

Les holothuries (Echinodermata: Holothuroidea) du parc naturel des récifs de Tubbataha (Philippines)

Roger G. Dolorosa^{1,*}

Résumé

Les holothuries, à l'exemple d'autres invertébrés récifaux macrobenthiques de grande taille, n'ont guère été étudiées dans le parc naturel des récifs de Tubbataha (Philippines). Afin d'évaluer l'état des stocks d'holothuries du parc, un échantillonnage des distances et des prélèvements opportunistes ont été effectués entre décembre 2009 et avril 2010. Au total, 18 espèces d'holothuries ont été recensées. Douze d'entre elles n'avaient encore jamais été observées dans le parc, et trois autres étaient inscrites sur la liste de l'UICN. Les colonies de *Stichopus chloronotus* étaient les plus denses, suivies par *Holothuria atra*, *Bohadschia argus* et *Thekenota ananas*. La densité moyenne de peuplement, toutes espèces confondues, était beaucoup plus importante dans l'atoll du nord que dans l'atoll du sud. C'est sur le récif Jessie Beazley que la densité et la diversité des espèces étaient les plus faibles. Les individus recensés étaient relativement gros et avaient atteint, pour certaines espèces, leur taille maximale. Il ressort de cette étude que les holothuries ne sont pas exploitées dans le parc, mais que des mesures s'imposent malgré tout si l'on veut prévenir tout prélèvement futur et favoriser ainsi la reconstitution des stocks dans le long terme, de sorte que le parc puisse servir de source de réensemencement des récifs dépeuplés. Il convient par ailleurs d'assurer un suivi régulier des populations d'holothuries et d'autres invertébrés récifaux, y compris des peuplements établis dans le lagon, lequel n'a pas été pris en compte dans le cadre de cette étude.

Introduction

Les stocks d'holothuries des Philippines sont en très net recul, en raison de l'exploitation non réglementée dont ils font l'objet et de la dégradation des habitats (Schoppe 2000). Le Bureau des pêches et des ressources aquatiques des Philippines a donc élaboré un décret administratif qui prévoit la mise en œuvre de mesures de conservation assorties de limites de taille, l'objectif étant de restreindre et de réglementer les prélèvements d'holothuries en milieu naturel (Pagdilao 2009). Cette mesure se veut une réponse aux deux priorités les plus urgentes en matière de préservation de la ressource — l'établissement de plans de gestion des pêcheries nationales et l'uniformisation des relevés statistiques concernant le commerce des holothuries — telles que définies lors de l'atelier international sur la préservation des holothuries pêchées à des fins commerciales, organisé en Malaisie en 2004 au titre de la CITES² (Bruckner 2006).

La gestion des peuplements sauvages s'est toutefois révélée difficile, compte tenu du caractère très limité des informations disponibles sur l'écologie et la biologie des holothuries (Pagdilao 2009) et sur l'état des stocks (Bruckner 2006). Pour combler cette carence, un programme national de suivi des stocks sauvages a été mis en place et des études entreprises sur la production et l'élevage en enclos marins des holothuries et sur le repeuplement des stocks (Bruckner 2006 ; Pagdilao 2009).

L'étude dont il est question dans le présent article a porté sur la diversité des espèces, la taille des individus et la

densité des peuplements d'holothuries. Elle avait pour objet d'évaluer l'efficacité des mesures de gestion des populations du parc naturel des récifs de Tubbataha et se voulait complémentaire du programme national de suivi des stocks sauvages.

Matériel et méthodes

Site d'étude

Le parc naturel des récifs de Tubbataha est situé dans le centre de la mer de Sulu (Philippines), par 8°43'–8°57' N, et 119°48'–120°3' E, à environ 150 km au sud-est de Puerto Princesa (île de Palawan) et à 130 km au sud de Cagayancillo. L'étude a été menée sur 15 sites répartis en divers points du récif externe (figure 1), à savoir six parois récifales (une dans l'atoll du nord, une autre sur le récif Jessie Beazley et quatre dans l'atoll du sud) et plusieurs pentes récifales. Ces dernières sont constituées de vastes zones sableuses parsemées de colonies de coraux mous et durs, tandis que les parois récifales se caractérisent par des tombants abrupts parcourus de failles étroites et profondes qui s'étirent vers les récifs de faible profondeur.

Diversité des espèces

Le recensement des espèces s'est effectué selon diverses méthodes : observations à pied, à marée basse, de jour comme de nuit, sur les platiers sablo-détritiques proches du poste des garde-pêches ; plongée avec masque et tuba sur les platiers récifaux de faible profondeur ; et plongée en bouteille sur les pentes et parois récifales plus

¹ College of Fisheries and Aquatic Sciences, Western Philippines University, Puerto Princesa Campus, Palawan, Philippines

² Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction

* Auteur à contacter : rogerdolorosa@yahoo.com

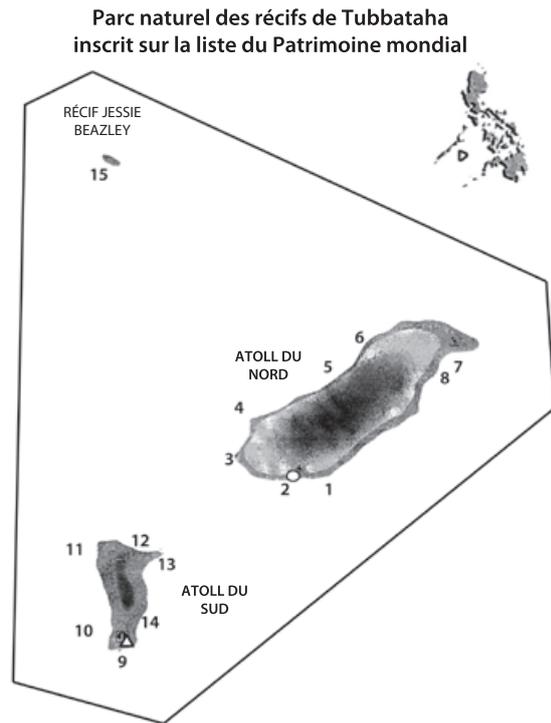


Figure 1. Les 15 sites d'échantillonnage sélectionnés dans le parc naturel des récifs de Tubbataha.

profondes. Les holothuries ont été identifiées à l'aide de divers documents de référence (Conand 1998 ; Schoppe 2000 ; Purcell et al. 2012 ; Kim et al. 2013).

Taille des individus

Les holothuries observées à proximité des transects lors des opérations d'échantillonnage des distances ont été mesurées au repos, au centimètre près, à l'aide d'un mètre ruban. On a procédé de même pour les spécimens recensés dans la zone intertidale au cours des plongées avec masque et tuba ou des échantillonnages à pied.

Densité

Pour estimer la densité des populations d'holothuries, on a procédé à un échantillonnage des distances sur les pentes et les tombants du récif externe. Deux plongeurs autonomes, dont un servant de guide, ont parcouru à la nage la frange du récif, et la distance perpendiculaire entre les holothuries et le plongeur chargé de l'échantillonnage a été relevée. La distance parcourue à chaque plongée a été estimée à l'aide d'un GPS Garmin e Trex. Au total, 15 transects linéaires couvrant une distance de 11 909,16 mètres (pour une fourchette de 370,15 mètres à 1 094,35 mètres) ont été étudiés. Les données recueillies ont ensuite été analysées à l'aide du logiciel Distance 6.1 (Thomas et al. 2010).

Tableau 1. Espèces d'holothuries recensées dans le parc naturel des récifs de Tubbataha.

No.	Espèce	Atoll du Nord (AN)	Atoll du Sud (AS)	Récif Jessie Beazley (RJB)
Famille Holothuriidae				
1	<i>Actinopyga lecanora</i>	X		
2	<i>Actinopyga palauensis</i>	X		
3	<i>Actinopyga</i> sp. 1	X		
4	<i>Actinopyga</i> sp. 2	X		
5	<i>Bohadschia argus</i>	X	X	X
6	<i>Bohadschia koellikeri</i>	X		
7	<i>Bohadschia vitiensis</i>	X		
8	<i>Holothuria atra</i>	X	X	
9	<i>Holothuria fuscogilva</i>	X	X	
10	<i>Holothuria whitmaei</i>	X		
11	<i>Pearsonothuria graeffei</i>	X	X	X
Famille Stichopodidae				
12	<i>Stichopus chloronotus</i>	X		
13	<i>Stichopus</i> sp.	X		
14	<i>Thelenota ananas</i>	X	X	X
15	<i>Thelenota anax</i>	X		
16	<i>Thelenota rubralineata</i>		X	X
Famille Synaptidae				
17	<i>Euapta godeffroyi</i>	X		
18	<i>Synaptula</i> sp.	X		
Total		17	6	4

Résultats

Composition par espèce

Au total, 18 espèces d'holothuries appartenant à huit genres et à trois familles ont été répertoriées dans les eaux du parc (tableau 1 ; figures 2, 3 et 4). On a dénombré 11 espèces de la famille des Holothuridae (61,11 %), cinq espèces de la famille des Stichopodidae (27,28 %) et deux

de la famille des Synaptidae (11,11 %). C'est dans l'atoll du nord que la diversité des espèces était la plus grande.

Taille

Parmi les espèces mesurées (longueur totale), *S. chloronotus* et *H. atra* sont celles dont on a mesuré le plus grand nombre de spécimens. D'autres espèces, comme *A. lecanora*, *B. koellikeri*, *B. vitiensis* et *T. rubralineata*, étaient très

