



Les faunes de profondeurs de l'Indo-Pacifique : richesse spécifique et vulnérabilité des faunes des monts sous-marins.

Bertrand RICHER DE FORGES et Céline CHAUVIN
IRD, BP A5, 98848, Nouméa cedex, Nouvelle-Calédonie, richer@noumea.ird.nc

Introduction

Au cours des 25 dernières années, des campagnes océanographiques françaises ont exploré les faunes de profondeurs de l'Indo-Pacifique tropical. La grande richesse spécifique observée a été décrite grâce à la collaboration d'un réseau international de taxonomistes d'environ 200 chercheurs appartenant à 24 pays. Les connaissances zoologiques et biogéographiques sur ces régions ont été totalement renouvelées par la description de milliers d'espèces.

Parmi les écosystèmes découverts certains font l'objet d'un programme particulier au sein de l'UMR « Systématique, adaptation, évolution » : les monts sous-marins et les substrats organiques.

Situation géographique des monts sous-marins (2 cartes):

La Nouvelle-Calédonie est située sur la ride de Norfolk qui se prolonge vers le sud jusqu'à l'île nord de la Nouvelle-Zélande. Dans la ZEE de Nouvelle-Calédonie, on observe sur cette ride de Norfolk un archipel de monts sous-marins qui culminent entre 250 et 700 m de profondeur. Découverts en 1985, ces monts ont fait l'objet d'un inventaire zoologique et d'études halieutiques portant sur certaines espèces de poissons. Certains de ces monts ont été baptisés en fonction de leurs peuplements dominants, monts Eponges, Stylaster... Bien que les distances entre ces monts soient petites, quelques dizaines de km seulement, on y observe des faunes particulières avec un fort taux d'endémisme (Richer de Forges, 1998 ; 2001).

Les connaissances zoologiques apportées par les campagnes MUSORSTOM :

Plus de 80 campagnes océanographiques consacrées à la faune de profondeur ont eu lieu en Nouvelle-Calédonie, en Polynésie française (Marquises, Australes) et dans les archipels environnants : Vanuatu, Wallis et Futuna, Fidji, Tonga, Salomon. Ces campagnes, menées conjointement par l'IRD et le MNHN ont permis la constitution d'une vaste collection d'organismes marins. Ces collections, conservées et enregistrées au MNHN, à la zoothèque, font l'objet de nombreuses études taxonomiques. 23 volumes de plus de 500 pages ont déjà été consacrés à cette faune (Marshall *et al.*, 2004). Les articles scientifiques sont le plus souvent des révisions mondiales de genres ou de familles. Dans ce secteur d'étude des faunes de profondeur, perpétuant la tradition, c'est la France qui est leader mondial (série Tropical Deep Sea Benthos ; site internet : www.tropicaldeepseabenthos.org).

Aperçu sur les engins de prélèvements et le tri des collections :

La gamme de profondeur explorée couramment par des engins traînants, dragues ou chaluts, se situe de 100 à 1500 m. Chaque prélèvement est tamisé dans l'eau et trié à bord du bateau pour toute la macrofaune de plus de 3 mm ; la petite macrofaune étant triée en laboratoire.

L'utilisation du N.O. « *Alis* », navire de l'IRD, limite le nombre des participants à 6, mais permet toutefois d'embarquer des spécialistes de plusieurs groupes zoologiques et parfois des généticiens.

Résultats des études zoologiques :

Le contenu des très nombreux articles de taxonomie étudiant la faune de profondeur de Nouvelle-Calédonie est intégré dans une base de données. En 2004, cette base contient 2518 espèces de profondeurs supérieures à 100 m, dont 1242, soit environ 50 %, ont du être décrites comme nouvelles pour la science (Tab. 1). Les données concernant les monts sous-marins de Nouvelle-Calédonie sont également accessibles sur le réseau international SeamountOnline (<http://www.seamounts.sdsc.edu>) qui est rattaché au Census of Marine Life (www.iobis.org).

