

## Projet triennal sur les holothuries dans l'océan Indien Sud-Ouest : analyses nationales et régionales en vue d'améliorer la gestion

C. Conand<sup>1</sup>, N. Muthiga<sup>2</sup>, R. Aumeeruddy<sup>3</sup>, M. De La Torre Castro<sup>4</sup>, P. Frouin<sup>5</sup>, Y. Mgaya<sup>6</sup>, E. Mirault<sup>7</sup>, J. Ochiewo<sup>8</sup>, R. Rasolofonirina<sup>9</sup>

### Introduction

Le présent article expose les grandes lignes d'un nouveau projet sur les holothuries dans l'océan Indien Sud-Ouest. Le projet de recherche est financé par l'Association des sciences de la mer de l'océan Indien occidental (WIOMSA) ([www.wiomsa.org](http://www.wiomsa.org)), organisation non gouvernementale régionale créée en 1993 en vue de promouvoir et de faire progresser les sciences de la mer dans la région de l'océan Indien occidental, au titre de son programme "Les sciences de la mer au service de la gestion" (MASMA).

Bien que les peuples asiatiques aient une longue tradition de consommation d'holothuries (Conand, 1990, 2004, 2005a, 2005b), cette ressource côtière reste mal comprise. La forte demande d'holothuries s'est traduite par une surexploitation dans les principaux pays producteurs (Conand, 1990, 2001, 2004, 2005a, 2005b), mais la demande mondiale reste élevée, et l'on assiste à la fois à une expansion de l'exploitation vers de nouvelles zones de pêches et au développement de l'aquaculture des holothuries (Lovatelli et al., 2004). Cette ressource halieutique a suscité ces derniers temps un regain d'intérêt dans la région (Muthiga et Ndirangu, 2000 ; Muthiga, en cours d'examen ; Conand, 2001, 2004, 2005c ; Conand et al., 2005 ; Rasolofonirina et Conand, 1998 ; Rasolofonirina et al., 2004 ; Aumeeruddy et Skewes, 2005 ; Aumeeruddy et al., 2005 ; Samyn et al., 2005).

Bien que certaines études sur les holothuries aient déjà été menées dans plusieurs pays de l'océan Indien occidental (tableau 1), les analyses des données pertinentes pour la gestion des pêcheries sont rares dans les pays et inexistantes à l'échelon régional.

Comme l'océan Indien occidental compte plus de 106 espèces d'holothuries (Clark and Rowe, 1971), dont vingt présentent un intérêt commercial, il est clair que beaucoup plus de renseignements sont nécessaires, en particulier des études axées sur la reproduction, le recrutement, la croissance et la mortalité. Ces informations sont en effet cruciales pour la gestion des pêcheries telle que le recommandent l'Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation (FAO) (Lovatelli et al. 2004) et la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) (Conand 2005a, 2005c).

Les pêcheries côtières constituent une source importante de revenu pour les communautés de l'océan In-

dien occidental (McClanahan et Pet-Soede, 2000 ; Cesar et al., 2002 ; Jiddawi et Öhman, 2003). Cependant, la demande croissante de poissons et d'autres produits de la mer exerce d'énormes pressions sur les écosystèmes marins, ce qui provoque la surexploitation des espèces et la dégradation des habitats naturels (Jennings et Polunin, 1996 ; McClanahan et Sheppard, 2000 ; de la Torre Castro et Rönnback, 2004). L'accroissement des échanges commerciaux avec la Chine et le déclin des pêcheries de poissons dans l'océan Indien occidental expliquent en partie l'intérêt que suscitent actuellement les autres ressources halieutiques, telles que les holothuries, susceptibles d'atténuer les pressions que subissent les ressources traditionnelles et d'accroître les revenus des communautés côtières. Les analyses préliminaires de l'exploitation et des systèmes de gestion des holothuries réalisées dans certains pays de la région font état d'un développement rapide et non réglementé des pêches et révèlent parfois des indices d'une surexploitation (Horsfall, 1998 ; Muthiga et Ndirangu, 2000 ; Marshall et al., 2001 ; Rasolofonirina et al., 2004 ; Mbagwa et Mgaya, 2004 ; Aumeeruddy et Skewes, 2005 ; Uthicke et Conand, 2005a). Il est toutefois difficile de procéder, à l'heure actuelle, à une évaluation exhaustive des ressources halieutiques dans l'océan Indien occidental en raison des incohérences et de la médiocre qualité de la collecte et du stockage des statistiques sur les prises dans la plupart des pays de la région.

