

# Effet des phases lunaires sur la répartition des *Holothuria scabra* dans les zones intertidales de la Baie de Sarangani (Philippines)

Kier Mitchel E. Pitogo<sup>1\*</sup>, Jennelyn P. Sumin<sup>1</sup>, Ariel T. Ortiz<sup>1</sup>

## Résumé

Peu d'études traitent des holothuries, surtout *Holothuria scabra*, dans la Baie de Sarangani (Philippines) et il y a donc peu d'informations pour orienter les efforts de conservation et de gestion de ces organismes dans la région. Une étude de la répartition par taille de *H. scabra* a été réalisée dans trois zones intertidales de faible profondeur au moyen de transects en bandes pendant deux phases lunaires – pleine lune et nouvelle lune – sur une durée de quatre mois afin d'évaluer la population intertidale de cette espèce. Les résultats mettent en évidence une répartition unimodale de *H. scabra*, les spécimens observés durant la phase de nouvelle lune étant nettement plus gros que ceux rencontrés pendant la période de pleine lune. Le sex-ratio est estimé à 1:1, comme dans la plupart des études sur les holothuries, et n'est pas modifié par les phases de la lune. Sur trois stations d'observation, les densités de population s'échelonnent de 0,17 individu par mètre carré (ind. m<sup>-2</sup>) pendant les périodes de pleine lune à 0,34 ind. m<sup>-2</sup> dans les phases de nouvelle lune. Le coefficient allométrique calculé, soit 1,84, indique que, pour une longueur donnée, les spécimens de *H. scabra* sont plus maigres dans cette zone que dans d'autres. En outre, ces résultats laissent à penser que les phases lunaires ont une incidence sur la répartition de *H. scabra*, ce qui explique probablement pourquoi les pêcheurs ramassent de plus gros individus en zone intertidale durant les périodes de nouvelle lune.

## Introduction

La surexploitation et la disparition des habitats sont les deux principales causes du déclin des populations d'holothuries aux Philippines. Conjugées à une poussée de la demande commerciale, ces menaces mettent en péril les populations d'holothuries du pays. Du fait de sa forte valeur, *Holothuria scabra* fait l'objet de prélèvements et d'une exploitation intenses, d'où une grave pression de pêche qui entraîne un épuisement marqué des populations naturelles (Akamine 2005). Bien qu'elle soit considérée aux Philippines comme une espèce de forte valeur marchande (Akamine 2001), il n'existe toujours pas de mesures de gestion visant à garantir sa conservation dans le pays (Bruckner *et al.* 2003).

Peu d'études ont été réalisées sur les holothuries de la Baie de Sarangani, ce qui freine l'élaboration de mesures de conservation et de gestion fondées sur de solides évaluations scientifiques. Les précédents travaux de recherche sur les holothuries, *H. scabra* en particulier, n'ont pas livré de données chiffrées sur la répartition par taille de la population locale et n'ont guère fourni d'informations supplémentaires sur cette espèce économiquement importante. Comme cette holothurie est considérée comme un mets de choix, elle est aussi recherchée par les pêcheurs locaux qui la ramassent sur la zone intertidale à marée basse, surtout à la nouvelle lune où l'on trouve de plus gros animaux. Malheureusement, divers témoignages attestent une réduction de la taille des spécimens de *H. scabra* pêchés dans les zones intertidales

de la baie. Une rapide enquête a donc été réalisée pour évaluer la répartition par taille, le sex-ratio et la densité de *H. scabra* dans quelques zones intertidales de la Baie de Sarangani durant deux phases lunaires : la pleine lune et la nouvelle lune.

