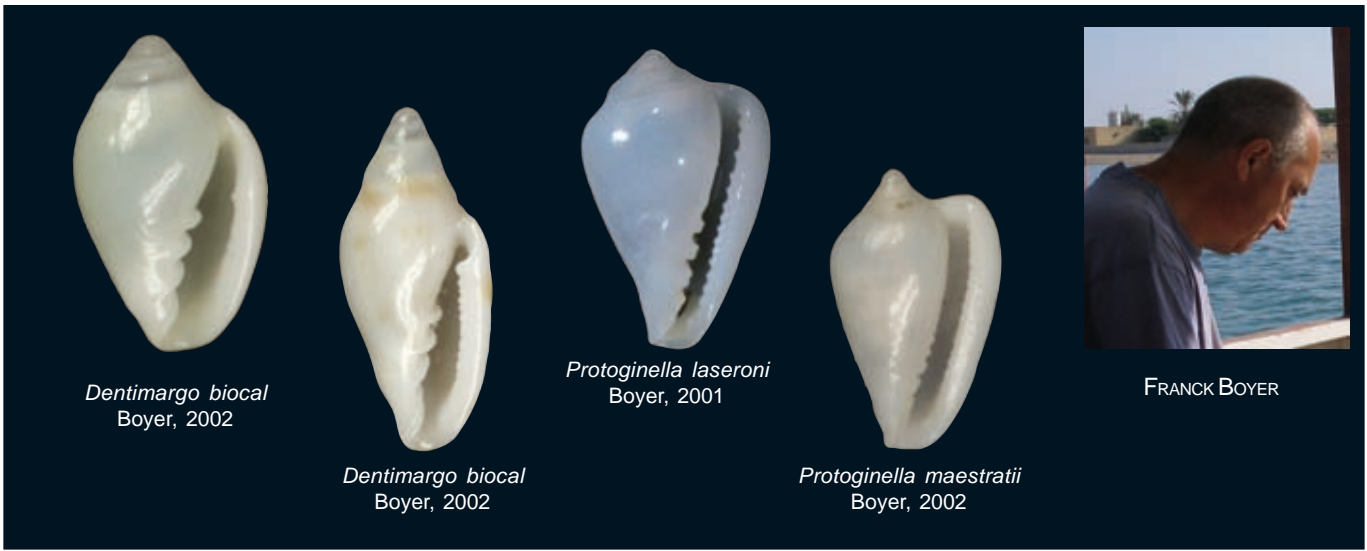
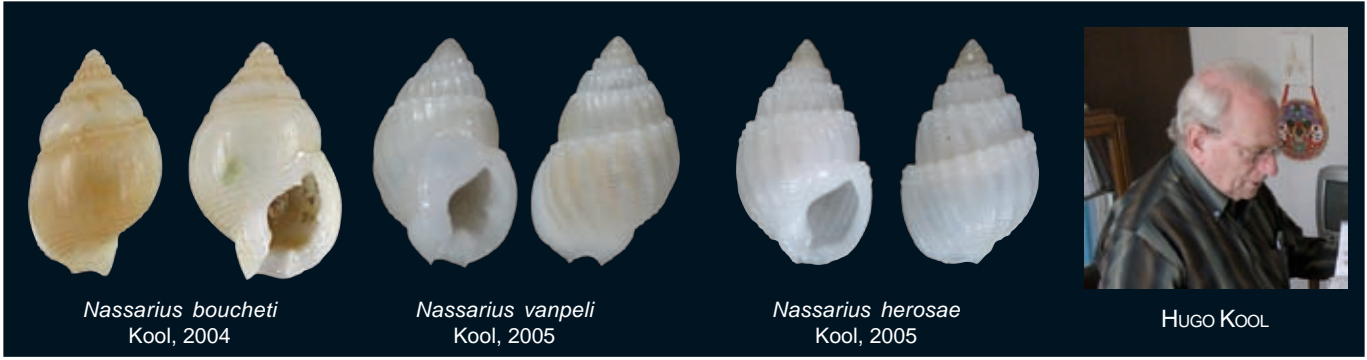
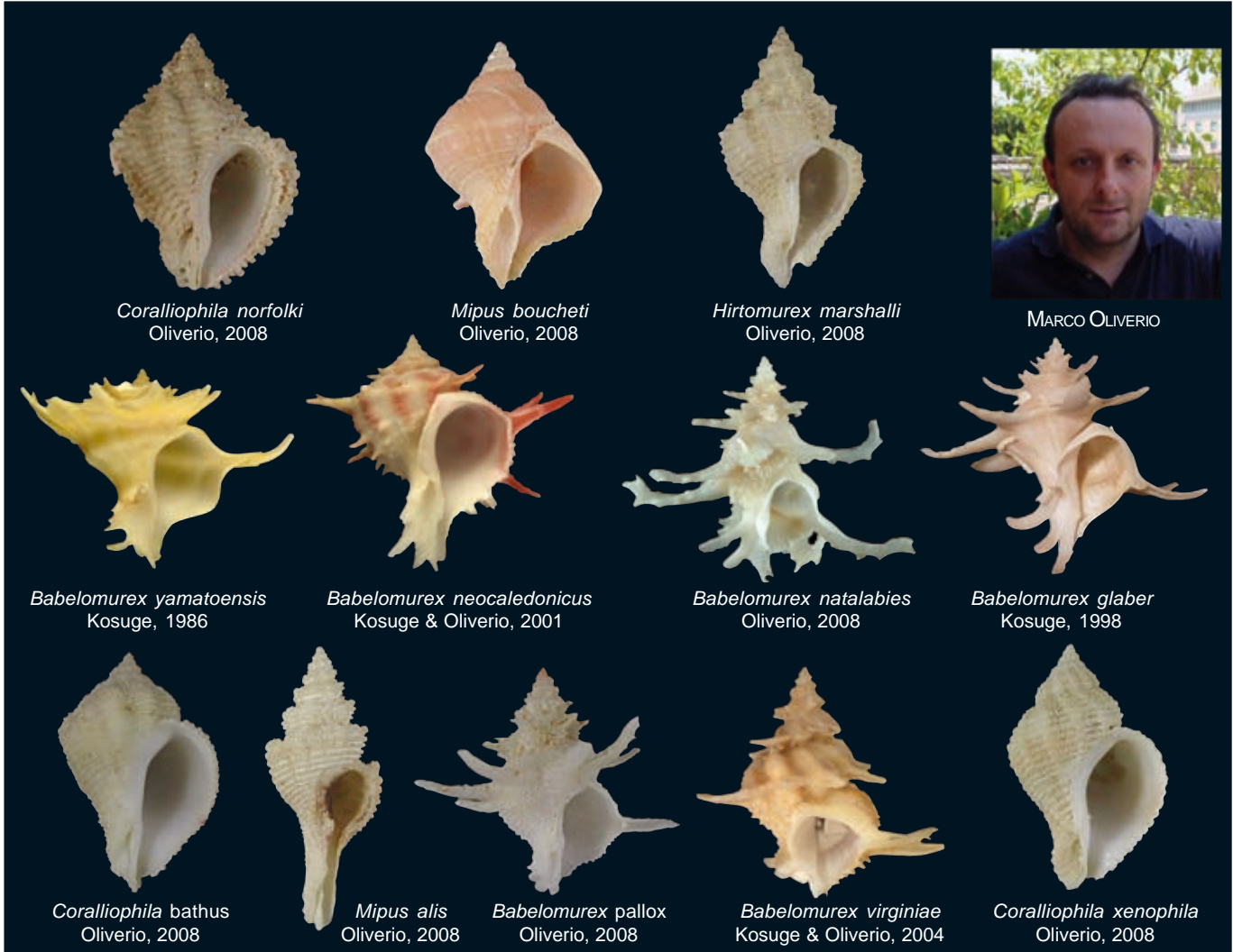
*Tropical Deep-Sea Benthos* is not a formal programme with, for instance, a board of directors, a stream of specific grants, and/or formal membership. Instead, we use it as an umbrella to describe a loose association of individuals, partnerships and expeditions, the goals of which are pursued by a three-tiered organization:

1. A small core group of experienced scientists and seamen mounts the expeditions and conducts the field work, using conventional (research) or unconventional (fishing) vessels, and low-tech approaches – dredging and trawling. We rely extensively on R/V *Alis*, a Nouméa-based, 27 meters long scientific trawler, owned by the Institut de Recherche pour le Développement (IRD), that is equipped with a multi-beam echosounder and that has excellent maneuverability as well as skilled personnel to work on uncharted and difficult slopes.
2. The collections made are sorted to the appropriate levels: phylum (e.g., Brachiopoda, Porifera, Bryozoa), class (e.g., Hydrozoa, Tunicata, Asterida), order (e.g., Tanaidacea, Antipatharia) or family (in the case of fishes, molluscs and decapod crustaceans). They are then distributed for study to an international network of systematists. More than 200 scientists from all over the world have been involved in the taxonomic description of species collected by the *Tropical Deep-Sea Benthos* programme, some as visiting curators to MNHN.
3. The research results, in short articles or monographic revisions, are published in a series formerly called *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, and now *Tropical Deep-Sea Benthos*, like the programme itself. In addition to the now 25 volumes issued in this series, numerous other scientific papers are published in regular taxonomic journals. Altogether, over 2,000 new species have been discovered, described and named based on the *Tropical Deep-Sea Benthos* programme.

## THE EXPEDITIONS

### THE PHILIPPINES FORERUNNERS

Among the zoological samples collected in the Philippines by the U.S. Bureau of Fisheries research vessel *Albatross* in 1907-1910 and stored at the National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington DC, was a bizarre mud lobster recognized in 1974 by French zoologists Jacques Forest and Michèle de Saint-Laurent as a representative of the group Glyphaeoida, presumed to be extinct since Jurassic times. The discovery of this "living fossil", *Neoglyphea inopinata* Forest & de Saint Laurent, 1975, in a Smithsonian Institution jar, 63





*Conus alisi*  
Moolenbeek,  
Röckel & Richard,  
1995



*Conus richeri*  
Richard &  
Moolenbeek, 1988



*Conus vaubani*  
Röckel &  
Moolenbeek, 1995



ROBERT MOOLENBEEK



*Conus estivali*  
Moolenbeek &  
Richard, 1995



*Conus fidjiensis*  
Moolenbeek,  
Röckel & Bouchet,  
2008



*Conus dieteri*  
Moolenbeek,  
Zandbergen &  
Bouchet, 2008



*Conus joliveti*  
Moolenbeek,  
Röckel & Bouchet,  
2008



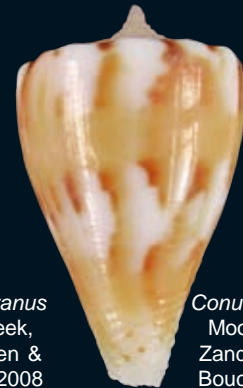
*Conus tiki*  
Moolenbeek,  
Zandbergen &  
Bouchet, 2008



*Conus cakobaui*  
Moolenbeek,  
Röckel & Bouchet,  
2008



*Conus hivanus*  
Moolenbeek,  
Zandbergen &  
Bouchet, 2008



*Conus troendlei*  
Moolenbeek,  
Zandbergen &  
Bouchet, 2008



*Conus gigasulcatus*  
Moolenbeek,  
Röckel & Bouchet,  
2008



*Conus pseudimperialis*  
Moolenbeek,  
Zandbergen &  
Bouchet, 2008



*Conus sultanorcum*  
Moolenbeek,  
Röckel & Bouchet,  
2008



*Conus fidjisulcatus*  
Moolenbeek,  
Röckel & Bouchet,  
2008

years after its capture off Lubang Island in the Philippines, attracted considerable attention. At the time Alain Crosnier was head of oceanography at the French Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer (ORSTOM); he was himself a dedicated crustacean taxonomist and fishery biologist, and was in a position to deploy that institution's research vessel. In 1976, ORSTOM sent its research trawler *Vauban* from France to Nouméa, and it was decided that en route it would make a loop via the Philippines to try and collect more specimens of *Neoglyphea inopinata*. The expedition, named MUSORSTOM after MUSéum and ORSTOM, succeeded in collecting *Neoglyphea inopinata* in 180-200 m at exactly the same spot where the *Albatross* had found it (Forest 1981; see Appendix 1), but it also brought to light a wealth of specimens in every zoological group. This was the beginning of the MUSORSTOM programme, which resulted in a volume of scientific results, including the first mollusc paper (Poutiers 1981; see Appendix 4). Two more expeditions (MUSORSTOM 2 and 3) took place in the Philippines in 1980 and 1985 on board R/V *Coriolis*, but soon after that the focus shifted to New Caledonia and the South Pacific.

### NEW CALEDONIA REVEALED

Although the coral reefs of New Caledonia had attracted the attention of French zoologists since the mid 19th century, and despite ORSTOM establishing a branch in Nouméa as early as 1946, the deep sea around the island essentially remained *terra incognita*. At the end of the 1970s this was to change with Prof. Claude Lévi and R/V *Vauban*. Claude Lévi had been an MNHN professor since 1966; he had an interest in the biology and systematics of sponges; and was invited by ORSTOM to spend a year in Nouméa to oversee the start-up of its programme on molecules of biomedical importance derived from marine organisms. Incidentally, it was also Claude Lévi who hired the first author at the Muséum in 1974; Lévi and Crosnier together made it possible for Bouchet to do his military service as an ORSTOM marine biologist in Nouméa in 1978-1979. R/V *Vauban*, which had arrived from France a couple of years before, was used by us to do some test deep-sea trawling and dredging down to about 400 m. Although the facilities and our ability to sort the catch were rudimentary, this was enough to open a window on the New Caledonian deep-sea fauna, and the first descriptions of new molluscs followed (e.g., *Lyria kuniene* Bouchet, 1979, *Peretrochus caledonicus* Bouchet & Métivier, 1982, *Volutomitra vaubani* Cernohorsky 1982). However, nothing else happened until the mid 1980s, when Bertrand Richer de Forges was hired by ORSTOM and in 1984 was sent to New Caledonia to develop the programme "Lagon", to map the biological communities of the coral reef lagoon. Simultaneously, IFREMER – the French national oceanographic agency – responded to a growing pressure from all sectors of marine sciences by sending R/V *Jean-Charcot* to the South Pacific. This made possible the BIOCAL expedition (after BIOlogie CALédonie). With MUSORSTOM 4 on board R/V *Vauban* taking place the same year, 1985 was the year that thus truly launched deep-sea exploration around New Caledonia on a grander scale. Exploration cruises continued in 1986 (MUSORSTOM 5 on board R/V *Coriolis* in the Coral Sea), 1987 (BIOGEOCAL on board R/V *Coriolis* in the Loyalty Basin), 1989 (MUSORSTOM 6 on board R/V *Alis* on the Loyalty Ridge; CALSUB on board R/V *Suroit* and submersible *Cyana*) and 1993-94 (BATHUS 1-4 on board R/V *Alis* around New Caledonia

proper, and the Norfolk and Loyalty Ridges). These were truly pioneering years, when cruises discovered not only new species of animals but also new topographic features: the Antigonias, Stylaster and Eponge banks, for instance, now featured on Navy charts of the Norfolk Ridge, were discovered and named by the MUSORSTOM expeditions as a by-product of biological exploration.