Malheureusement, malgré le rôle important que pourraient jouer les holothuries comme source de revenus des communautés côtières, peu d'études ont pris en compte les aspects socioéconomiques du secteur (Iida, 2005). Ces facteurs sont d'autant plus importants que les caractéristiques de cette filière semblent varier d'un pays à l'autre, ainsi qu'en fonction des différentes zones biotiques mondiales (Conand, 2001, 2004). En outre, ces études omettent les aspects liés à la conservation (Bruckner et al., 2003) et aux aires marines protégées. Le projet proposé sur les holothuries tombe à point nommé, compte tenu de l'intérêt croissant que porte la communauté internationale aux questions liées à la gestion, au commerce et à la conservation de cette ressource halieutique, comme en témoignent l'atelier international de la FAO qui s'est tenu récemment en Chine (Lovatelli et al., 2004), l'atelier du CITES en Malaisie et la douzième réunion de la conférence des parties de la CITES ([www.cites.org](http://www.cites.org)). L'opinion générale relative aux ressources en holothuries recoupe les problèmes que connaît l'océan Indien occidental, où la plupart des ressources sont surexploitées et mal gérées en raison de la pauvreté et du manque d'informations

<sup>1</sup>conand@univ-reunion.fr ; <sup>2</sup>nmuthiga@wcs.org ; <sup>3</sup>raumeeruddy@sfa.sc ; <sup>4</sup>maricela@ecology.su.se ; <sup>5</sup>frouin@univ-reunion.fr ; <sup>6</sup>ymgaya@udsm.ac.tz ; <sup>7</sup>emilie.mirault@la-reunion.ird.fr ; <sup>8</sup>jochiewo@kmfri.co.ke ; <sup>9</sup>aqua-lab@malagasy.com



**Figure 1.**  
Plusieurs espèces d'holothuries séchées  
pêchées à Madagascar

nécessaires à une bonne gestion des pêcheries (Lovatelli et al., 2004 ; Conand, 2004, 2005b). Comme les États bordant l'océan Indien occidental sont signataires de la CITES, il est impératif de mettre au point dans la région des systèmes efficaces de gestion et de notification. Le projet proposé pourrait y contribuer.

### Aperçu du projet

Les populations côtières de la région de l'océan Indien occidental sont tributaires des ressources marines. La gestion de ces ressources doit conjuguer l'exploitation durable et la conservation des habitats naturels. Une gestion efficace n'est possible que si l'on dispose des principales données écologiques et socioéconomiques. Le projet a pour but de répondre aux besoins de conservation, de gestion et d'information de l'exploitation en rapide expansion des holothuries dans la région. En particulier, les connaissances acquises tout au long du projet permettront de :

- renforcer la compréhension de l'état de la ressource et de sa gestion, notamment les possibilités d'aquaculture ;
- acquérir les compétences et les données nécessaires à la gestion, notamment des compétences en matière d'identification et des informations relatives à la reproduction et au recrutement des principales espèces commerciales d'holothuries, indispensables pour la gestion de ces ressources ;
- approfondir la connaissance des systèmes de gestion et des lacunes, contribuant ainsi à jeter les bases de plans de gestion ;
- accroître la connaissance de l'incidence de l'exploitation des holothuries sur le statut socioéconomique des communautés côtières.

Un modèle générique décrivant les cinq niveaux de ce système d'exploitation (Conand 2001, 2005a, 2005c) contribuera à l'analyse des plans de gestion des pêches dans les pays bordant l'océan Indien occidental. Le projet s'appuiera également sur les résultats d'autres pro-

jets menés dans la région : les possibilités d'aquaculture des holothuries à Madagascar (Institut halieutique et des sciences marines avec la coopération de la Belgique) ; projet de la FAO sur les aspects biologiques, écologiques et socioéconomiques de l'exploitation aux Seychelles ; projet INCOFISH de cartographie des ressources halieutiques, mis en œuvre par la Société de Conservation de la Flore et de la Faune (Wildlife Conservation Society), au Kenya ; études d'ECOMAR, laboratoire d'écologie marine de la Réunion, sur l'écologie et la biologie de l'île.

Lancé en octobre 2005, le projet, qui se veut multidisciplinaire, fera appel à la collaboration étroite de spécialistes de la biologie, de l'écologie et des sciences sociales. Des formations sur la taxinomie, la biologie et l'exploitation des holothuries permettront de renforcer les capacités des scientifiques, des responsables des services des pêches et des directeurs des pêches de la région en vue d'une évaluation et d'un suivi de l'efficacité des systèmes de gestion en place. Le projet sera axé sur le Kenya, Madagascar, la Réunion, les Seychelles et la Tanzanie, mais des données relatives à d'autres pays de l'océan Indien occidental seront tirées d'ouvrages scientifiques et d'études en cours pour compléter l'analyse régionale.