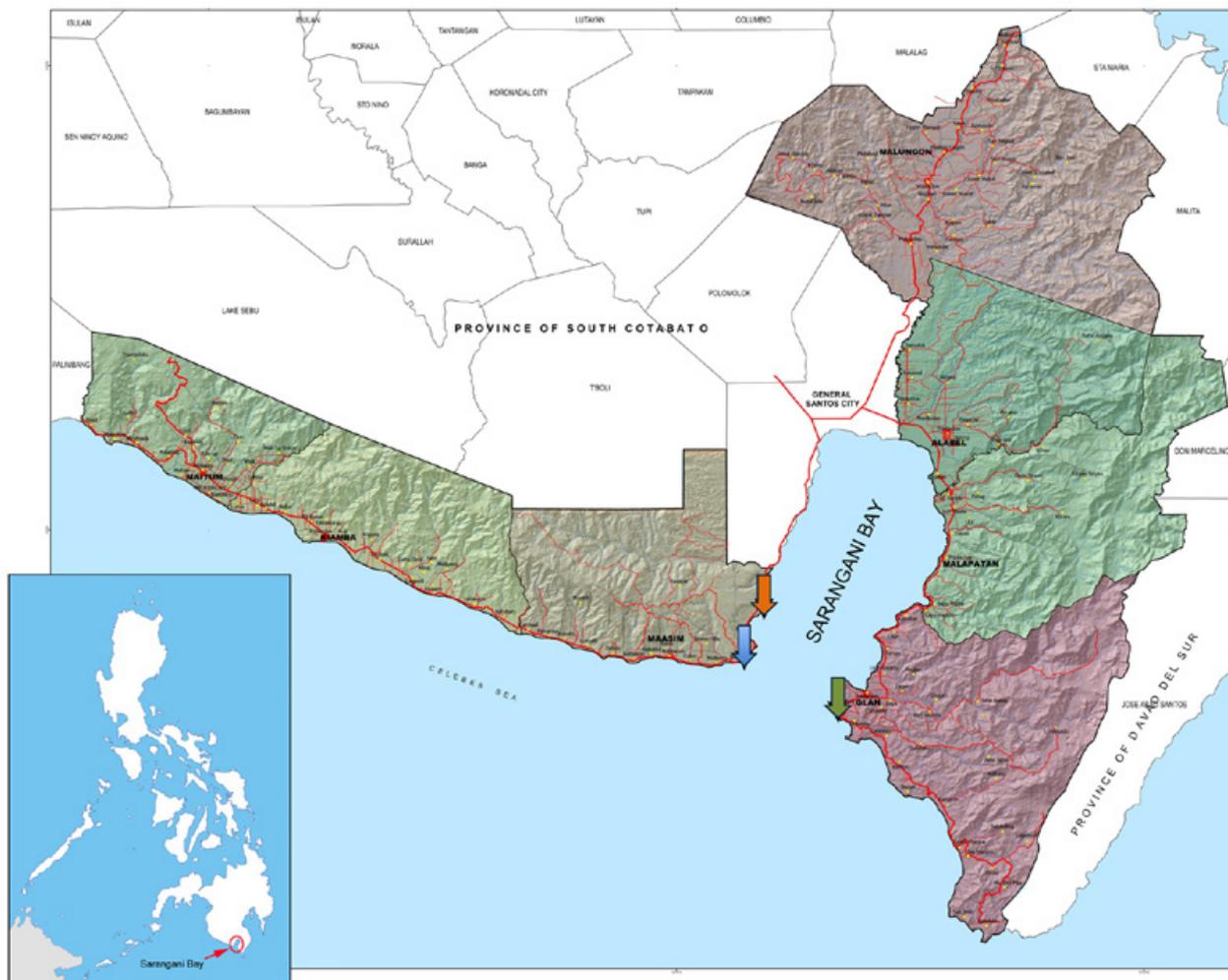
## Matériel et méthodes

La Baie de Sarangani est située au sud-est de l'île de Mindanao (Philippines) entre 5°33'25" et 6°6'15" de latitude Nord et entre 124°22'45" et 125°19'45" de longitude Est (figure 1). Trois stations d'observation ont été sélectionnées dans la baie en vue de cette étude. Elles ont été choisies sur la base de témoignages attestant une forte abondance d'holothuries qui attire les pêcheurs dans la zone intertidale. Le premier site est celui de Sitio Linao (circonscription de Barangay Tinoto, municipalité de Maasim) où la communauté Tausug avoisinante pratique la pêche vivrière de l'holothurie ; le second site, Sitio S'nglang, est situé dans la même circonscription et les holothuries y sont très peu pêchées, tandis que le troisième site, Sitio Macatimobol, se trouve dans la circonscription de Barangay Taluya (municipalité de Glan) où ces animaux ont fait l'objet d'une exploitation non durable.