### EXPANDING TO THE SOUTH PACIFIC

By 1990, New Caledonia was no longer *terra incognita*, but the rest of the South Pacific deep sea still essentially remained so. True, the *Challenger* had collected at a handful of stations in Fiji back in 1874, and the Russians had discovered and explored the Vitiaz Trench east of Tonga. However, to a large extent, the slopes of the island groups of the South Pacific, extending over thousands of kilometres from the Bismarck archipelago and the Solomon Islands in the west, to the Marquesas and Austral Islands in the east, were untouched. To a French institution, it seemed obvious that exploration should start with French dependant territories. In the meantime, ORSTOM had changed its name to IRD (Institut de Recherche pour le Développement), but we nevertheless decided to retain our acronym MUSORSTOM. In 1992, MUSORSTOM 7 on board R/V *Alis* explored Wallis and Futuna, tiny specks of land to the north-east of Fiji, but with a large (266,000 km<sup>2</sup>) Exclusive Economic Zone (EEZ) including several large banks. This was the last year that Alain Crosnier, who had been instrumental in sailing the MUSORSTOM programme through ORSTOM decision making, was personally on board at sea. In 1994, again with R/V *Alis*, MUSORSTOM 8 explored Vanuatu; in 1997, the ship was in the Marquesas (French Polynesia) for MUSORSTOM 9, and in 1998 MUSORSTOM 10 explored the central part of Fiji around Bligh Water. We were then advised to change the name of the expeditions. Decision makers do not like to be embarked in decade-long projects that they have to commit to fund, nor embroiled in program projects decided before they took office and that will last beyond their term. From then on, our expeditions carried names that were applied to one or a short suite of cruises. BORDAU was coined after the BORder of the Indo-AUstralian plate: in 1999, BORDAU 1 explored the southeast of Fiji, from south of Vanua Levu to the Lau group; in 2000, BORDAU 2 explored the eastern arc of Tonga, from Vavau to south of Eua. The 2002 BENTHAUS cruise (after BENTHos of the AUstrales Islands) surveyed the southernmost archipelago of French Polynesia. The name of the SALOMON expeditions needs no explanation, other than that Iles Salomon is the French for Solomon Islands. In 2001, SALOMON 1 surveyed the central part of the Solomon Islands, from Guadalcanal to Malaita and Makira; the survey was continued in 2004 when SALOMON 2 explored the western part of the archipelago, and in 2007 SALOMONBOA (see below, under *Second generation cruises*) returned to the central islands, including the eastern coast of Malaita.

### SOUTH-EAST ASIAN CONNECTIONS

Beside the initial burst of activity in the Philippines in 1976-1984, our research group was involved in two cruises that marginally sampled deep-water benthos: the CORINDON cruise (1980) was primarily a fishery survey that sampled the strait of Makassar, and ESTASE 2 (1984) was primarily a geosciences cruise that did limited sampling in Philippines waters. However, it was several years before another dedicated marine biology

cruise took place in South-East Asia. In 1990, the French IFREMER and the Indonesian Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) [Indonesian Ministry of Science and Technology] launched a joint call for projects to use the new research vessels of the *Baruna Jaya* series. Our joint application with Kasim Moosa and colleagues from LIPI's Institute of Oceanology was successful and we were granted ship time for the 1991 KARUBAR cruise, so named after the KAi, ARU, and TanimBAR islands of eastern Indonesia. Throughout the 1990s, our colleague Tin Yam Cham, at the National Taiwan Ocean University of Keelung, in Taiwan, had been closely involved in the study of decapod crustaceans from the MUSORSTOM expeditions. The year 2000 was the time to launch a joint cruise on board the Taiwan Fisheries Research Institute's *R.V. Fisheries Researcher 1*, to conduct broad-scale deep-water sampling around Taiwan, followed by more specific cruises operating from the deep-sea fishing harbours of Dasi [= Tashi or Dashi], Nanfang-ao [formerly Suao] and Donggang [formerly Kaohsiung] in 2001-2003.

Soon afterwards, deep-sea exploration resumed in the Philippines, following an invitation by Malcolm Sarmiento, the Director of the Philippines Bureau of Fisheries and Aquatic Resources (BFAR), on the occasion of the 2004 Panglao Marine Biodiversity Project. In 2005, the Bohol Sea and the sill to the Sulu Sea were surveyed by the PANGLAO 2005 expedition on board *M.V. DA-BFAR*. This was followed in 2007 by the AURORA expedition on the Pacific seaboard of Luzon, the expedition for the first time carrying officially a *Census of Marine Life* "Census of Margins" label, and in 2008 by the LUMIWAN expedition (so named after LUBang, MIndoro and PalaWAN, on the South China Sea seaboard of the Philippines). Additional areas in the Philippines are targeted for 2010 and beyond.

## SECOND GENERATION CRUISES

While these explorations were taking place in the South and West Pacific, the bathymetry of the New Caledonia EEZ was being mapped as part of the ZONECO programme (<http://www.zoneco.nc/>). Whereas in the 1970s nothing but the Kaimon-Maru seamount was mapped on the Norfolk Ridge, the new 3-D ZONECO mapping revealed numerous new topographic features just begging for exploration. Simultaneously, *R/V Alis* was refurbished with a multi-beam echosounder that dramatically changed the way the crew and we planned our benthic operations. As the multitude of marine organisms collected from our expeditions in the 1980s were analyzed, new research questions arose, requiring another round of sampling focused on specific scientific objectives. The purpose of the NORFOLK 1 (2001) and NORFOLK 2 (2004) cruises was to study the relationship between isolation, mode of dispersal and genetic structuring on seamounts of the Norfolk Ridge. Similarly, the 2005 EBISCO cruise (standing for Endémisme de la Biodiversité et Isolement en mer du COrail [Endemism of Biodiversity and Isolation in the Coral Sea]) addressed the issue of isolation and endemism on the Chesterfield and other banks in the middle of the Coral Sea, and for the first time added a molecular barcoding component. In a different vein, the BOA cruises (standing for Bois coulés et Organismes Associés [Sunken Wood and Associated Organisms]), directed by Sarah Samadi, aimed to evaluate the importance of sunken wood as phylogenetic "stepping stones" to cold seeps and hot vents. BOA 0 (2004), BOA 1 (2005) and SANTOBOA (2006) focussed on the larger islands in northern

Vanuatu and southern New Caledonia, while SALOMONBOA (2007) operated off the larger forested islands of Guadalcanal and Malaita.

Our explorations also opened new doors to other scientists, who now conducted their own research expeditions and invited us on board to study their zoological by-products. Thus, in 1989-1993 Cécile Debitus conducted a series of SMIB cruises (standing for Substances Marines d'Intérêt Bio-Active Marine Substances]) specifically to collect material for her research on new molecules. In the same vein, the recent (2008) CONCALIS cruise focused on deep-water cones for their venom glands. Needless to say, beside the few target species of sponges, octocorals or *Conus*, the dredge came up full of other biota that we were eager not to lose. To a lesser extent, the cruises of the BERYX and HALIPRO series (1991-1994), which focussed on fish stocks, also provided valuable zoological by-products.

This review of "second generation" cruises would not be complete without mentioning the commercial operations carried by Caledonia Shells, a Nouméa-based company. The first MUSORSTOM cruises of the 1980s had found graveyards of teeth of the extinct giant shark *Procarcharodon megalodon* (see Seret 1987); the size of the teeth and their freshness caught the eye of local curio dealers. Caledonia Shells copied our dredge and extracted positions from our reports and publications, and went out to collect *Procarcharodon* on a commercial scale. Initially, seashells were just by-products but, as the known stocks of fossil teeth became exhausted, shells soon became a target in their own right. Regrettably, the operator of the company never departed from his commercial attitude and marketed to collectors and dealers all over the world specimens of seashells that he suspected were new and that he knew they were being worked up by our own network of specialists. The reliability of the data associated with these commercial catches is also questionable.