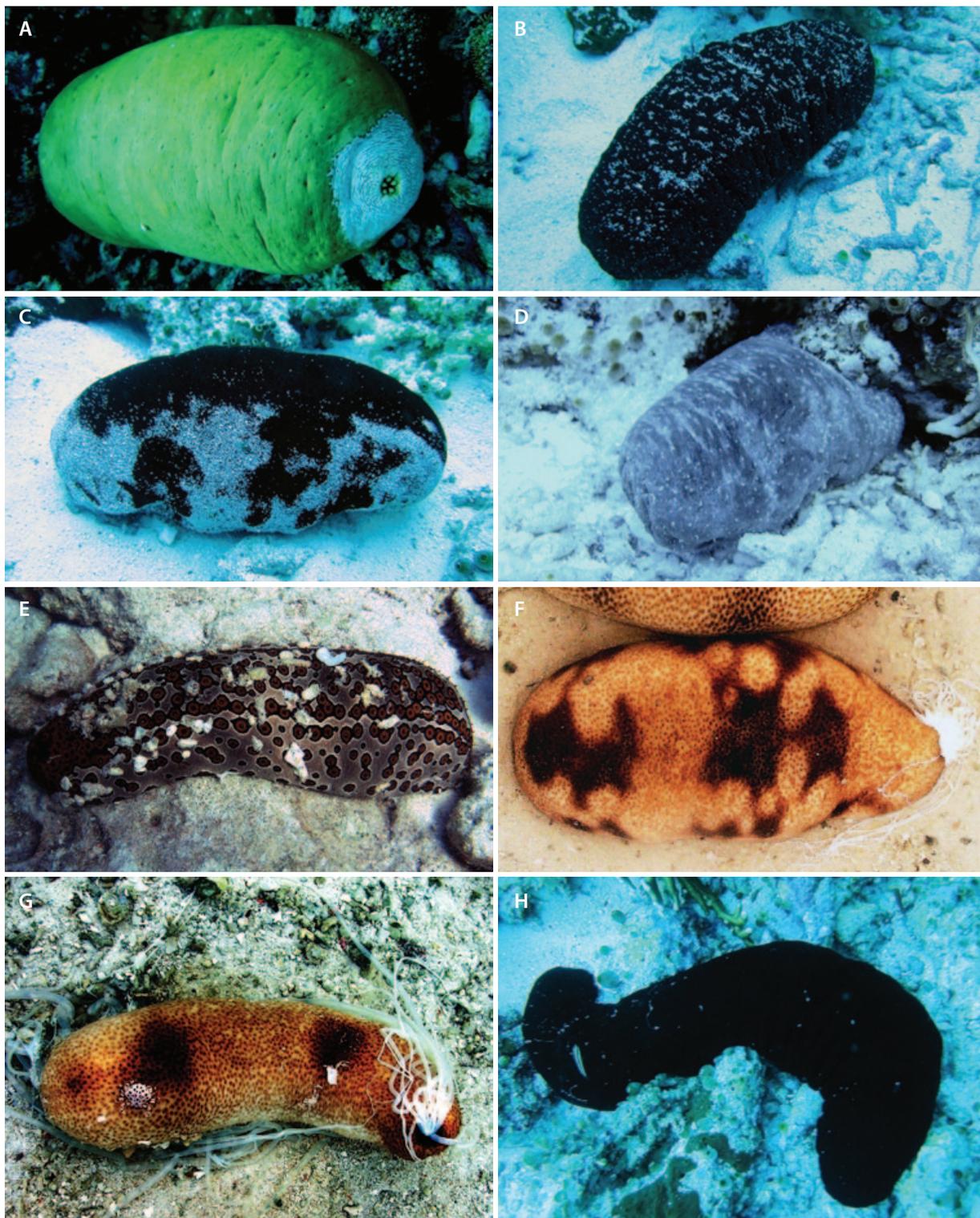


Figure 2. (A) *Actinopyga lecanora*; (B) *Actinopyga palauensis*; (C) *Actinopyga* sp. 1; (D) *Actinopyga* sp. 2; (E) *Bohadschia argus*; (F) *Bohadschia koellikeri*; (G) *Bohadschia vitiensis*; (H) *Holothuria atra*.

faiblement représentées, si bien qu'un seul spécimen a pu être mesuré pour chacune d'entre elles (longueur totale, voir tableau 2). Les individus les plus grands appartenaient aux espèces *H. atra* (100 cm), *T. ananas* (70 cm) et *T. anax* (60 cm). Parmi les espèces pour lesquelles on disposait de données de taille, seules *H. atra* et *S. chloronotus* étaient représentées par de petits spécimens (longueur minimale : 10 cm). Les autres espèces étaient représentées pour la plupart par des spécimens de grande taille.

Densité

La densité totale des populations d'holothuries du parc était de 41,93 ind.ha⁻¹ (tableau 3). Les stocks sont relativement plus denses dans l'atoll du nord que dans l'atoll du sud et sur le récif Jessie Beazley (tableau 3 ; figure 5). Les densités étaient beaucoup plus fortes sur les pentes récifales que sur les parois récifales (figure 5). Dans l'atoll du nord, les trois espèces les plus abondantes étaient *S.*