### Principaux objectifs

#### **Objectif 1: Inventaire et répartition géographique des espèces**

Les questions clés intéressant cet objectif sont les suivantes : 1) Quelles espèces observe-t-on et où ? 2) Quelles espèces sont les plus nombreuses ? 3) Dans quels habitats trouve-t-on la plus grande diversité ? 4) Existe-t-il un modèle de répartition des espèces à l'échelon régional qui serait porteur d'informations sur la biogéographie ? Ces questions permettront de déterminer les zones menacées, les ressources communes à toute la région, et les espèces qui requièrent une attention particulière en termes de gestion.

### Objectif 2: Incidence des aires marines protégées

Il n'a été procédé à ce jour à aucune évaluation pour déterminer si les aires marines protégées permettent de préserver efficacement les stocks d'holothuries. En partant de l'hypothèse que la pêche influe sur les populations d'holothuries présentant un intérêt commercial, on peut avancer que : 1) les espèces (y compris les espèces commerciales) seront moins nombreuses dans les secteurs exploités que dans les autres ; 2) les holothuries auront une masse corporelle plus faible dans les secteurs exploités que dans les autres. Ces informations sont importantes pour déterminer les processus nationaux de gestion des pêches et respecter les prescriptions de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction et de la Convention sur la diversité biologique ; elles permettent par ailleurs de se faire une meilleure idée des stocks d'holothuries.

### Objectif 3: Biologie des principales espèces

Les données sur la reproduction et le recrutement des holothuries sont essentielles à la gestion des ressources (Conand 1993, 1996, 2005d ; Uthicke et Conand, 2005). Dans ce contexte, deux grandes questions seront posées : 1) Quels sont les modes de reproduction des holothuries et les facteurs qui les influencent ? 2) Quels sont les modes de recrutement et les facteurs environnementaux et écologiques qui les influencent ? Les réponses à ces questions permettront de mieux comprendre les facteurs qui président à la reproduction et au recrutement des holothuries, aspects importants pour la gestion des ressources et le développement potentiel d'activités aquacoles.

### Objectif 4: Aspects socioéconomiques

Bien que les holothuries soient une ressource précieuse sur le marché international, la part et le potentiel qu'elle représente dans les économies nationales et dans les moyens de subsistance des communautés côtières restent inconnus. Les données recueillies au titre de cet objectif devraient fournir une évaluation exhaustive des ressources halieutiques côtières et du rôle que jouent et peuvent jouer les holothuries dans les moyens de subsistance et le statut socioculturel et économique de ces communautés, ainsi que dans leur capacité à entreprendre des projets d'aquaculture. Ces données pourraient également inciter les services des pêches à accorder davantage d'attention à la gestion des holothuries.

### Objectif 5: Gestion

Certes, de nombreux pays de l'océan Indien occidental comptent des exploitations d'holothuries et il existe certaines informations de base sur les systèmes de gestion, mais à ce jour aucune analyse exhaustive n'a été menée. Par exemple, les données sur les processus de gestion, tels que l'octroi de licence, le suivi, la collecte de statistiques sur les prises et les politiques halieutiques, ne sont pas facilement disponibles. De telles données devraient permettre aux pays d'améliorer leur gestion des stocks d'holothuries.

### Objectif 6: Formation

Les instances chargées de la gestion des ressources halieutiques requièrent de toute personne souhaitant gérer une ressource des compétences de suivi et d'évaluation ainsi que des connaissances de base en biologie, écologie et taxinomie de la ressource visée. Des formateurs et des étudiants devraient contribuer au renforcement de ce type de capacités dans certains pays de l'océan Indien occidental en fournissant des supports d'identification des holothuries et en élaborant des principes directeurs pour la collecte des statistiques sur les prises.

### Remerciements

Nous adressons nos remerciements les plus sincères à la WIOMSA pour son concours financier, au comité du programme "Les sciences de la mer au service de la gestion" qui nous a conseillés et éclairés sur le projet, et aux principaux partenaires dans les pays participants qui ont donné leur aval au projet. Nous souhaitons également remercier le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS) et la FAO.