## MUSEUM PROCEDURES AND EDITORIAL CONVENTIONS

While at sea during the expeditions, the megafauna and larger macrofauna are sorted to phylum. "Specials", such as eulimids or solenogastres on hosts, cocculiniforms on odd substrates, or exceptionally fragile specimens, are kept separate, but the rest of the molluscs – empty shells and live-taken specimens – are otherwise preserved in bulk. Since 2004, the live-taken material has been screened on board for specimens that are drilled or anesthetized, and then fixed separately in 98 % ethanol for barcoding. The small fractions and residues that cannot be sorted on board with the naked eye are bagged and either frozen or fixed. After the expedition, they are thawed in formalin, then rinsed, and dried. In Paris, the "specials" and the barcode collections are kept in alcohol, and the general collection is rinsed and dried. The material is then sorted to operational groups, which can be either a class (Scaphopoda, Polyplacophora), a family, or even artificial but practical groups (e.g. "turrids", bullomorphs, skeneimorphs); in the case of some of the larger-sized molluscs, the material may even be split to putative species. Usually, the macromollusc material of an expedition is entirely processed within a couple of years after the expedition has taken place. As time permits, the dried residues are sieved and fractioned down to 0.5 mm, and the micromolluscs are sorted under a dissecting microscope. As in museums elsewhere, we have been privileged to receive the



*Microvoluta cryptomitra*  
Bouchet & Kantor, 2004



*Microvoluta cythara*  
Bouchet & Kantor, 2004



*Microvoluta dolichura*  
Bouchet & Kantor, 2004



YURI KANTOR



*Belloliva dorcas*  
Kantor & Bouchet, 2007



*Belloliva obeon*  
Kantor & Bouchet, 2007



*Calyptoliva bolis*  
Kantor & Bouchet, 2007



*Volutomitra ziczac*  
Bouchet & Kantor, 2004



*Buccinaria pygmaea*  
Bouchet & Sysoev, 1997



*Comitas pachycerus*  
Sysoev & Bouchet, 2001



*Drillia poecila*  
Sysoev & Bouchet, 2001



ALEXANDER SYSOEV



*Gemmuloborsonia neocaledonica*  
Sysoev & Bouchet, 1996



*Funa hadra*  
Sysoev & Bouchet, 2001



*Leiosyrinx immedicata*  
Bouchet & Sysoev, 2001



*Spergo aithorrhis*  
Sysoev & Bouchet, 2001



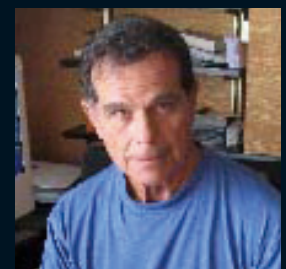
*Lyria grandidieri*  
Bail, 2002



*Lyria poppei*  
Bail, 2002



*Lyria boucheti*  
Bail & Poppe, 2004



PATRICE BAIL



*Nipponaphera pardalis*  
Bouchet & Petit, 2002



*Mirandaphera cayrei*  
Bouchet & Petit, 2002



*Sveltia splendidula*  
Bouchet & Petit, 2002



RICHARD PETIT



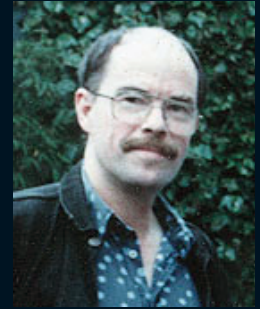
*Bathyfautor coriolis*  
Marshall, 1995



*Calliostoma alisi*  
Marshall, 1995



*Calliostoma boucheti*  
Marshall, 1995



BRUCE MARSHALL



*"Acteon" cohibilis*  
Valdes, 2008



*"Acteon" loyautensis*  
Valdes, 2008



*"Acteon" rehktos*  
Valdes, 2008



*"Acteon" profundus*  
Valdes, 2008



ANGEL VALDES



*Amaea elegantula*  
Garcia, 2003



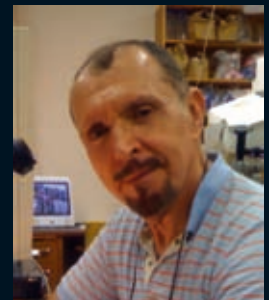
*Cirsoptrema richeri*  
Garcia, 2003



*Cirsoptrema herosae*  
Garcia, 2003



*Epitonium maestratii*  
Garcia, 2003



EMILIO GARCIA



*Fusinus laviniaie*  
Snyder & Hadorn, 2006



*Fusolatirus pachyus*  
Snyder & Bouchet, 2006



*Fusolatirus luteus*  
Snyder & Bouchet, 2006



MARTIN SNYDER

assistance of dedicated and unselfish volunteers who have done a considerable part of that work. Most of the promising stations have by now been entirely sorted, but we are several years behind for several expeditions and there is a backlog of less inviting residues. All in all, we estimate that the mollusc material in MNHN originating from the *Tropical Deep-Sea Benthos* programme consists of 150,000 lots and perhaps 1,000,000 specimens. As lots may provisionally be sorted only to the family level, the total number of species x station occurrences will thus ultimately end up higher.

Each processed lot carries a label that explicitly gives in full: the region/country of the expedition; cruise acronym and name of the ship; station number; latitude, longitude, depth; if relevant, the name of collectors on the shipboard party. Given the human resources involved in the project, we have not found it feasible to catalogue each lot individually, as is usually considered "good museum practice". For most of the *Tropical Deep-Sea Benthos* cruises, station numbers are preceded by a two-letter prefix that refers to the type of gear used: CC, chalut à crevettes (Shrimp Trawl); CH, chalut commercial (Otter Trawl); CP, chalut à perche (Beam Trawl); DR, drague à roche (Rock Dredge); DW, drague Warén (Warén Dredge). Since 1985, all stations in the main MUSORSTOM cruise series are numbered consecutively (now over 3,000), but many satellite expeditions have used their own numbering system starting with 1. When citing material in publications, each lot is unambiguously designated by the combination of the cruise acronym and station number.

Regarding precision of geographical coordinates, in this age of satellite positioning, shipboard data result in considerably more information than is necessary for appropriate localization of the specimens collected. Positions are recorded on the bridge of the ship, often at two or more of the following times: (a) when the dredge/rawl is put out to sea and the winch starts paying off cable; (b) when the dredge/rawl reaches the bottom, the winch is stopped, and the dredge/rawl starts being dragged/towed on the bottom; (c) after 20 minutes (dredge) or 30-60 minutes (rawl), the cable starts being hauled back onto the winch; (d) when the dredge/rawl arrives at the surface and is hauled on board. Given the distance covered by the ship during towing (at 2-3 knots, about 2 km are covered in 30 minutes), and given the fact that the net is towed a long way behind the ship (up to several kilometres of cable may be paid out), we draw attention to the false impression of exact location that many unedited station lists may give. As a standard procedure, we have retained on our museum labels the position of the ship at the time when the rawl/dredge starts being dragged/towed on the bottom, if known; because of the length of cable paid out and the distance of the net behind the ship, decimals of minutes of latitude/longitude do not make sense (one-tenth of a minute = 180 m) and positions are thus rounded up to the nearest minute. For depths, we retain both the depth at the time of initiation of dragging/towing (b, above) and the depth at the time of initiation of hauling (c, above).

On a steep slope, depth intervals for a single haul can span several hundred meters. As a consequence, when summarizing the bathymetric range of a species, we take the inner values of the deepest and shallowest stations, as there is no evidence that the species occurs beyond these values. For instance, if a species has been collected at 6 stations at depths of, for example, 611-636 m, 582-594 m, 693-811 m, 749-799 m, 283-405 m, and 350-800 m, the combined confirmed bathymetric range is

405-749 m, the depths between which the species definitively occurred, not 283-811 m.