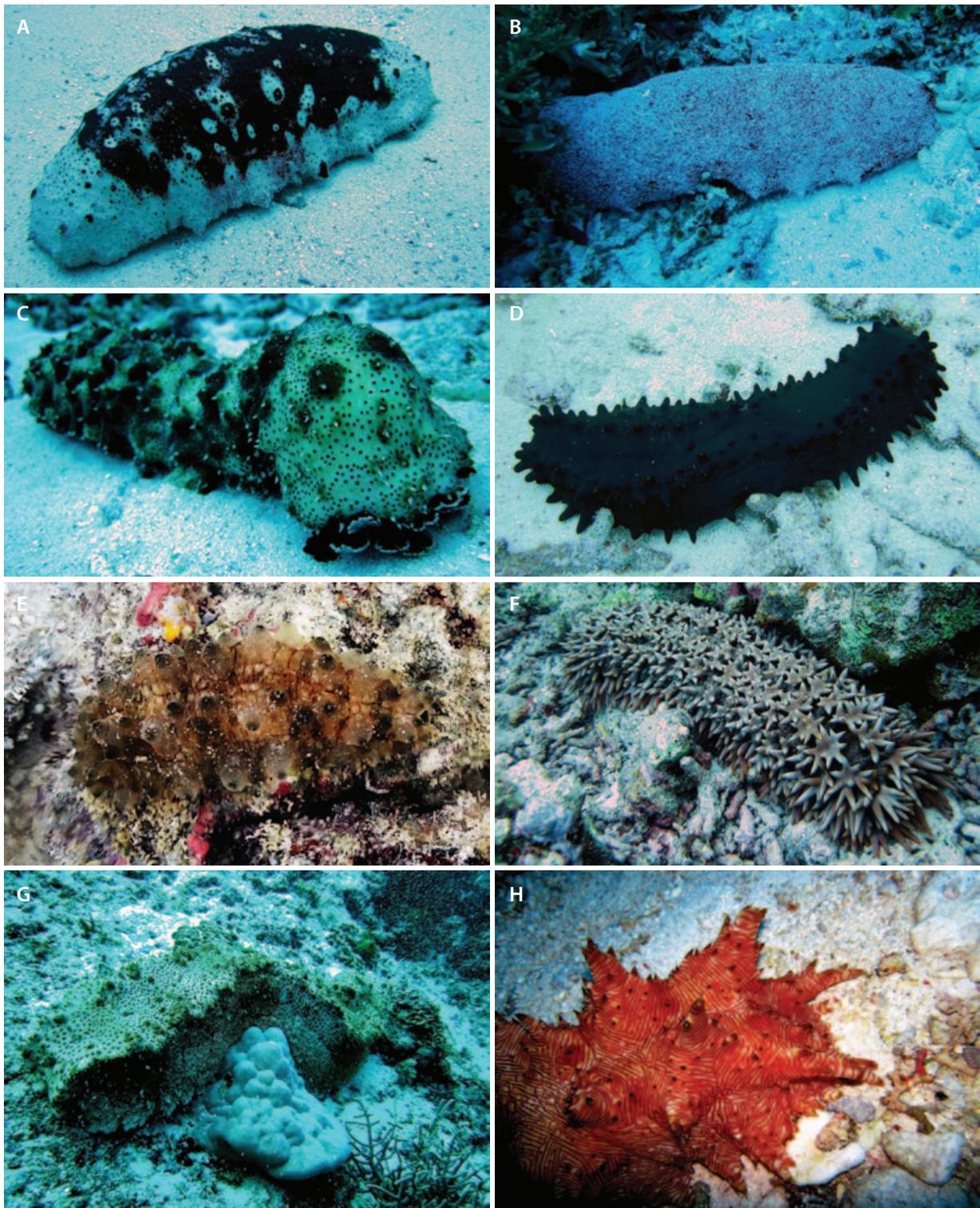


Figure 3. (A) *Holothuria fuscogilva*; (B) *Holothuria whitmaei*; (C) *Pearsonothuria graeffei*; (D) *Stichopus chloronotus*; (E) *Stichopus* sp.; (F) *Thelenota ananas*; (G) *Thelenota anax*; (H) *Thelenota rubralineata*.

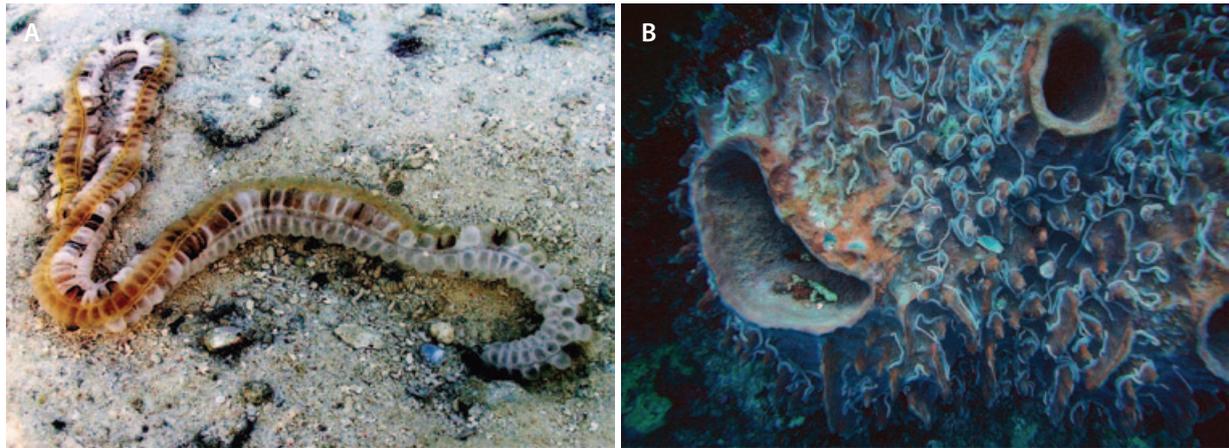


Figure 4. (A) *Euapta godeffroyi*; (B) *Synaptula* sp.