Sur chaque station, six transects en bandes (50 m de long sur 4 m de large) ont été tracés perpendiculairement au littoral à intervalles de 10 mètres. Les recenseurs ont parcouru ces transects à l'étale de basse mer

<sup>1</sup> Department of Marine Biology, College of Fisheries, Mindanao State University-General Santos, General Santos City, Philippines 9500

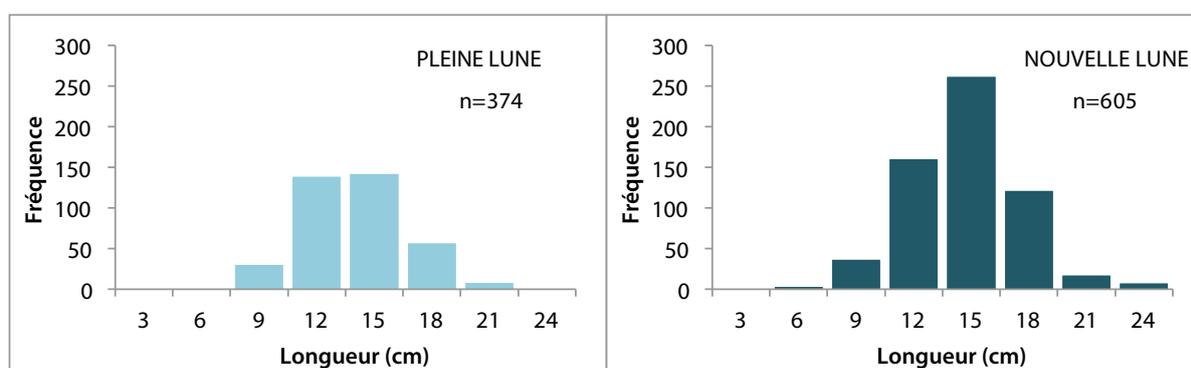
\* Auteur à contacter : pitogo.kiermitchel@gmail.com



**Figure 1.** Emplacement de la Baie de Sarangani et des trois stations d'évaluation, indiquées au moyen de flèches descendantes (orange = Sitio Linao ; bleue = Sitio S'nalang ; et verte = Sitio Macatimbol).  
Source : Bureau provincial de la planification et du développement de Sarangani.

durant les phases de pleine lune et de nouvelle lune. L'échantillonnage s'est déroulé sur un total de 24 nuits entre octobre 2014 et janvier 2015. Trois agents recenseurs ont ramassé tous les spécimens de *H. scabra* trouvés à l'intérieur des transects de 200 m<sup>2</sup>. Les holothuries ont été remises à l'eau pendant cinq minutes pour évacuer

le stress. Leur longueur totale, de la bouche à l'anus, a ensuite été mesurée au moyen d'un mètre ruban au demi-centimètre près (0,5 cm). L'opération a été réalisée rapidement pour que les holothuries ne se vident pas de leurs viscères. Toutes les mesures ont été enregistrées sur des fiches de données préimprimées.



**Figure 2.** Distribution combinée des fréquences de taille d'*Holothuria scabra* dans la Province de Sarangani pendant les phases de nouvelle lune et de pleine lune d'octobre 2014 à janvier 2015.