Tableau 1. - Analyse de la diversité spécifique par groupe zoologique d'après la macrofaune décrite de la zone bathyale de Nouvelle-Calédonie (mise à jour de février 2004).

| GROUPES | FAMILLES | GENRES | ESPECES | ESPECES NOUVELLES | % |
|-----------------------------|----------|--------|---------|-------------------|-------|
| PORIFERA | 61 | 135 | 215 | 141 | 65.6 |
| CNIDARIA | 9 | 19 | 73 | 56 | 76.7 |
| BRACHIOPODA | 14 | 20 | 26 | 5 | 19.2 |
| VERS (ANNELIDA & SIPUNCULA) | 6 | 11 | 17 | 7 | 41.1 |
| BRYOZOA | 57 | 122 | 206 | 115 | 55.8 |
| MOLLUSCA | 80 | 244 | 742 | 410 | 55.2 |
| PYCNOGONIDA | 8 | 23 | 60 | 37 | 61.7 |
| CRUSTACEA | 96 | 298 | 673 | 344 | 51.1 |
| ECHINODERMATA | 15 | 30 | 36 | 16 | 44.4 |
| TUNICATA | 12 | 36 | 60 | 42 | 70.0 |
| VERTEBRATA | 109 | 242 | 410 | 69 | 16.8 |
| TOTAL | 467 | 1180 | 2518 | 1242 | 49.32 |

L'endémisme des monts sous-marins :

L'existence de cette base de données a permis d'effectuer des comparaisons de faunes d'un mont à l'autre et de calculer des indices de similarité. Les résultats sont surprenants car, dans un milieu océanique continu et « dispersif », on se retrouve dans la même situation que dans un archipel d'îles. Chaque mont sous-marin est isolé et présente un cortège d'espèces différent de plus de moitié de ses voisins. Pour la première fois, on observe en milieu marin, le phénomène de spéciation si bien illustré par les pinsons de Darwin aux îles Galapagos (Richer de Forges *et al.*, 2000 ; Schlacher-Hoenlinger *et al.*, 2002).

Il reste maintenant à confirmer ces observations et à quantifier les flux géniques entre les monts. Ce travail est en cours, au MNHN à Paris, sur les crustacés galathéides et quelques familles de mollusques (Bottan *et al.*, 2004).

La Ride de Norfolk présente une « faune relique » :

Parmi les centaines d'espèces décrites des monts sous-marins de la Ride de Norfolk, on est frappé par le nombre d'organismes archaïques dans la plupart des groupes zoologiques. Les éponges lithistides sont très proches de celles du crétacé (environ 100 millions d'années) ; sur les 14 genres de crinoïdes pédonculés récoltés en Nouvelle-Calédonie, 8 sont de véritables « fossiles vivants » dont les espèces étaient supposées éteintes au jurassique (140 millions d'années)...

Des études de phylogénie utilisant la biologie moléculaires sont en cours sur les crinoïdes, les brachiopodes et les mollusques (Cohen *et al.*, 1998 ; 2004).

La longévité des organismes de profondeur :

On sait que la vitesse de croissance des organismes est étroitement liée aux conditions environnementales. Dans l'océan profond, la température est basse, la lumière progressivement éliminée et les substances nutritives plus réduites. Les organismes y ont donc un métabolisme très lent. L'étude de la croissance squelettique des organismes de profondeur apporte de nouvelles données sur leur âge. Ainsi, les éponges calcaires du groupe des sphinctozoaires grandissent de 11 mm/siècle (Vacelet *et al.*, 1992); le petit crinoïde *Gymnocrinus richeri*, daté au ¹⁴C, aurait 340 ans environ ; les stries de croissance lues sur les grands spicules d'éponges siliceuses leur attribuent environ 440 ans. Ces organismes benthiques, de relativement petites tailles ont donc des âges comparables à ceux des grands arbres de nos forêts. Le passage d'un chalut sur ces fonds détruira durablement la faune (Richer de Forges et Corrège, 2004 ; Tracey *et al.*, 2004).