Tableau 2. Tableau statistique récapitulatif des longueurs totales relevées pour certaines espèces d'holothuries du parc naturel des récifs de Tubbataha.

Espèce	n	Longueur moyenne (cm)	Longueur minimale (cm)	Longueur maximale (cm)	Intervalle de confiance (95%)
<i>Actinopyga lecanora</i>	1		23,00		
<i>Bohadschia argus</i>	36	33,33	20,00	45,00	2,59
<i>Bohadschia koellikeri</i>	1		26,00		
<i>Bohadschia vitiensis</i>	1		24,00		
<i>Holothuria atra</i>	156	46,66	10,00	100,00	1,31
<i>Holothuria fuscogilva</i>	14	33,57	30,00	40,00	2,87
<i>Pearsonothuria graeffei</i>	19	33,53	30,00	45,00	2,62
<i>Stichopus chloronotus</i>	241	27,63	10,00	40,00	0,89
<i>Thelenota ananas</i>	90	53,20	40,00	70,00	1,54
<i>Thelenota anax</i>	2	60,00	60,00	60,00	
<i>Thelenota rubralineata</i>	1		50,00		
Total	561				

Tableau 3. Densité (ind. ha⁻¹) des populations d'holothuries du parc naturel des récifs de Tubbataha, par espèce. Les trois espèces les plus abondantes sont indiquées en gris. AN = atoll du nord ; AS = atoll du sud ; RJB = récif Jessie Beazley ; LI = limite inférieure, intervalle de confiance de 95 % ; LS = limite supérieure, intervalle de confiance de 95 % ; PNRT : parc naturel des récifs de Tubbataha.

Espèce	AN		AS		RJB	PNRT	
	Densité (ind. ha ⁻¹)	LI-LS	Densité (ind. ha ⁻¹)	LI-LS	Densité (ind. ha ⁻¹)	Densité (ind. ha ⁻¹)	LI-LS
<i>Bohadschia argus</i>	7,24	5,02-10,44	0,46	0,12-1,81		4,20	2,64-6,67
<i>Holothuria atra</i>	16,73	9,59-29,14	4,38	1,52-12,45		9,65	5,42-17,18
<i>Holothuria fuscogilva</i>	1,04	0,24-4,46	0,39	0,07-2,06		0,71	0,21-2,33
<i>Pearsonothuria graeffei</i>	1,56	0,78-3,12	2,36	1,00-5,55	0,48	2,04	1,17-3,56
<i>Stichopus chloronotus</i>	42,30	24,82-72,05				22,91	12,63-41,55
<i>Thelenota ananas</i>	3,89	1,85-8,17	5,16	1,74-15,31	0,12	4,20	2,23-7,89
<i>Thelenota anax</i>	0,05	0,01-0,22				0,03	0,01-0,12
<i>Thelenota rubralineata</i>			0,46	0,10-2,15		0,19	0,04-0,81
Total	70,27	46,37-106,48	10,21	4,11-25,37	0,24	41,93	27,15-64,74

chloronotus, *H. atra* et *B. argus*, tandis que, dans l'atoll du sud, les occurrences de *T. ananas*, *H. atra* et *P. graeffei* étaient plus fréquentes. Sur le récif Jessie Beazley, seuls deux individus de deux espèces distinctes, *P. graeffei* et *T. ananas*, ont été aperçus lors de l'échantillonnage des distances (tableau 3).

Discussion

Les récifs du parc ont déjà fait l'objet de plusieurs études, mais seuls les travaux de Estacion et al. (1993) et de Dolorosa et Jontila (2012) mentionnent des espèces d'holothuries. Le fait que les espèces présentes dans le parc n'aient pas été répertoriées dans les études précédentes pourrait être dû à leur abondance. Les holothuries sont vulnérables à la surexploitation, et les stocks se reconstituent très lentement (Purcell et al. 2012). Avant la création du parc national, en 1988, et dans les années qui ont suivi, l'exploitation des ressources marines n'était soumise à aucune restriction particulière (Arquiza et White 1999), et cette situation pourrait avoir induit une forte réduction des stocks d'holothuries. Elle pourrait également expliquer pourquoi Estacion et al. (1993) n'ont recensé que deux espèces. Dans la mer Rouge (Égypte), on a également observé une baisse de la diversité des espèces d'holothuries après la saison de la pêche (Hasan et Abd El-Rady 2012). La surexploitation des holothuries est un phénomène généralisé qui a entraîné dans certains pays la fermeture prolongée de cette pêcherie (Uthicke 2004 ; Hasan 2005 ; Friedman et al. 2008 ; Kalaeb et al. 2008 ; Hasan et Abd El-Rady 2012 ; Purcell et al. 2013).