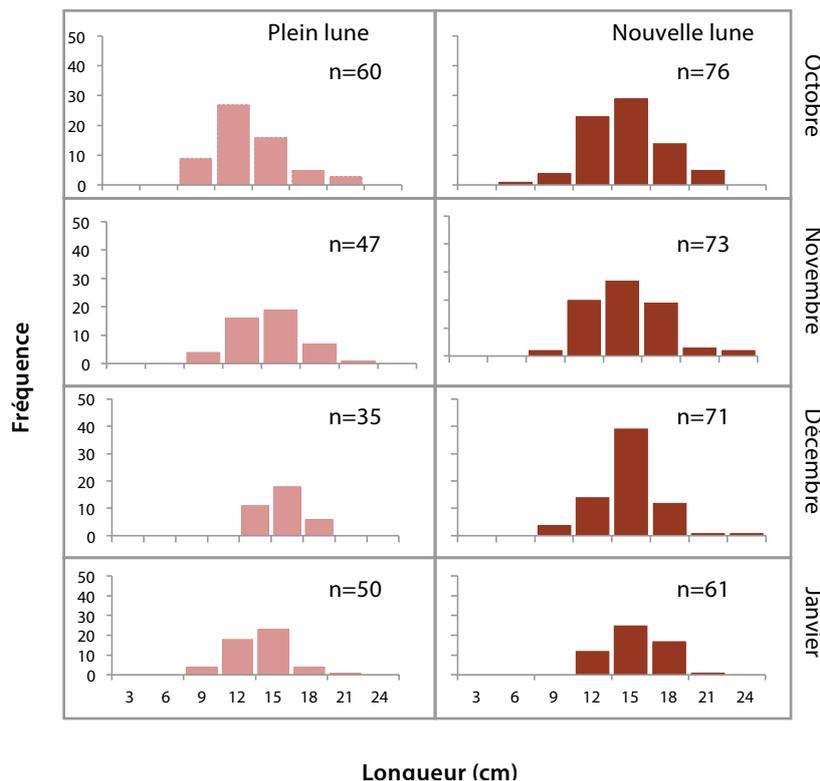


Figure 3. Distribution des fréquences de taille d'*Holothuria scabra* à Sitio Linao pendant les phases de nouvelle lune et de pleine lune d'octobre 2014 à janvier 2015.

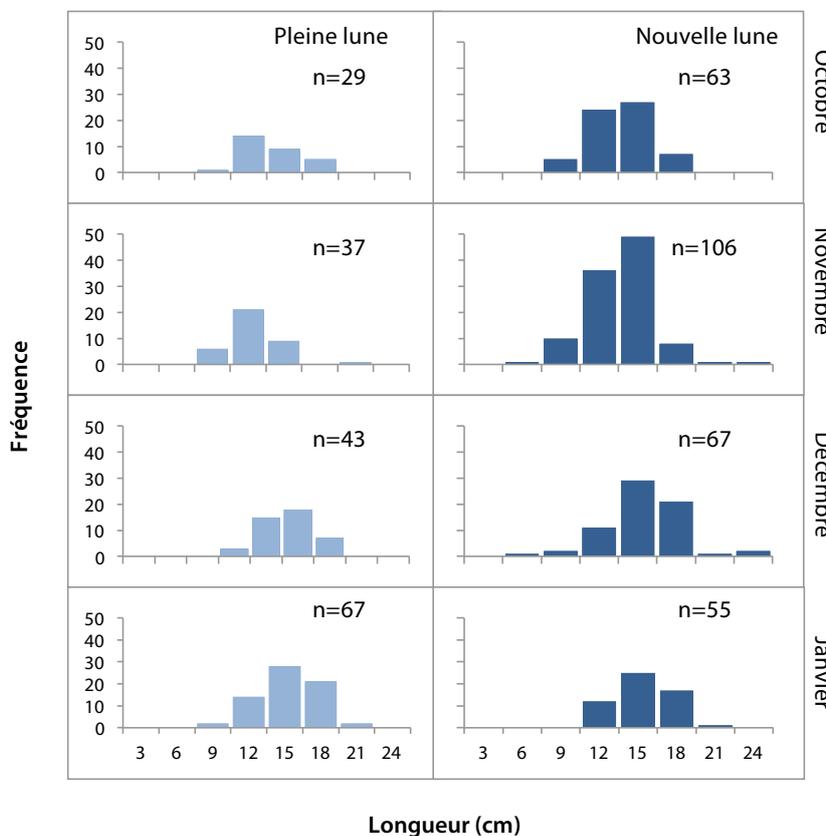


Figure 4. Distribution des fréquences de taille d'*Holothuria scabra* à Sitio S'nalang pendant les phases de nouvelle lune et de pleine lune d'octobre 2014 à janvier 2015.

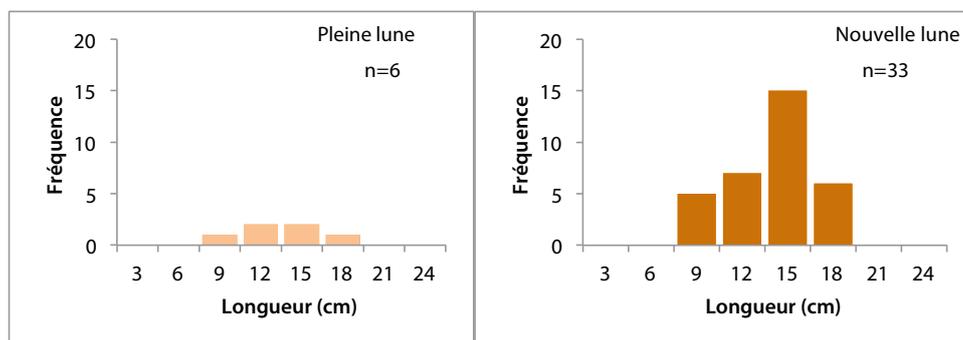


Figure 5. Distribution des fréquences de taille d'*Holothuria scabra* à Sitio Macatimbol pendant les phases de nouvelle lune et de pleine lune d'octobre 2014 à janvier 2015.