Par ailleurs, les squelettes de ces organismes de profondeur à grande longévité pourraient être utilisés pour reconstituer les paléoenvironnements (Kelly, 2003 ; Elwood & Kelly, 2004)

Réseaux trophiques en zone bathyale:

Un programme d'étude des réseaux trophiques sur les monts sous-marins a été réalisé depuis 2001. La méthode employée utilise les isotopes stables du carbone et de l'azote pour suivre l'origine des nutriments et situer les organismes — dont la biologie est inconnue — dans le réseau alimentaire, composé en profondeur de détritivores, suspensivores et prédateurs (Schlacher *et al.*, 2003).

Les premiers résultats démontrent que le carbone présent dans les organismes de profondeur provient de la surface. Ces organismes dépendent donc de la production primaire et de la sédimentation des particules (deep sea snow).

La vulnérabilité des faunes benthiques des monts sous-marins:

Les monts sous-marins, par nature de petites dimensions, constituent des oasis de faunes bathyales riches séparés par des zones plus profondes pauvres. Parmi la faune, concentrée sur les sommets, certaines espèces de poissons sont des cibles commerciales, qualifiés de "ressources". Toute utilisation de techniques de pêche avec des engins trainants destructeurs doit être totalement prohibée car elle détruirait, de façon durable, les espèces benthiques rares et à croissance très lente.

Les ressources en molécules actives des faunes profondes:

Les biochimistes ont mis en évidence dans les organismes marins de profondeur de nombreuses molécules actives. Les groupes les plus prometteurs sont les spongiaires, les ascidies et les échinodermes. Ainsi, dans le crinoïde *Gymnocrinus*, une nouvelle famille de pigments, les gymnochromes, ont été décrits. Il s'avère que ces pigments présentent une forte activité contre les virus du groupe HIV, et en particulier celui de la dengue (Pietra, 2002 ; Laille *et al.*, 1999).

Vers la création d'une réserve de faune de profondeur en Nouvelle-Calédonie:

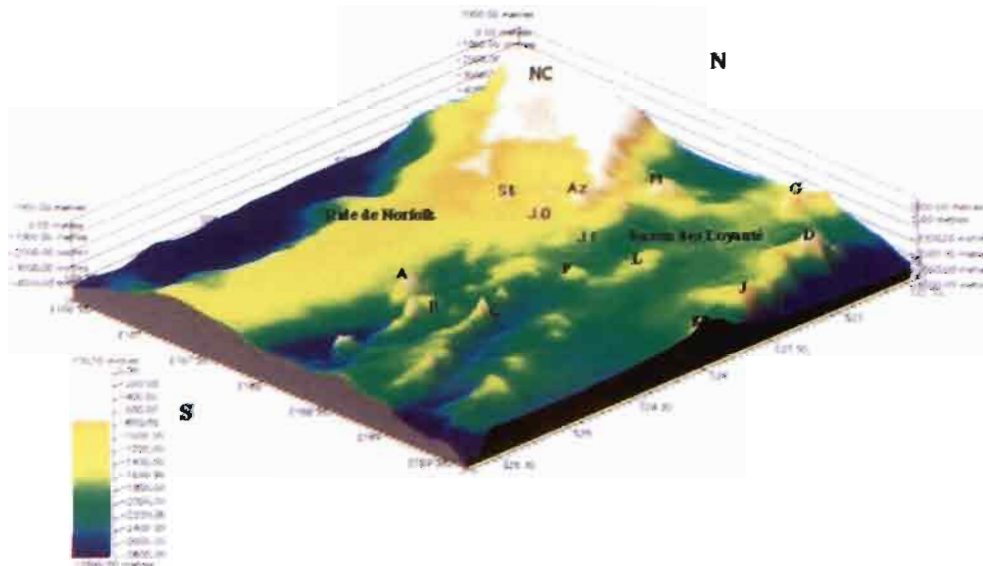
L'Australie, très concernée par les problèmes d'environnement, a fait adopter en 1998 une loi créant une réserve de monts sous-marins au sud de la Tasmanie, dans un secteur où la pêche à l'Orange roughy menaçait de destruction la faune benthique des monts sous-marins (www.environment.gov.au). Dans cette zone protégée, il est interdit de pêcher sur le fond au-dessus des monts sous-marins, mais la pêche pélagique demeure autorisée.