### Bibliographie

- Aumeeruddy R. et Skewes T. 2005. Évaluation des populations d'holothuries des Seychelles. La bêche-de-mer, bulletin de la CPS 21:19–21.
- Aumeeruddy R., Skewes T., Dorizo J., Cedras M., Carocci F. and Coeur de Lion F. 2005. Resource assessment of the holothurian populations of the Seychelles. 4<sup>th</sup> Wiomsa Scientific Symposium (abstract and oral presentation).
- Bruckner A.W., Johnson K.A. et Field J.D. 2003. Conservation des holothuries : une inscription aux listes de la CITES pour pérenniser le commerce international ? La bêche-de-mer, bulletin de la CPS 18:24–33.
- Cesar H., Pet-Soede L., Westmacott S. and Mangi S. 2002. Economic analysis of coral bleaching in the Indian ocean – Phase II. In: Linden O., Souter D., Wilhelmsson D. and Obura D. 251–262. Coral reef degradation in the Indian Ocean. Status Report 2002. COR-DIO, Kalmar.
- Clark A.M. and Rowe F.W.E. 1971. Monograph of the shallow-water Indo-West Pacific echinoderms. Bath, England: Pitman Press.
- Conand C. 1990. The fishery resources of Pacific Island countries. Part 2: Holothurians. FAO. Fisheries Technical Paper, Rome, No. 272 (2). 143 p.
- Conand C. 1993. Reproductive biology of the characteristic holothurians from the major communities of the New Caledonia lagoon. Marine Biology 116:439–450.
- Conand C. 1996. Asexual reproduction by fission in *Holothuria atra*: Variability of some parameters in popula-

- tions from the tropical Indo-Pacific. *Oceanologica Acta* 19,3:209–216.
- Conand C. 1999. Manuel de qualité des holothuries commerciales du Sud-Ouest de l’Océan Indien. PRE/COI: 39 p.
- Conand C. 2001. Overview of sea cucumber fisheries over the last decade — what possibilities for a durable management? p. 339–344. In: Barker M. (ed). *Echinoderms 2000. Proceedings of the Tenth International Conference, Dunedin*. Lisse: Swets & Zeitlinger.
- Conand C. 2004. Present status of world sea cucumber resources and utilisation: An international overview. p. 13–23. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.-F., and Mercier A. (eds). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper No. 463. 425 p.
- Conand C. 2005a. Sea cucumber biology: Taxonomy, distribution, biology, conservation status. p. 30–46. In: Bruckner A.W. (ed). *Proceedings of the technical workshop on the conservation of sea cucumbers in the families Holothuridae and Stichopodidae*. NOAA Technical Memorandum 44. 239 p. (in press).
- Conand C. 2005b. Harvest and trade: Utilization of sea cucumbers, sea cucumber fisheries, current international trade, illegal, unreported and unregulated trade, bycatch, and socio-economic characteristics of the trade in sea cucumbers. p. 47–69. In: Bruckner A.W. (ed). *Proceedings of the technical workshop on the conservation of sea cucumbers in the families Holothuridae and Stichopodidae*. NOAA Technical Memorandum 44. 239 p. (in press).
- Conand C. 2005c. Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d’extinction (CITES) : conservation et commerce des holothuries. *La bêche-de-mer, bulletin de la CPS* 20:3–5.
- Conand C. 2005d. Suivi de la population scissipare de *Holothuria atra* d’un récif frangeant de l’île de La Réunion (Océan indien) *La bêche-de-mer, bulletin de la CPS* 20:22–25.
- Conand C., Uthicke S. and Hoareau T. 2002. Sexual and asexual reproduction of the holothurian *Stichopus chloronotus* (Echinodermata): A comparison between La Réunion (Indian Ocean) and east Australia (Pacific Ocean). *Invertebrate Reproduction and Development* 41(1–3):235–242.
- De la Torre-Castro M. and Rönnback P. 2004. Links between humans and sea grasses — an example from tropical East Africa. *Ocean and Coastal Management* 47:361–387.
- Hamel J.-F., Conand C., Pawson D.L., and Mercier A. 2001. Biology of the sea cucumber *Holothuria scabra* (Holothuroidea: Echinodermata) and its exploitation as beche-de-mer. *Advances in Marine Biology* 41:129–223.
- Horsfall I.M. 1998. Sea cucumbers of Tanzania. *Miombo* 18:4–5.
- Iida T. 2005. The past and present of the coral reef fishinf economy in Madagascar: Implications for self-determination in resource use. *Senri Ethnology Studies* 67:237–258.
- Jennings S. and Polunin N.V.C. 1996. Impacts of fishing on tropical reef ecosystems. *Ambio* 25(1): 44–49.
- Jiddawi N.S. and Öhman M.C. 2003. Marine fisheries in Tanzania. *Ambio* 31:518–27.
- Kithakeni T. and Ndaró S. 2002. Some aspects of sea cucumber *Holothuria scabra*, along the coast of Dar es Salaam. Western Indian Ocean. *Journal of Marine Science* 1,2:163–168.
- Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.-F. and Mercier A. (eds). 2004. *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO, Rome. Fisheries Technical Paper No. 463. 425 pp.
- Mangion P., Taddei D., Frouin P. and Conand C. 2004. Feeding rate and impact of sediment reworking by twodeposit feeders *Holothuria leucospilota* and *Holothuria atra* on a fringing reef (Reunion Island, Indian). p. 311–317. *Echinoderms: München*. In: Heinzeller T. and Nebelsick J.H. (eds). London: Taylor and Francis.
- Marshall N.T., Milledge A.H. and Afonso P.S. 2001. Trade review: Stormy seas for marine invertebrate trade in sea cucumbers, seashells and lobsters in Kenya, Tanzania and Mozambique. WWF/ IUCN (1–70).
- Massin C., Rasolofonirina R., Conand C. and Samyn Y. 1999. A new species of *Bohadschia* (Echinodermata, Holothuroidea) from the Western Indian Ocean with a redescription of *Bohadschia subrubra*. *Bulletin de l’Institut Royal des Sciences Naturelles Belgique* 69:151–160.
- McClanahan T.R. and Pet-Soede L. 2000. Kenyan coral reef fish, fisheries and economics — trends and status after the 1998 coral mortality. p. 79–100. In: Westmacott S., Cesar H. and Pet-Soede L. (eds). *Socioeconomic assessment of the impacts of the 1998 coral reef bleaching in the Indian Ocean*. Resource Analysis and Institute for Environmental Science (IVM) Report to the World Bank, African Environmental Division for the CORDIO programme.
- McClanahan T.R. and Sheppard C.R. (eds). 2000. *Coral reefs of the Indian Ocean: Their ecology and conservation*. New York: Oxford University Press. 552 p.