La plupart des études réalisées à ce jour sur les récifs du parc ont été menées le long d'un transect permanent et portaient pour l'essentiel sur le couvert corallien et la biomasse de poissons (Ledesma et al. 2008). Les invertébrés récifaux n'ont été intégrés au programme annuel de suivi des ressources marines qu'à partir de 2005, et seuls étaient concernés, en un premier temps, les gros gastropodes et bivalves (Dolorosa et Schoppe 2005). En 2008,

cinq espèces d'holothuries ont été recensées de manière accessoire dans le cadre d'une étude axée sur *Tectus (Trochus) niloticus* (Dolorosa et Jontila 2012). Dans l'étude présentée ici, 18 espèces ont été observées, ce qui représente 33,96 % des 53 espèces connues de Palawan (Jontila et al. 2014a). Près de 90 % des espèces d'holothuries du parc ont une grande valeur marchande, et trois d'entre elles sont inscrites sur la Liste rouge des espèces menacées de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) : *Actinopyga lecanora* et *Thelenota ananas* sont classées dans la catégorie « En danger », et *Bohadschia fuscogilva* dans la catégorie « Vulnérable » (Conand et al. 2014).

Les longueurs maximales relevées dans le parc sont proches des longueurs moyennes et maximales connues (tableau 4), voire supérieures. De très grandes *Holothuria atra* (pouvant atteindre jusqu'à 100 cm de long) ont été aperçues sur la pente récifale, tandis que les individus de petite taille sont plus nombreux dans la zone intertidale située à proximité du poste des garde-pêches. L'absence de toute forme d'exploitation, qui tient à la nature et à la profondeur des habitats, pourrait expliquer le nombre élevé d'individus de grande taille. Les sites d'étude très éloignés du poste des garde-pêches, dans lesquels la ressource en troca est déjà épuisée, abritent encore des colonies d'holothuries abondantes. Les braconniers appréhendés à ce jour dans le parc ciblaient pour la plupart des ressources autres que les holothuries. Pour autant, la hausse des prix et de la demande de bêche-de-mer sur les marchés mondiaux (Bruckner 2006) pourrait amener les pêcheurs à s'intéresser de plus près aux holothuries. Aussi importe-t-il de prendre des mesures visant à prévenir l'exploitation, sous toutes ses formes, des holothuries, qui sont menacées de surpêche en raison de leur croissance lente, de leur faible fécondité et de leur maturité sexuelle tardive (Bruckner 2006).

Les espèces fouisseuses, à l'exemple de *B. koellikeri* et de *B. vitiensis*, sont difficiles à trouver. Seuls deux spécimens (un par espèce) ont été observés, à demi enterrés dans les

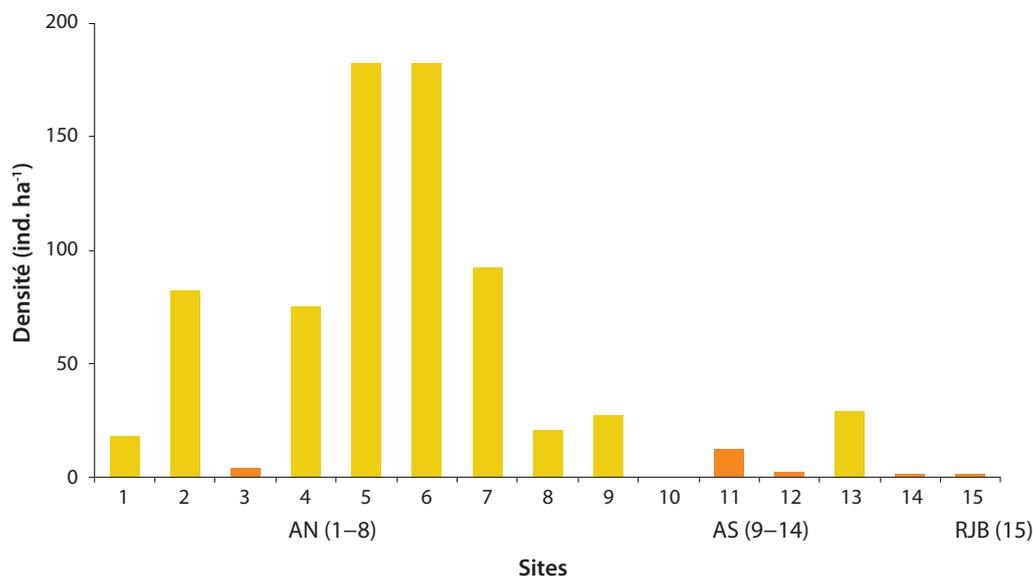


Figure 5. Densité des peuplements d'holothuries, par site. AN = atoll du nord ; AS = atoll du sud ; RJB = récif Jessie Beazley. Les sites 3, 10, 11, 12, 14 et 15 (en orange) sont des parois récifales. Les autres sites (en jaune) sont des pentes récifales.

fonds sableux du platier, à proximité du poste des garde-pêches. Un spécimen de *Stichopus* sp. de très petite taille (~5 cm) a été aperçu de manière fortuite sous une roche corallienne (figure 3E). Une bonne connaissance des habitats des holothuries juvéniles est essentielle, tant du point de vue du recrutement des stocks que du suivi de la densité des stocks.

Les densités de population enregistrées dans l'atoll du nord sont beaucoup plus élevées que dans l'atoll du sud, ce qui n'est sans doute pas sans rapport avec la nature des sites sélectionnés. En effet, sept des huit sites d'étude de l'atoll du nord étaient des pentes récifales, que nombre d'espèces semblent préférer aux parois récifales (figure 5).