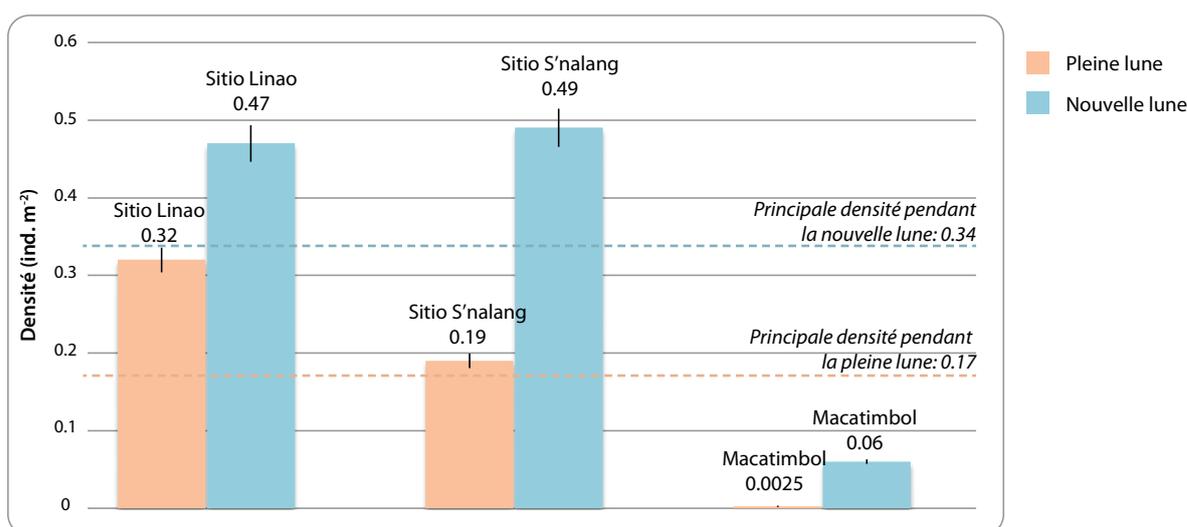


Figure 6. Densité d'*Holothuria scabra* dans les trois stations étudiées en Baie de Sarangani pendant les phases de nouvelle lune et de pleine lune d'octobre 2014 à janvier 2015.

### Identification du sexe

Au total, 127 individus de >16 cm de long, jugés à maturité (Purcell *et al.* 2012), ont été prélevés sur chaque transect afin d'identifier leur sexe d'après la couleur des gonades. Pour ce faire, on fait pression sur le corps des animaux pour provoquer l'expulsion des gonades (Al-Rashdi *et al.* 2007).

### Résultats

La distribution d'*Holothuria scabra* était unimodale, avec des individus de taille nettement plus importante pendant les phases de nouvelle lune (ANOVA,  $p = 0,01$ ). Environ 67 % des spécimens prélevés en période de nouvelle lune mesuraient >15 cm, et 51 % d'entre eux provenaient de Sitio Linao où l'on a enregistré

la plus forte concentration de gros spécimens (voir les figures 2, 3, 4 et 5).

Le sexe était indéterminé chez 18 des 127 individus matures, et l'on dénombrait 60 mâles et 49 femelles. Les femelles étaient en moyenne de taille plus importante (18,10 cm  $\pm$  2,030) que les mâles (17,25 cm  $\pm$  1,074). Parmi les spécimens dont on a pu déterminer le sexe, le ratio femelles-mâles était de 50 %-50 % en période de pleine lune et de 43,2 %-56,8 % en phase de nouvelle lune, soit un sex-ratio global de 1:1 pour les deux phases lunaires, étant donné qu'un test de Khi-carré corrigé de Yates a montré que la différence de répartition des sexes entre ces phases n'est pas significative (Khi-carré = 0,162,  $p = 0,69$ ).