## THE NETWORK OF SPECIALISTS AND THE RESULTING PUBLICATIONS

The mollusc material collected by the historical expeditions was worked on single-handedly by malacologists from the country that launched these expeditions. For instance, William H. Dall published the *Blake* molluscs, Martinus Schepman was the author of the gastropod part of the *Siboga Expeditie* reports, Eduard von Martens and Johannes Thiele did the mollusc part of the *Valdivia (Deutsche Tiefsee-Expedition)*, and, closer to us, Jorgen Knudsen was the main author of the mollusc parts in the *Galathea* Reports. However, the wealth of material brought together by the MUSORSTOM expeditions would have defeated even the most productive of the 19th century species-mongers. Rather than working up the material ourselves, we decided to multiply our workforce by involving a worldwide network of taxonomists.

Throughout the years, as many as 73 authors from 19 countries have authored one or several papers dealing specifically or in part with "MUSORSTOM molluscs". So far, including the new species and new records in this volume, 1,028 species of molluscs have been recorded from the New Caledonia EEZ from depths below 100 m (Appendix 2), and 601 of these (58.4%) were new species described with a New Caledonia type locality. An additional 142 new species have been described from other South Pacific island groups (Solomon Islands, Vanuatu, Fiji, Wallis and Futuna, Tonga, Marquesas Islands and Austral Islands) (Appendix 3). The following two figures may help place this result in context.

(a) The Challenger expedition resulted in 234 new species of molluscs from depths greater than 100 meters.

(b) Considering that 310 new marine molluscs are described worldwide each year (Bouchet, 1997), the *Tropical Deep-Sea Benthos* programme thus accounts for about 10% of all new marine mollusc descriptions over the last 25 years.

Also noteworthy is the role in our network of non-professional taxonomists, who have described just under 50% (49.1%) of the new species.

As is the case with New Caledonia shallow water fauna, the "charismatic mollusc megafauna" (cones, cowries, volutes, pleurotomarias) is now probably adequately inventoried and described, although scattered new species still remain to be named. The slightly more diverse groups, among them the Muricidae, the Pectinoidea and the Scaphopoda, to name just a few, are worked up at a steady pace within a few years of the material being collected and sorted. However, the hyperdiverse families ("Turridae", Pyramidellidae, Eulimidae) have remained barely touched or untouched at all.

## RESULTS SO FAR, LESSONS LEARNT AND THE WAY AHEAD

Altogether, this quarter-century of biological exploration has collected at more than 4,000 dredging and trawling stations, with very dense sampling at depths between 100 and 1,500 meters, more sporadically to 3,700 m. The best surveyed area is New Caledonia, where about 50% of our sampling effort has been concentrated. The New Caledonia EEZ occupies 1,364,000 km<sup>2</sup>, which is well under 1% of the area of the Pacific Ocean



(175 million km<sup>2</sup>) (Fig. 2). This translates on average to one station haul per 682 km<sup>2</sup> (a square of *c.* 26 x 26 km). As the deep ocean below 1,500 m has hardly been sampled, a more meaningful evaluation of our sampling effort would be one haul per 105 km<sup>2</sup> (*c.* 10 x 10 km) between 100 and 1,500 m, and one haul per 1,150 km<sup>2</sup> (*c.* 34 x 34 km) below 1,500 m. Elsewhere in the South Pacific, sampling intensity has of course been much less than in New Caledonia.

When we started work in New Caledonia in the 1980s, almost everything seemed to be new, but we expected that these new species would also be found in adjacent island groups once, in due course, these were also explored. Twenty years later, these other island groups have been explored, but to our great surprise New Caledonia emerges from this expanded exploration as a uniquely diverse and singular place. No other large island in the South Pacific has such extensive hard bottoms as New Caledonia.

In addition, the New Caledonia EEZ includes very diverse topographic features that undoubtedly account for high levels of regional endemism nested within it. Several discrete areas of regional endemism can be recognized.

To the north of New Caledonia, the coral reef lagoon drops to the Grand Passage, and then re-emerges near Surprise and D'Entrecasteaux Reefs; this area has such local endemics as *Cantharus septemcostatus*, *Fusolaturus luteus*, *Serratifusus harasewyichi*, *S. sitanius*, *Volutomitra glabella*, *V. ziczac*, *Belloлива alaos*, *B. apoma*, *Comitas pachycercus*, *Leptotrophon virginiae*, *L. richeri* and *Lyria grandidieri*. To the south, New Caledonia is continued by the Norfolk Ridge, a rugged chain with an average depth of 1,500-2,000 m, and several flat-topped seamounts culminating at depths between 200 and 600 m. Individual seamounts have their own faunal assemblages (Richer de Forges et al. 2000), and even if single-seamount endemism is not convincingly demonstrable (Samadi et al. 2006), the Norfolk Ridge overall has a rich endemic gastropod fauna (e.g. *Alcithoe aillaudorum*, *Lyria kuniene*, *L. guionneti*, *L. poppei*, *Amalda fuscolingua*, *Cancellopolia gracilis*, *Serratifusus virginiae*, *Euthria scepta*, *E. cumulata*, *Africotriton adelphum*, *Benthofascis lozoueti*). The island of New Caledonia itself is very steep-sided outside the barrier reef, with dredgeable/tractable bottoms restricted to the sediment fans where passes cut the barrier.

To the west of New Caledonia, the seamounts and plateaus of the Coral Sea form a series of reliefs that culminate at depths of 0-200 m and are separated from Australia, from New Caledonia, and from each other by water in excess of 1,500 m deep: Lansdowne and Fairway banks, and Chesterfield and Bellona atolls reach the surface or even form sandy cays, whereas Nova, Argo, Kelso and Capel banks form a chain of guyots separated from each other by distances of 80-100 km, their summital plateau reaching 20-200 m below sea level. The Coral Sea has its own guild of endemic species (e.g. *Peretrochus deforgesi*, *Calliostoma chesterfieldense*, *Cassis abbotti*, *Xastilia kosugei*, *Murexsul metivieri*, *Amalda coriolis*, *Belloлива ellenae*, *Leiosyrinx liphaima*, *Conus estivali*), some of which appear to be significantly restricted to a single bank or plateau (Fig. 3).

To the east of New Caledonia, the Loyalty Ridge is separated by the Loyalty Basin. Like the Norfolk Ridge, it bears islands and seamounts rising from a submarine chain at 1,500-2,000 m. Still further east, separated from New Caledonia by the New Hebrides Trench, lie the Hunter and Matthew islands and the

Gemini seamounts, geographically part of the New Hebrides Arc, but politically dependencies of New Caledonia. Although several species have a type locality on the Loyalty Ridge (e.g. *Pazinotus spectabilis*) or on the southern part of the New Hebrides Arc (e.g. *Fusolaturus pachyus*), none of them seems to be restricted to these topographic features.

### HOW MANY SPECIES?

Although 1,028 deep-water species have been recorded so far from New Caledonia, this represents only a small fraction of the total deep-water fauna. Nonetheless, numbers in selected families are impressive. For instance, there are only 567 valid species of Recent Scaphopoda worldwide (Steiner & Kabat 2004, and additions: V. Scarabino, pers. com.), but 119 species are recorded from New Caledonia, of which 96 are from depths strictly below 100 m (Scarabino 1995, and pers. com.). In the same vein, the discovery of 14 species of Volutomitridae in the New Caledonia region (Bouchet & Kantor 2004) places this part of the world as a major centre of diversity for the family (this paper, Fig. 4); it brings the total number of Recent Volutomitridae known worldwide to 50 named species, with the New Caledonia region thus home to 28% of the world volutomitrid fauna. Undoubtedly, this reflects both the intensity of our sampling but also the intrinsic species richness of the region.