La zone sud de la Nouvelle-Calédonie, comprenant les reliefs sous-marins de la Ride de Norfolk et de son archipel de monts sous-marins, s'avère être exceptionnellement riche. Il conviendrait d'en faire un laboratoire naturel pour étudier les processus évolutifs. La création d'un périmètre protégé, englobant les 7 principaux monts sous-marins a été demandée aux autorités administratives du Territoire de Nouvelle-Calédonie. Encore faudrait-il que cette demande aboutisse rapidement, avant que les ressources biologiques ne soient pillées et que ces fragiles écosystèmes ne soient détruits par les dragages. Le Territoire de Nouvelle-Calédonie manque de réglementation sur la pêche hauturière et devrait prendre des mesures conservatoires pour protéger son patrimoine biologique.

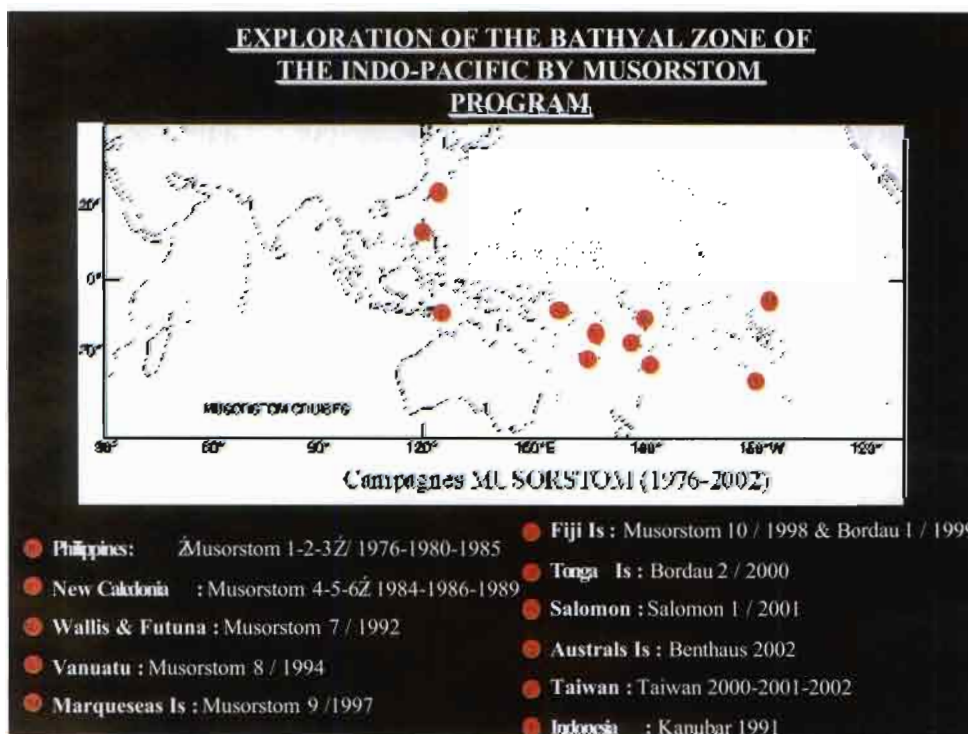
Recommandations

- Protéger la zone sensible des monts sous-marins et en faire un atelier international d'étude de l'évolution.

- Poursuivre l'exploration des archipels de l'arc mélanésien pour décrire les faunes et reconstituer leur évolution (Vanuatu, Salomon, PNG).
- Améliorer le réseau de relations internationales en mettant en commun les bases de données avec : Australie, New Zealand, Singapour, Taïwan, U.S.A.
- Favoriser les programmes de recherches transversaux : longévité des organismes de profondeurs (biologie-géologie) ; molécules actives et chimiotaxonomie (biologie-pharmacologie)...
- Transformer la base de données sur les faunes de profondeur du Pacifique en S.I.G.
- Former et recruter des taxonomistes pour maintenir la capacité d'identifier les espèces dans les grands groupes zoologiques, poissons, mollusques, crustacés, échinodermes, polychètes.
- Persuader l'Europe de s'intéresser au Pacifique et de financer des projets scientifiques.