*H. scabra* présentait une plus forte densité pendant les phases de nouvelle lune (moyenne : 0,34 ind. m<sup>-2</sup>) que

pendant celles de pleine lune (moyenne = 0,17 ind. m<sup>-2</sup>), et ce, pendant toute la durée de l'étude (figure 6).

Le coefficient allométrique calculé (1,84) semble indiquer que, pour une longueur donnée, les spécimens de *H. scabra* sont plus maigres dans ces zones que dans d'autres.

## Discussion

Nous avons constaté une répartition unimodale des tailles chez l'holothurie *H. scabra* dans les trois stations, ce qui est conforme aux résultats obtenus dans la plupart des autres études sur la structure des populations de cette espèce, telles que celles réalisées à Dar-es-Salaam (Kithakeni and Ndaró 2002), en Baie de Palk dans le golfe de Mannar (Baskar 1994), à Kitoni en Tanzanie (Mmbaga 2013) et à Al Eigah, en Baie de Mahout, dans le Sultanat d'Oman (Al-Rashdi *et al.* 2007). Les individus prélevés étaient nettement plus grands à la nouvelle lune qu'à la pleine lune, un constat conforme aux témoignages des pêcheurs de la Baie de Sarangani pour qui il est idéal de pêcher dans la zone intertidale à la nouvelle lune en raison de l'abondance de grandes holothuries.

L'incidence des phases lunaires sur la distribution des individus est peut-être due aux modifications majeures des régimes de marée intervenant durant ces deux phases. D'après les expériences conduites dans le cadre de l'étude de Mercier *et al.* (2000), les spécimens de *H. scabra* se regroupent en paires, en trios ou en groupes plus nombreux avant une pleine lune. Les groupes étaient plus importants avant la nouvelle lune qu'avant la pleine lune. Ce comportement a été observé avant la ponte en réaction au cycle lunaire. Dans la présente étude, le sexe des individus a été déterminé d'après l'état des gonades, mais l'indice gonadique n'ayant pas été mesuré, on ne peut affirmer que dans cette étude, le regroupement observé chez *H. scabra* à la nouvelle lune est un comportement lié à la reproduction. Toutefois, la plupart des spécimens trouvés à la nouvelle lune appartenaient à la classe de taille des 15-18 cm, ce qui porte à croire que la plupart étaient matures, Kithakeni and Ndaró (2002) estimant que la première maturité correspond à une taille de 16,8 cm. Cette hypothèse est confirmée par notre étude où les gonades mâles étaient le plus souvent de couleur jaune crème, indiquant une maturation de stade IV ; les gonades femelles étaient orangées, plus ou moins foncées, indiquant là encore une maturation de stade IV, voire V (ponte) (Rasolofonirina *et al.* 2005). Aux Philippines, les gonades de *H. scabra* arrivent à maturité entre octobre et avril, ce qui exclut les principaux épisodes de ponte de mai à juin (Ong Che and Gomez 1985).

Le sex-ratio de 1:1 des spécimens de *H. scabra* pêchés en vue de cette étude pendant les phases de pleine lune et de nouvelle lune est conforme à celui constaté chez la plupart des espèces d'holothuries (Conand 1989 ; Hasan 2005 ; Uthicke 1997). L'équilibre de ce ratio est important pour le maintien des stocks locaux (Guzman and Guevarra 2002).

La station de Sitio Linao présentait des densités relativement élevées pendant les deux phases lunaires, ce qui tient probablement au fait qu'elle est située dans une baie protégée des fortes houles. C'est un habitat

propice pour *H. scabra* (Conand 1989), car il favorise le dépôt de particules détritiques (Mercier *et al.* 1999) dont les holothuries se nourrissent. De plus, les sédiments trouvés à Sitio Linao ont un fort pourcentage (1,42 %) de matière organique, ce qui pourrait aussi expliquer que la densité y soit plus élevée, la teneur en matière organique étant positivement corrélée avec la densité de *H. scabra* (Mmbaga 2013). L'étude de MacTavish *et al.* (2012) a démontré que les holothuries sont capables d'atténuer certains des effets néfastes de l'enrichissement en matière organique des écosystèmes côtiers.

Les membres de la communauté Tausug voisine pêchent *H. scabra* à marée descendante, où ils peuvent parcourir la zone intertidale à pied, une pratique qui favorise probablement la surpêche de l'espèce, y compris des individus aux stades de la pré-ponte.