A morphospecies approach can be used to document levels of richness in the hyper-diverse taxa. The "family" Turridae (*s.l.*) is represented in New Caledonia by 1,913 morphospecies at depths from the intertidal to 3,700 m, of which 1,409 are from depths below 100 m. As many as 30% are represented by singletons, which indicates that our sampling is far from saturated. In fact, every new cruise still collects species never seen before, and the real magnitude of the New Caledonia turrid fauna probably stands somewhere near 3,200 species (Bouchet et al. 2004), and Alexander Sysoev (pers. com.) estimates that over 80% of the deep-water component is undescribed. Preliminary examination of the deep-water turrids from Fiji, Tonga and the Marquesas suggests that some 1,308 species are present in our material, but only 40% of these are also present in New Caledonia. The Solomon Islands also have a very rich fauna that, at first sight, appears quite different from that of New Caledonia. When molecular data are brought into the picture, the numbers literally soar (N. Puillandre, unpublished results). All in all, it is probably not outlandish to estimate that the South Pacific MUSORSTOM collection contains 5,000, mostly undescribed, deep-water species of turrids.

Projecting from these rough turrid calculations suggests that the deep-sea mollusc fauna of New Caledonia may amount to 15-20,000 species, and the corresponding number for the whole South Pacific is probably 20-30,000 species.

### HOW MANY BIOTIC LAYERS ARE THERE IN THE TROPICAL PACIFIC?

Textbooks have taught us the notion of a three-layered ocean, with a shelf fauna extending offshore to *c.* 300 m, followed by a slope or bathyal fauna extending to 2,300-2,500 m, followed by an abyssal fauna extending to 6,000 m. This is a time-honoured notion that is certainly valid in the North Atlantic where most developed nations have conducted deep sea exploration since the 1870s. However, there are two observations that immediately strike a zoologist when dredging in the tropical South and West

Pacific. One observation is that the notion of a shelf fauna is irrelevant on tropical islands, both based on geomorphology (there is no such thing as a shelf surrounding islands) and based on biology: what one normally considers “deep sea” fauna – i.e. faunal assemblages with elasipod holothurians, stalked crinoids, hexactinellid sponges, and other markers of the “deep sea” – starts in the tropics as shallow as 150-180 m. Regional water temperature profiles (Fig. 5) show a thermocline at 100 m. Our choice of the 100 m isobath for the upper limit of the tropical “deep-sea” fauna is thus less arbitrary than it may at first seem.

The second observation is that turnover in species composition takes place more frequently in the tropics than in temperate latitudes. Thus, there are several layers of deep-sea faunas between 200 and 1,500 m, rather than a single transition as in the North Atlantic. The implications in terms of global magnitude of marine biodiversity are profound. However, it is not clear how many layers there are in the tropics. Our own sampling is adequate to draw conclusions down to 1,200-1,500 m, but is very patchy below that depth, and no samples have been taken below 3,750 m. It is a question that remains to be answered by future deep-sea work, by dense sampling along a transect starting at 1,000 m. With its deepest point at 9,035 m, the New Hebrides Trench, between New Caledonia and Vanuatu, would be an ideal place to conduct such a transect.

## ACKNOWLEDGEMENTS

The introductory chapter is the place to thank numerous people who have been essential in conducting the work at sea, and/or sorting and processing the catches, but whose role behind the scene is not readily known to the individual taxonomists downstream on the conveyor belt. First and foremost we want to highlight the role of Alain Crosnier, longtime mentor of the MUSORSTOM expeditions and editor of the *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, and Bertrand Richer de Forges, our indefatigable companion of many months at sea and astute dredger and trawler on uncharted slopes. Our colleagues Marie-Catherine Boisselier and Sarah Samadi have now taken over as pillars of the deep-sea expeditions, and we are grateful for their unselfish spirit of collaboration. We also thank Anders Warén, Rudo von Cosel, Nadia Améziane, Benoît Dayrat, Laurent Albenga, Felise Liufau, Jean-Louis Menou and Bernard Métivier for good companionship at sea. During the many months spent at sea, R/V *Alis* officers Jean-François Barazer, Loïc Le Floch, Hervé Le Houarno and Raymond Proner shared our passion for adventure and discovery. The Asian cruises have involved another set of collaborations and partnerships: in Indonesia, Kasim Moosa and Woro W. Kastoro; in Taiwan, Tin-Yam Chan; in the Philippines, Ludivina Labe, Danilo Largo, Marivene Manuel, Noel Saguil, Malcolm Sarmiento and Dave Valles. For the thousands of hours of processing and sorting residues, and subsequent family triage, we are indebted to Mauricette Bourgeois, Delphine Brabant, Guy Deschamps, Arnaud Le Goff, Bruce Marshall, Angelo Di Matteo, Danielle Plaçais, Yuri Kantor, Stefano Palazzi, Alexander Sysoev, Jean Tröndlé and Anders Warén. Finally, we thank the many taxonomists who have responded positively to our request for their expertise. A number of them worked in Paris as part of the MNHN visiting curators programme, and we thank Chantal Adler, Evelyne Doessekel, Christine Pascal and Michel Guiraud for authorizing and/or facilitating their visits.

## REFERENCES

- BOUCHET P. 1997. — Inventorying the molluscan diversity of the world: what is our rate of progress? *The Veliger* 41 (1): 1-11.
- BOUCHET P. & KANTOR Y. 2004. — New Caledonia: the major centre of biodiversity for volutomitrid molluscs (Mollusca: Neogastropoda: Volutomitridae). *Systematics and Biodiversity* 1 (4): 467-502.
- BOUCHET P., SYSOEV A. & LOZOUET P. 2004. — An inordinate fondness for turrids. *Molluscan Megadiversity: Sea, Land and Freshwater. World Congress of Malacology (Perth, Western Australia, 11-16 July 2004), Abstracts*: 12.
- BOUCHET P., LOZOUET & A. SYSOEV, 2009. An inordinate fondness for turrids. *Deep-Sea Research II* (sous presse)
- KANTOR Y. & BOUCHET P. 2007. — Out of Australia: Deep-water *Belloliva* (Neogastropoda: Olividae) from the Coral Sea and New Caledonia. *American Malacological Bulletin* 22: 27-73.
- RICHER DE FORGES B., KOSLOW J. A. & POORE G. 2000. — Diversity and endemism of the benthic seamount fauna in the southwest Pacific. *Nature* 405: 944-947.
- SAMADI S., BOTTAN L., MACPHERSON E., RICHER DE FORGES B. & BOISSELIER M. C. 2006. — Seamount endemism questioned by the geographic distribution and population genetic structure of marine invertebrates. *Marine Biology* 149 (6): 1463-1475.
- SCARABINO V. 1995. — Scaphopoda of the tropical Pacific and Indian Oceans, with description of 3 new genera and 42 new species, in BOUCHET P. (ed.), *Résultats des Campagnes MUSORSTOM*, Volume 14. *Mémoires du Muséum National d'Histoire naturelle* 167: 189-379.
- SERET B. 1987. — Découverte d'une faune à *Procarcharodon megalodon* (Agassiz 1835) en Nouvelle-Calédonie (Pisces, Chondrichthyes, Lamnidae). *Cybium* 11 (4): 389-394.
- STEINER G. & KABAT A. 2004. — Catalog of species-group names of Recent and fossil Scaphopoda (Mollusca). *Zoosystema* 26 (4): 549-726.