Carte 1



Carte 2

Références bibliographiques

- Bottan L., Samadi S., Boisselier M-C., (2004). Spéciation et monts sous-marins de la ride de Norfolk (Nouvelle-Calédonie). Assises de la Recherche française dans le Pacifique, 23-27 août 2004, Nouméa (poster).
- Cohen, B. L., Gawthrop, A. B., Cavalier-Smith, T., (1998). Molecular phylogeny of brachiopods and phoronids based on nuclear-encoded small subunit ribosomal RNA gene sequences. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B. 353: 2039-2061.
- Cohen, B. L., Ameziane, N., Eleaume, M., Richer De Forges, B., (2004). Crinoid phylogeny : a preliminary analysis (Echinodermata : crinoidea). *Marine Biology*, 144 : 605-617.
- Elwood, M., Kelly, M., (2004). Sponge "tree rings": new indicators of ocean variability ? *NIWA* 11 (2) : 1-4.
- Grandperrin, R., Richer De Forges, B. & Auzende, J.-M., (1997). *Ressources marines de Nouvelle-Calédonie/Marine resources of New Caledonia*. Programme ZoNéCo. Nouméa, Nouvelle-Calédonie ; 90 p.
- Kelly, M., (2003). Revision of the sponge genus *Pleroma* Sollas (« Lithistida ») : Megamorina : Pleromidae) from New Zealand and New Caledonia, and description of a new species. *New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research* 37(1) : 113-127.
- Laille M., Gerald F., Debitus C., (1999). *In vitro* antiviral activity on dengue virus of marine natural products. *Cell. Mol. Life Sci.*, 54, 167-170.
- Marshall, B. A. et Richer De Forges (eds), B., (2004). Tropical Deep Sea Benthos. Volume 23. In : *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle*, vol. 191 ; 640 p.
- Pietra, G., (2002). Chimiodiversity.
- Richer De Forges, B., Koslow, T. et Poore, G., (2000). Diversity and endemism of the benthic seamount macrofauna in the Southwest Pacific. *Nature*. 405 : 944-947.
- Richer De Forges, B., (1997). La diversité du benthos marin de Nouvelle-Calédonie : de l'espèce à la notion de patrimoine. *Thèse de Doctorat du Muséum national d'Histoire naturelle soutenue à Paris le 30 mars 1998* ; 326 p.
- Richer De Forges, B., (2001). La zone bathyale du Pacifique sud-ouest : diversité et endémisme. *Mémoire d'Habilitation à Diriger les Recherches*, soutenue à Paris le 17 Janvier 2001 ; 80 p.
- Richer De Forges, B., Correge, T., (2004). Estimation de la longévité chez les organismes de profondeur. Assises de la Recherche française dans le Pacifique, 23-27 août 2004, Nouméa (poster).
- Schlacher, T. A., Schlacher-Hoenlinger, M. A., Richer De Forges, B., Hooper, J. N. A., (2003). Elements of richness and endemism in sponge assemblages on seamounts. *10th Deep-Sea Biology Symposium, Coos Bay, Oregon, August 25-29, 2003*. (Abstr.).
- Schlacher-Hoenlinger, M. A., Schlacher, T. A., Richer De Forges, B., Hooper, J. N. A., (2002). Biodiversity of deep sea sponge communities on seamounts: 'spot endemism' and rarity as prevalent components of spatial heterogeneity. *Sponges Congress*.
- Tracey, D., Neil, H., Gordon, D., O'shea, S., (2004). Chronicles of the deep: ageing deep-sea corals in New Zealand waters. *NIWA* 11 (2) : 1-5.
- Vacelet, J., Cuif, J. P., Gautret, P., Massot, M., Richer De Forges, B. & Zibrowius, H., (1992). Un spongiaire Sphinctozoaire colonial apparenté aux constructeurs de récifs triasiques survivant dans le bathyal de Nouvelle-Calédonie. *C. R. hebdomadaire Acad. Sci. Paris*, 314 (3) : 379-385.

Assises de la Recherche Française dans le Pacifique



Actes des Assises

24-27 août 2004, Nouméa, Nouvelle-Calédonie

www.assises-recherche-pacifique.org
arfp2004@offratel.nc