La densité la plus basse a été trouvée à Macatimbol (voir la figure 3). Selon les pêcheurs, l'endroit était autrefois riche en *putian*, nom local donné à *H. scabra*. Ici, le recul des stocks résulte certainement de leur surexploitation. En 2011, *H. scabra* se vendait 6,50 dollars É.-U. le seau (unité de vente locale) aux acheteurs qui venaient en bateau depuis Davao, ce qui est un prix très élevé par rapport au niveau de vie local. La même situation a été observée dans les zones de pêche de Kunduchi et de Magemani (Mmbaga 2013). Les populations sauvages d'holothuries sont particulièrement vulnérables à la surpêche et leur exploitation anarchique conduit le plus souvent à l'effondrement de la pêcherie (Hasan 2005 ; Uthicke and Conand 2005). Étant donné qu'il faut un nombre minimum d'holothuries dans un lieu donné pour que la reproduction aboutisse, la surexploitation peut rapidement entraver la reproduction (Levitan and Young 1995).

Le coefficient allométrique calculé pour les trois stations s'établit à 1,85, un chiffre inférieur aux quelques valeurs publiées sur *H. scabra* au Viet Nam (2,84 ; Pitt and Duy 2004), en Nouvelle-Calédonie (2,28 ; Conand 1990) et à Oman (2,18 ; Al-Rashdi *et al.* 2007). Les différences de valeurs sont peut-être dues à des procédés et techniques de mesure différents ou encore à la faible profondeur des zones évaluées dans cette étude.

Les tailles et concentrations notablement plus importantes de *H. scabra* en phase de nouvelle lune pourraient s'expliquer par la présence de substances chimiques biologiquement actives dont la sécrétion par d'autres adultes est synchrone avec les cycles lunaires. Les invertébrés pourraient utiliser ces substances chimiques comme moyen de communication, principalement à des fins de reproduction. En ce qui concerne *H. scabra*, Hamel and Mercier (2004) ont mis en évidence une synergie entre ces substances et d'autres facteurs qui a pour but d'induire le développement gonadique chez les individus matures.

## Conclusion et recommandations

La présente étude révèle que la répartition par taille d'*Holothuria scabra* est influencée par les phases lunaires, la nouvelle lune étant liée à des individus de plus grande taille. La nouvelle lune correspond aussi à une plus forte abondance. Le sex-ratio reste toutefois constant, à 1:1,

en phase de nouvelle lune et en phase de pleine lune. Il est recommandé d'étudier plus précisément l'influence possible d'autres facteurs environnementaux liés aux cycles lunaires sur *H. scabra*, tels que les marées, l'action des vagues et la lumière. Comme ces holothuries sont un mets très prisé localement, il est en outre recommandé d'engager des études complémentaires sur leur biologie reproductive afin de définir des mesures de conservation et de gestion fondées sur des évaluations scientifiques. Une connaissance fine du moment où les épisodes de ponte surviennent chez *H. scabra* dans la Baie de Sarangani permettrait d'interdire la pêche pendant la saison de maturation (ou les mois précédant la ponte) pour préserver la santé du stock et donc favoriser le taux de recrutement dans la baie.

### Remerciements

Nous souhaitons remercier Mme Christine Mae Edullantes (Institut des sciences marines de l'Université des Philippines Diliman) qui a examiné cette étude et y a apporté sa contribution. Les résultats de l'étude ont été présentés au 13<sup>e</sup> Symposium national de l'Association des sciences marines des Philippines, qui s'est tenu en octobre 2015 à General Santos City.