D'autres facteurs pourraient également jouer, et notamment la distance qui sépare l'atoll du sud et le récif Jessie Beazley du poste des garde-pêches : les populations de *Tectus (Trochus) niloticus* recensées sur les sites très éloignés du poste des garde-pêches ont été très durement touchées par le braconnage (Dolorosa et al. 2010 ; Jontila et al. 2014b). À ce jour, les garde-pêches n'ont signalé aucun cas de braconnage d'holothuries, mais on ne peut exclure la possibilité que les braconniers s'intéressent à l'avenir à des espèces marines à forte valeur marchande comme les holothuries. Pour l'heure, les densités relevées dans le parc pour certaines espèces d'holothuries sont toutefois comparables à celles enregistrées dans d'autres pays (tableau 5). La densité exceptionnelle des peuple-

Tableau 4. Tableau comparatif des longueurs moyennes et maximales des holothuries du parc naturel des récifs de Tubbataha et des données recueillies par Conand (1998).

Espèce	Longueur moyenne (cm)		Longueur maximale (cm)	
	Conand (1998)	Cette étude	Conand (1998)	Cette étude
<i>Actinopyga lecanora</i>		23		
<i>Bohadschia argus</i>	36	33	60	45
<i>Bohadschia koellikeri</i>		26	40*	
<i>Bohadschia vitiensis</i>	32	24	40	
<i>Holothuria atra</i>	20	47	45	100
<i>Holothuria fuscogilva</i>	42	34	57	40
<i>Pearsonothuria graeffei</i>	35	34	45	45
<i>Stichopus chloronotus</i>	18	28	35	40
<i>Thelenota ananas</i>	45	53	80	70
<i>Thelenota anax</i>	55		80	60
<i>Thelenota rubralineata</i>			50*	50

* Kerr et al. (2006).

Tableau 5. Tableau comparatif des densités (ind. ha⁻¹ ± écart-type) observées dans le parc naturel des récifs de Tubbataha et de celles relevées sur d'autres sites.

Espèce	Palau (Pakoa et al. 2009)	Eritrea (Kalaeb et al. 2008)	Nouvelle-Calédonie (Purcell et al. 2009)	Île Maurice (Lampe-Randoo et al. 2014)	Cette étude
Famille Holothuriidae					
<i>Actinopyga lecanora</i>	1,5 ± 1,1				
<i>Actinopyga palauensis</i>			> 10		
<i>Bohadschia argus</i>	4,5 ± 3,2		10–30		4,20
<i>Bohadschia vitiensis</i>	378,0 ± 136,4			38	
<i>Holothuria atra</i>	3 770,5 ± 187,3	295,0	100	424	9,65
<i>Holothuria fuscogilva</i>		3,0			0,71
<i>Holothuria whitmaei</i>			> 10		
<i>Pearsonothuria graeffei</i>					2,04
Famille Stichopodidae					
<i>Stichopus chloronotus</i>	6,8 ± 3,5		10–100	96	22,91
<i>Thelenota ananas</i>		3,5	> 10		4,20
<i>Thelenota anax</i>					0,03
<i>Thelenota rubralineata</i>					0,19

ments de *H. atra* dont il est fait état dans d'autres rapports pourrait en fait être liée à la nature des habitats. Les colonies de *H. atra* de petite taille établies dans les zones de faible profondeur à proximité du poste des garde-pêches sont particulièrement abondantes, ce qui cadre avec les conclusions de Pakoa et al. (2009). Elles devront toutefois faire l'objet de mesures de densité quantitatives.

Remerciements

L'auteur tient à remercier les garde-pêches de Tubbataha, et en particulier Segundo Conales, Rowell Alarcon et Noel Bundal, du précieux concours qu'ils lui ont apporté lors de la collecte des données. Il remercie en particulier Rodulf Anthony T. Balisco, qui l'a aidé à identifier les espèces d'holothuries et a bien voulu faire une relecture globale de la première version du rapport d'étude. Jennifer Selgrath a fourni la photo du spécimen de *Thelenota rubralineata*, et Sabine Schoppe celle de l'holothurie *Synaptula* sp. L'étude a été financée par la Nagao Natural Environment Foundation.