# Campagnes de deuxième génération : la faune des bois coulés

SARAH SAMADI MNHN

Le programme Tropical Deep Sea Benthos est à l'origine de la description de nombreuses espèces nouvelles et contribue à étayer nos connaissances quant aux distributions géographiques et à l'écologie d'espèces déjà reconnues. Ces découvertes et connaissances, soutenues par le renouvellement des méthodes et concepts de la systématique, ont fait émerger de nouvelles motivations. En effet, l'ancrage de la systématique dans l'histoire évolutive des espèces ravive l'intérêt de l'exploration. D'une part replacer des nouvelles espèces dans une classification phylogénétique permet de tester et de proposer de nouveaux scénarios évolutifs. D'autre part, l'accumulation de données sur la distribution géographique et l'écologie des espèces permet de discuter les processus pouvant expliquer la diversité observée. De plus, de grands projets tels que le "Tree of Life" ou le "Barcode of Life", qui font appel aux outils moléculaires, amènent à modifier les stratégies de mise en collections. En effet, les collections acquises lors de ces campagnes d'exploration sont potentiellement une contribution majeure à ces grands projets de documentation des relations phylogénétiques et diversité spécifique.

Les campagnes "bois coulés" illustre les deux grandes nouvelles thématiques abordées. En effet, cet écosystème original abrite une faune dont au moins une partie des organismes présentent des affinités avec celles des sources hydrothermales. Or depuis la découverte de ces sources la question de leur origine évolutive reste débattue. Par ailleurs, les organismes des sources hydrothermales ont fasciné les biologistes par leurs

adaptations à ces conditions "extrêmes". Pourtant, les processus qui permettent cette "hyperspécialisation" restent mal compris. La découverte d'écosystèmes exploités par des organismes apparentés peut potentiellement permettre de comprendre par quels processus ces adaptations ont pu être acquises. Parmi les organismes très spécialisés de cette faune, les plus étudiés sont probablement les mytilidés pour lesquels une sous-famille, les Bathymodiolinae, a été créée. En 2000, Distel *et al.* montrent que cette sous famille est incluse dans un groupe monophylétique aux côtés des mytilidés associés aux bois coulés, carcasses de baleines et suintements froids. Ce résultat est confirmé par des études plus récentes dans lesquelles les espèces de bois coulés restent pourtant largement sous représentées (Iwasaki *et al.* 2006 ; Jones *et al.* 2006 ; Miyazaki *et al.* 2004 ; Smith *et al.* 2004). Les registres fossiles confirment également la nécessité de prendre en compte la faune associée aux bois coulés ou carcasses de baleines pour reconstruire l'histoire des lignées hydrothermales et de suintements froids (Kiel 2006; Kiel & Goedert 2006a, 2006b; Kiel & Little 2006; Kiel *et al.* 2009).

Dans ce contexte, la découverte de zones d'accumulations massives de bois coulés, par exemple aux îles Salomon, a motivé le démarrage de la série de campagnes « BOA ». Une importante collection de ces petites moules méconnues associées au bois coulés a ainsi pu être constituée. À l'aide des outils de la taxonomie moléculaire, plus d'une vingtaine de nouvelles espèces sont mise en évidence (Lorion 2008) et viennent peu à peu compléter les phylogénies existantes (Samadi

*et al.* 2007, Lorion 2008). Un des résultats les plus frappant est que le groupe frère de la lignée "thermophilus" (celle contenant l'espèce type du genre *Bathymodiolus*) est une lignée inféodée aux substrats organiques coulés (Lorion 2008). Les Bathymodiolinae *sensu stricto*, ne seraient donc pas monophylétiques ! Parallèlement à ce travail de systématique, les travaux réalisés sur ce matériel montrent que (i) ces moules ont des relations symbiotiques variées et flexibles avec des bactéries chimiosynthétiques (Duperron *et al.* 2008, 2009, Gros *et al.* 2007a, 2007), (ii) qu'elles sont capables de coloniser plusieurs habitats (Lorion *et al.* 2009) et (iii) que les patterns de diversité sont compatibles avec le modèle de spéciation allopatrique (Lorion 2008). Ces résultats remettent donc en cause l'idée que, dans cette lignée évolutive, la diversification résulte principalement de l'hyperspécialisation. ■

## Références bibliographique citées :

- Distel DL., Baco AR., Chuang E., Morrill W., Cavanaugh C. & Smith CR. 2000. — Do mussels take wooden steps to deep-sea vents? *Nature* 403: 725-726.
- Duperron S., Laurent MCZ., Gaill F., & Gros O. 2008. — Sulphur-oxidizing extracellular bacteria in the gills of Mytilidae associated with wood falls. *FEMS Microbiology Ecology* 63: 338-349.
- Duperron S., Lorion J., Samadi S., Gros O., & Gaill F. 2009. — Symbioses between deep-sea mussels (Mytilidae: Bathymodiolinae) and chemosynthetic bacteria: diversity, function and evolution. *Comptes Rendus Biologies* 332: 298-310
- Gros O. & Gaill F. 2007a. — Extracellular bacterial association in gills of "wood mussels". *Cahiers de biologie marine* 48: 103-109.
- Gros O., Guibert J., & Gaill F. 2007b. — Gill-symbiosis in mytilidae associated with wood fall environments. *Zoomorphology* 126: 163-172.
- Iwasaki H., Kyuno A., Shintaku M., Fujita Y., Fujiwara Y., Fujikura K., Hashimoto J., Martins L., Gebruk A., & Miyazaki J-I. 2006. — Evolutionary relationships of deep-sea mussels inferred by mitochondrial DNA sequences. *Marine Biology*: 1-12.
- Jones WJ., Won YJ., Maas PAY, Smith PJ., Lutz RA., & Vrijenhoek RC. 2006. — Evolution of habitat use by deep-sea mussels. *Marine Biology* 148: 841-851.
- Kiel S., Amano K., Hikida Y. & Jenkins RG. 2008. — Wood-fall associations from Late Cretaceous deep-water sediments of Hokkaido, Japan. *Lethaia*.
- Kiel S. & Goedert J. 2006a. — Deep-sea food bonanzas: early Cenozoic whale-fall communities resemble wood-fall rather than seep communities. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological sciences* 273: 2625-2631.

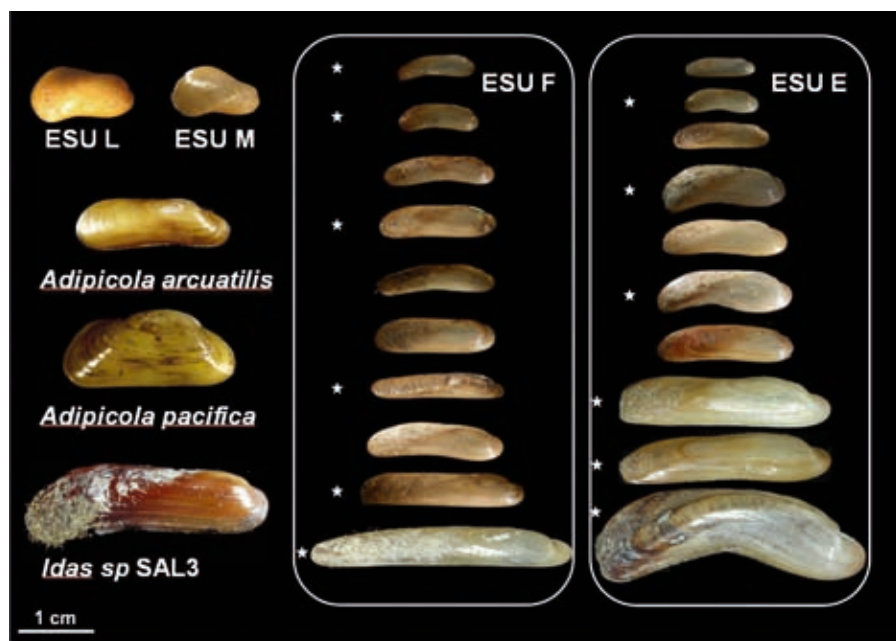


Figure 1 : diversité morphologique des espèces mise en évidence par la taxonomie moléculaire. (i) Exemple de quelques espèces peu variables morphologiquement et donc facilement diagnosticables morphologiquement (ESU L, ESU M, *Adipicola arcuatilis*, *Idas* sp. SAL3). (ii) exemple de deux espèces très variables morphologiquement et donc difficilement diagnosticables (ESU F, ESU E).