### Bibliographie

- Akamine J. 2001. Holothurian exploitation in the Philippines: Continuities and discontinuities. *Tropics* 10(4):591-607.
- Akamine J. 2005. Role of the trepang traders in the depleting resource management: A Philippine case. In: Kishigami N. and Savelle J.M. Indigenous use and management of marine resources. *Senri Ethnological Studies* 67:259-278.
- Al-Rashdi K.M., Claereboudt M.R. and Al-Busaidi S.S. 2007. Density and size distribution of the sea cucumber, *Holothuria scabra* (Jaeger, 1935), at six exploited sites in Mahout Bay, Sultanate of Oman. *Agricultural and Marine Sciences* 12:43-51.
- Baskar B.K. 1994. Some observations of the biology of the holothurian *Holothuria (Metriatyla) scabra* (Jaeger). *Bulletin of the Central Marine Fisheries Research Institute* 46:49-43.
- Bruckner A.W., Johnson K.A. and Field J.D. 2003. Conservation des holothuries : une inscription aux listes de la CITES pour pérenniser le commerce international ? La bêche-de-mer, *Bulletin d'information de la CPS* 18:24-33.
- Conand C. 1989. Les holothuries aspidochirotes du lagon de Nouvelle Calédonie: Biologie, écologie et exploitation. Paris: ORSTOM. 393 p.
- Conand C. 1990. The fishery resources of Pacific island countries. Part 2: Holothurians. *FAO Fisheries Technical Paper* 272.2. Rome: FAO. 143 p.
- Guzman H.M. and Guevarra C.A. 2002. Population structure, distribution, and abundance of three commercial species of sea cucumber (Echinodermata) in Panama. *Caribbean Journal of Science* 38(3-4):230-238.
- Hamel J.F. and Mercier A. 2004. Synchronous gamete maturation and reliable spawning induction methods in holothurians. *Workshop on Advances in Sea Cucumber Aquaculture Management*, Dalian, China, 14-18 Oct 2003.
- Hasan M.H. 2005. Destruction of a *Holothuria scabra* population by overfishing at Abu Rhamada Island in the Red Sea. *Marine Environmental Research* 60:499-511.
- Kithakeni T. and Ndaró S.G.M. 2002. Some aspects of sea cucumber along the Coast of Dar es Salaam. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science* 1(2):163-168.
- Levitan, D.R. and C.M. Young. 1995. Reproductive success in large populations: Empirical measurements and theoretical predictions of fertilization in the sea biscuit *Clypeaster rosaceus*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 190: 221-241.
- MacTavish T., Stenton-Dozey J., Vopel K. and Savage C. 2012. Deposit-feeding sea cucumbers enhance mineralization and nutrient cycling in organically-enriched coastal sediments. *PloSONE*7(11): e50031. doi:10.1371/journal.pone.0050031
- Mercier A., Battaglene S.C. and Hamel J.-F. 1999. Daily burrowing cycle and feeding activity of juvenile sea cucumbers *Holothuria scabra* in response to environmental factors. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*. Volume 239, Issue 1, 1 June 1999, Pages 125-156
- Mercier A., Battaglene S.C. and Hamel J.-F. 2000. Periodic movement, recruitment and size related distribution of sea cucumbers *Holothuria scabra* in the Solomon Islands. *Hydrobiologia* 440:81-100.
- Mmbaga T.K. 2013. The effect of fishing on the ecology of sea cucumbers (Holothuroidea: Echinodermata) *Holothuria scabra* and *Holothuria nobilis* in Tanzanian sea water. *International Journal of Development and Sustainability* 2(2):1099-1126.
- Ong Che R.G. and Gomez E.D. 1985. Reproductive periodicity of *Holothuria scabra*, Jaeger at Calatagan, Batangas, Philippines. *Asian Marine Biology* 2:21-30.
- Pitt R. and Duy N.D.Q. 2004. Le rapport longueur/poids chez l'holothurie de sable *Holothuria scabra*. La bêche-de-mer, *Bulletin d'information de la CPS* 19:39-40.
- Purcell S.W., Samyn Y. and Conand C. 2012. Commercially important sea cucumbers of the world. *FAO Species Catalogue for Fishery Purposes*. No. 6. Rome, FAO. 150 p. + 30 colour plates.
- Rasolofonirina R., Vaitilingon D., Eeckhaut I. and Jangoux M. 2005. Reproductive cycle of edible echinoderms from the South-Western Indian Ocean, II: The sandfish *Holothuria scabra* (Jaeger, 1833). *Western Indian Ocean Journal of Marine Science* 4(1):61-75.
- Uthicke S. 1997. The seasonality of asexual reproduction in *Holothuria (Halodeima) atra*, *Holothuria (Halodeima) edulis* and *Stichopus chloronotus* (Holothuroidea: Aspidochirotida) on the Great Barrier Reef. *Marine Biology* 129:435-441.
- Uthicke S. and Conand C. 2005. Cas de surexploitation locale de la bêche-de-mer : résumé préliminaire et demande d'information. La bêche-de-mer, *Bulletin d'information de la CPS* 21:9-14.