Bibliographie

- Arquiza Y.D. and White A.T. 1999. Tales from Tubbataha. 2nd edition. Makati City, Metro Manila, Philippines: The Bookmark, Inc. 190 p.
- Bruckner A.W. 2006. Proceedings of the CITES workshop on the conservation of sea cucumbers in the families Holothuriidae and Stichopodidae. NOAA Technical Memorandum NMFSOPR 34, Silver Spring, MD. 244 p.
- Conand C. 1998. Holothurians (Sea cucumbers, Class Holothuroidea). p. 1157–1190. In: Carpenter K.E. and Niem V.H. (eds). FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 2. Cephalopods, crustaceans, holothurians and sharks. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 709 p.
- Conand C., Polidoro B., Mercier A., Gamboa R., Hamel J.F. et Purcell S. 2014. L'évaluation des holothuries aspidochirotes pour la Liste rouge de l'UICN et ses implications. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 34:3–7.
- Dolorosa R.G. and Schoppe S. 2005. Focal benthic molluscs (Mollusca: Bivalvia and Gastropoda) of selected sites in Tubbataha Reefs National Marine Park, Palawan, Philippines. Science Diliman 17(2):1–8.
- Dolorosa R.G. and Jontila J.B.S. 2012. Notes on common macrobenthic reef invertebrates of Tubbataha Reefs Natural Park, Philippines. Science Diliman 24(2):1–11.
- Dolorosa R.G., Songco A.M., Calderon V., Magbanua R. et Matillano J.A. 2010. Structure des populations et abondance de *Trochus niloticus* dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha, dans la province de Palawan (Philippines), et notes sur les effets du braconnage. Le Troca, Bulletin d'information de la CPS 15:17–23.
- Estacion J.E., Palaganas V.P., Perez R.E. and Alava M.N.R. 1993. Benthic characteristics of islands and reefs in the Sulu Sea, Philippines. Silliman Journal 36(2):15–44.
- Friedman K.S., Purcell S., Bell J. and Hair C. 2008. Sea cucumber fisheries: A manager's toolbox. ACIAR Monograph No. 132. 32 p.
- Hasan M.H. 2005. Destruction of a *Holothuria scabra* population by overfishing at Abu Rhamada Island in the Red Sea. Marine Environmental Research 60:489–511.
- Hasan M.H. et Abd El-Rady S.E.D.A. 2012. Les effets de la pression de pêche sur l'écologie des populations d'holothuries dans le golfe d'Aqaba, en mer Rouge. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 32:53–59.
- Jontila J.B.S., Balisco R.A.T. and Matillano J.A. 2014a. The Sea cucumbers (Holothuroidea) of Palawan, Philippines. AACL Bioflux 7:194–206.
- Jontila J.B.S., Gonzales B.J. and Dolorosa R.G. 2014b. Effects of poaching on topshell *Tectus niloticus* population of Tubbataha Reefs Natural Park, Palawan, Philippines. The Palawan Scientist 6:14–27.
- Kalaeb T., Ghirmay D., Semere Y. et Yohannes F. 2008. État et première évaluation de la pêcherie d'holothuries en Erythrée. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 27:8–12.
- Kerr A.M., Netchy K. and Gawel A.M. 2006. Survey of the shallow-water sea cucumbers of the central Philippines. A Report to the Municipalities of Negros Oriental, Cebu and Bohol, local Bantay Dagat groups, Coastal Conservation and Education Foundation, Inc., and Silliman University-Angelo King Center for Research and Environmental Management. University Of Guam Marine Laboratory. 56 p.
- Kim S.W., Kerr A.M. and Paulay G. 2013. Colour, confusion, and crossing: Resolution of species problems in *Bohadschia* (Echinodermata: Holothuroidea). Zoological Journal of the Linnean Society 168(1):81–97.
- Lampe-Ramdoo K., Moothien Pillay R. et Conand C. 2014. Évaluation de la diversité, de l'abondance et de la répartition des holothuries dans les lagons peu profonds de l'île Maurice. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 34:17–24.
- Ledesma M.C., Jontila J.B.S., Dygico M.P., Conales S., Songco A.M., Dolorosa R.G. and Calderon V. 2008. Tubbataha Reefs Natural Park: Research and monitoring report 2008. 65 p.
- Pagdilao C. 2009. Saving the sea cucumbers. High prices, unregulated harvest, drive sea cucumbers to extinction. Special To The Manila Times. June 14, 2009. http://www.manilatimes.net/national/2009/june/14/yehey/top_stories/20090614top1.html
- Pakoa K., Lasi F., Tardy E. and Friedman K. 2009. The status of sea cucumbers exploited by Palau's subsistence fishery. Noumea, New Caledonia: Secretariat of the Pacific Community. 44 p.
- Purcell S.W., Gossuin H. and Agudo N.S. 2009. Status and management of the sea cucumber fishery of La Grande Terre, New Caledonia. Noumea, New Caledonia: WorldFish Center. 140 p.
- 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, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 223 p.

- Purcell S.W., Mercier A., Conand C., Hamel J.F., Toral-Granda M.V., Lovatelli A. and Uthicke S. 2013. Sea cucumber fisheries: Global analysis of stocks, management measures and drivers of overfishing. *Fish and Fisheries* 14(1):34–59.
- Schoppe S. 2000. A guide to the common shallow water sea stars, brittle stars, sea urchins, sea cucumbers and feather stars (Echinoderms) of the Philippines. Singapore Time Media Private Ltd. 144 p.
- Thomas L., Buckland S.T., Rexstad E.A., Laake J.L., Strindberg S., Hedley S.L., Bishop J.R., Marques T.A. and Burnham K.P. 2010. Distance software: Design and analysis of distance sampling surveys for estimating population size. *Journal of Applied Ecology* 47:5–14.
- Uthicke S. 2004. Overfishing of holothurians: Lessons from the Great Barrier Reef. p. 163–171. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J. and Mercier A. (eds). *Advances in sea cucumber aquaculture and management*. FAO Fisheries Technical Paper No. 463. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nations. 425 p.