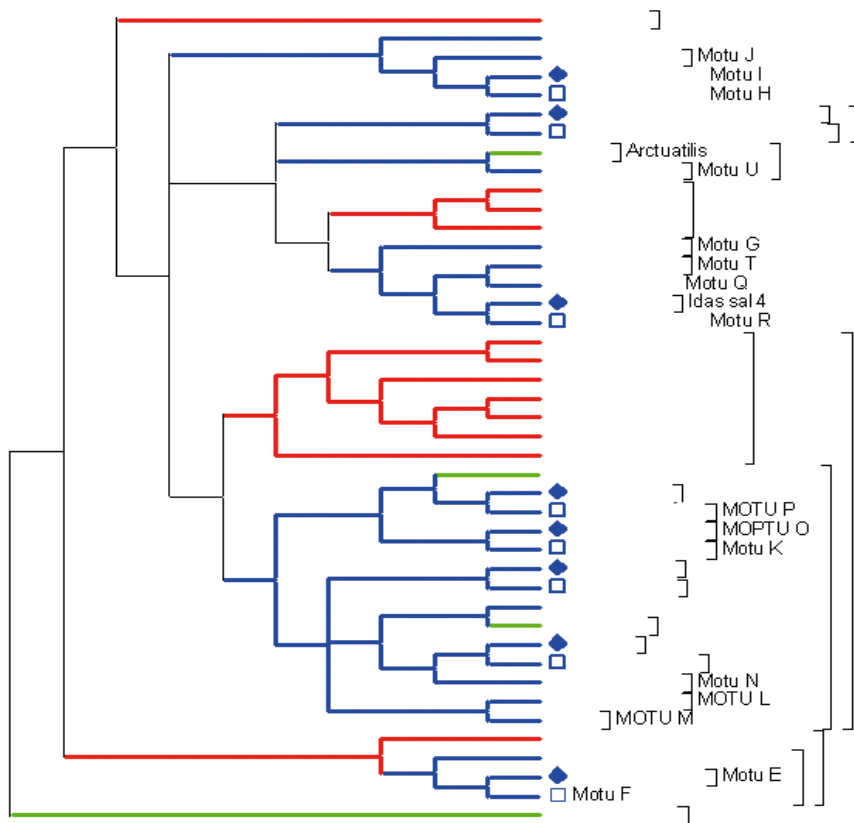


Figure 2 : arbre résumant les hypothèses phylogénétiques à partir des résultats obtenus par Lorion (2008). Les lignées hydrothermales sont indiquées en rouge. Les lignées incluant des espèces associées à des substrats organiques documentés avant l'analyse des collections "BOA" sont indiqués en vert. En bleu les lignées ajoutées à l'aide des collections "BOA". Les lignées présentant des espèces sœurs en allopatrie sont illustrés par les losanges pleins et les carrés vides, correspondant à deux régions : nord / nord-est versus sud / sud-ouest.

**Kiel S. & Goedert JL. 2006b.** — A wood-fall association from late Eocene deep-water sediments of Washington state, USA. *PALAIOS* 21: 548-556.

**Kiel S. & Little CTS. 2006.** — Cold-Seep Mollusks Are Older Than the General Marine Mollusk Fauna. *Science* 313: 1429.

**Kiel S. 2006.** — New Records and Species of Molluscs from Tertiary Cold-Seep Carbonates in Washington State, USA. *Journal of Paleontology* 80: 121-137.

**Lorion J., Duperron S., Gros O, Cruaud C. & Samadi S. 2009.** — Several deep-sea mussels and their associated symbionts are able to live both on wood and on whale falls, 177-185.

**Lorion J. 2008.** — Diversité et évolution des Mytilidae (Mollusca : Bivalvia) associés aux substrats organiques coulés. Thèse Université Pierre et Marie-Curie (165pages).

**Miyazaki JI., Shintaku M., Kyuno A., Fujiwara Y., Hashimoto J. & Iwasaki H. 2004.** — Phylogenetic relationships of deep-sea mussels of the genus *Bathymodiulus* (Bivalvia: Mytilidae). *Marine Biology* 144: 527-535.

**Samadi S., Quemere E., Lorion J., Tillier A., von Cosel R., Lopez P., Cruaud C., Couloux A., & Boisselier-Dubayle MC. 2007.** — Molecular phylogeny in mytilids supports the wooden steps to deep-sea vents hypothesis. *CR Biol* 330: 446-456.

## Second generation cruises: the sunken woods fauna

SARAH SAMADI MNHN

The tropical Deep Sea Benthos program provided descriptions of many new species and contributed to document the distribution pattern and ecology of already discovered species. These discoveries and knowledge acquisitions, supported by the renewal of the methods and concepts of systematics, led to the emergence of new motivations. Indeed, the evolutionary motivations of systematics resuscitate the relevance of exploration. Firstly, placing new species in a phylogenetic classification allow testing and proposing new evolutionary scenarios. Secondly, accumulating data on geographic pattern and ecology of the species supplies the debate about the process generating the observed diversity. Moreover, large scale initiatives,

such as the "tree of life" or the "barcode of life" which use molecular tools, justify modifying the collection strategies. Indeed, the collections acquired during the exploration campaign are potentially a major contribution to such big project aiming to document phylogenetic relationships and specific diversity.

The "sunken woods" cruises address these new scientific topics. Indeed, this original ecosystem accommodates a fauna which includes some organisms displaying affinities with that of hydrothermal vents. Precisely, since the discovery of vents ecosystem, the question of their evolutionary origin remains debated. Moreover, the adaptations of vent organisms to these "extreme" environmental conditions fascinate marine biologists. Even so, processes which allow such hyper-specialization are still poorly understood. The discovery of ecosystems harbouring related organisms potentially allow understanding the processes explaining the acquisition of such adaptations. Among the very specialized organisms of these fauna mytilids of the sub-family Bathymodiolinae are probably the most studied. In 2000, Distel *et al.* show that this sub-family is included in a monophyletic group beside mytilids associated to sunken woods, whale carcasses or cold seeps. This result is supported by recent studies in which however sunken wood species are very poorly represented (Iwasaki *et al.* 2006 ; Jones *et al.* 2006 ; Miyazaki *et al.* 2004 ; Smith *et al.* 2004). Fossil records also confirm that to reconstruct the evolutionary history of hydrothermal vent species we need to include sunken woods and whale bones associated species (Kiel 2006; Kiel & Goedert 2006a, 2006b; Kiel & Little 2006; Kiel *et al.* 2009).

In this context, the discovery of massive sunken woods accumulation, for example in Salomon islands, gave rise to the BOA cruises series. In this way, an important collection of these unrecognized small mussels associated to sunken woods was constituted. Using the tools of molecular taxonomy, more than about twenty species were recognized (Lorion 2008) that little by little complement the existing phylogenies (Samadi *et al.* 2007, Lorion 2008, Lorion *et al.* 2009). One of the most striking results is that the sister group of the *thermophilus* lineage (the one that include the type species of the genus *Bathymodiulus*) includes mostly species associated to organic substrates (Lorion 2008). The Bathymodiolinae *sensu stricto* should be not monophyletic! Jointly to these systematic studies, using these collections, it was shown that (i) these mussels display diversified and flexible symbiotic relationships with chemosynthetic bacteria (Duperron *et al.* 2008, 2009, Gros *et al.* 2007a, 2007b), (ii) they are able to use various substrates (Lorion *et al.* 2009) and (iii) the diversity patterns fit with the allopatric model of speciation (Lorion 2008). These results challenge the idea that within the Bathymodiolinae, the diversity is driven by hyper-specialization ■