- Mbaga T. and Mgaya Y. 2004. Studies on sea cucumbers in Tanzania and the gaps towards resource inventory and management. p. 193–203. In: Lovatelli A. Conand C., Purcell S. Uthicke S., Hamel J-F. and Mercier A. (eds). Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO Fisheries Technical Paper No. 463. 425 p.
- Muthiga N.A. and Ndirangu S. 2000. Village based larviculture and stock enhancement of sea cucumbers (Echinodermata: Holothuroidea) on the Kenyan coast. Final Technical Report, Biodiversity Support Fund. 66 p.
- Rasolofonirina R. 2005. Reproduction et développement de l'holothurie *Holothuria scabra* à Madagascar (Holothuroidea : Echinodermata). PhD, ULB, Bruxelles. La bêche-de-mer, bulletin de la CPS 21: 38–39.
- Rasolofonirina R. et Conand C. 1998. L'exploitation des holothuries dans le sud-ouest de Madagascar, région de Toliara. La bêche-de-mer, bulletin de la CPS 10:10–13.
- Rasolofonirina R., Vaitilingon D., Eeckhaut I. and Jangoux M. 2005. Reproductive cycle of edible echinoderms from the southwestern Indian Ocean. II The sandfish *Holothuria scabra* (Jaeger, 1833). Western Indian Ocean Journal of Marine Science 4(1):61–75
- Rasolofonirina R., Mara E. and Jangoux M. 2004. Sea cucumber fishery and mariculture in Madagascar: A case study of Toliara, southwest of Madagascar. p. 33–149. In: Lovatelli A. Conand C. Purcell S., Uthicke S., Hamel J.-F. and Mercier A. (eds). Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO Fisheries Technical Paper No. 463. 425 p.
- Samyn Y. 2004. Shallow-water Holothuroidea (Echinodermata) from Kenya and Pemba Island, Tanzania. Steven Simpson Books. 158 p.
- Samyn Y., Massin C. and Muthiga N.A. 2001. A new species of *Holothuria* (Aspidochirotida, Holothuriidae) from Kenya. Annals Sciences Zoologiques 285:101–110.
- Uthicke S. et Conand C. 2005a. Cas de surexploitation locale de la bêche-de-mer : résumé préliminaire et demande d'information. La bêche-de-mer, bulletin de la CPS 21:9–14.
- Uthicke S. and Conand C. 2005b. Amplified fragment length polymorphism (AFLP) analysis indicates importance of both asexual and sexual reproduction in the fissiparous holothurian *Stichopus chloronotus* (Aspidochirotida) in the Indian and Pacific Ocean. Coral Reefs 24:103–111.