

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

Roger G. Dolorosa,^{1,2} Angélique M. Songco,³ Victor Calderon,³ Roy Magbanua³ et Jaysee A. Matillano¹

Résumé

Le troca *Trochus niloticus* est un invertébré de récif à forte valeur marchande qui prospère dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha, dans la province de Palawan (Philippines). À l'heure actuelle, il fait l'objet d'un braconnage intensif à l'intérieur du parc; c'est pourquoi la présente étude a été réalisée. La taille moyenne des trocas observés dans le parc est inférieure à celle des spécimens prélevés dans d'autres pays insulaires océaniques, mais leur densité est très élevée, variant de 3 000 à 11 000 individus par hectare. *Tectus pyramis*, une espèce associée peu abondante, compte parmi les autres coquillages pêchés dans l'enceinte du parc qui ont été confisqués. La valeur estimée des trocas saisis en 2006-2007 est considérée comme très faible, par comparaison à la valeur totale des trocas pêchés illégalement. La tendance à la baisse de la structure par taille des trocas confisqués en 2006-2007 traduit les effets du braconnage. Si aucune mesure n'est prise, cette pêche illégale laisse présager un déclin important et une possible disparition de cette espèce à forte valeur

Introduction

Trochus niloticus, communément appelé troca ou troque, est l'un des gastropodes de récif les plus prisés et recherchés, car sa coquille sert à la fabrication de boutons de nacre (Nash, 1988). Cette espèce, ainsi que *Tectus pyramis*, une autre espèce ayant une moindre valeur marchande, et d'autres trochidés, sont naturellement présents dans l'océan Indo-Pacifique occidental, y compris aux Philippines (Carpenter et Niem, 1998). À l'heure actuelle, leur présence est également observée dans d'autres îles tropicales du Pacifique oriental, du fait des nombreuses opérations de transplantation qui ont été menées à bien entre 1927 et la fin des années 1990, à l'intérieur et en dehors de leur aire de répartition naturelle (Gillett, 2003).

L'exploitation commerciale de *T. niloticus* a débuté dès 1907 (Bour, 1987), mais les premières statistiques relatives à ce commerce ne sont pas souvent disponibles. Hahn (2000) a constaté que les prises mondiales moyennes de trocas dans les années 1980 se situaient entre 4 000 et 6 000 tonnes, ce qui représentait une valeur au prix de gros de 4 millions de dollars des États-Unis d'Amérique et une valeur au détail de près de 28 millions. En l'absence de mesures pour réglementer la pêche des trocas, de grandes variations, ainsi qu'un déclin des prises, ont été notés dans les registres nationaux d'exportation de différents pays océaniques (Etaix-Bonnin et FAO, 1997; Gillespie, 1997). Ce déclin a entraîné l'adoption de mesures visant à améliorer la gestion de ces ressources et à poursuivre les recherches sur la biologie et l'amélioration des stocks de trocas (Hoang et al., 2007; Purcell et al., 2003; Amos et Purcell, 2003; Smith et al., 2002; Nash, 1988).

Bien que les Philippines aient toujours été l'un des plus gros exportateurs de trocas du monde, les connaissances relatives à l'état actuel des populations naturelles sont li-

mitées et les données concernant le volume des prises, incomplètes. Avant la Deuxième Guerre mondiale, les prises de trocas aux Philippines étaient estimées à plus de 1 000 tonnes par an, avant de chuter à moins de 300 tonnes par an en 1948 (voir Hahn, 2000). Les estimations montrent que le volume annuel des exportations de *Trochus* sp. en provenance des Philippines est passé de 200-300 tonnes, durant les années 1985-1987, à moins de 100 tonnes, à compter des années 1995-2002 (Floren, 2003). Face au déclin des populations de trocas, alors menacées d'extinction (Gapasin et al., 2002), des mesures de conservation ont été instaurées. Parmi ces dernières figuraient: 1) les activités de reproduction artificielle en vue de la reconstitution des stocks menées par une société japonaise privée, basée à Binduyan, à Puerto Princesa, depuis le début de l'année 2000, 2) le perfectionnement des techniques de reproduction au Centre de développement des pêches de l'Asie du Sud-Est (SEAFDEC) à Iloilo (Gallardo, 2004) et 3) l'adoption d'une politique nationale plaçant le troca parmi les espèces menacées, dans le cadre de l'Ordonnance administrative n° 208, série de 2001 (BFAR, 2006; Floren, 2003). Malheureusement, le programme de reproduction mené par le SEAFDEC n'a pas duré, en raison de restrictions budgétaires et du classement des espèces par ordre de priorité (Gapasin, comm. pers.). En outre, l'exploitation illégale est restée l'une des principales menaces pour les trocas, en particulier à l'intérieur du Parc naturel des récifs de Tubbataha, où ils pullulent. Étant donné que les informations sur les trocas aux Philippines manquent, le présent article décrit la structure et l'abondance des populations de trocas dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha, ainsi que les effets du braconnage sur ces populations.

Matériel et méthodes

Le site étudié est le Parc naturel des récifs de Tubbataha (situé par 8° 56' 00,68" de latitude nord et 119° 48' 23,15"

1. Western Philippines University, Puerto Princesa City, Philippines.

2. Adresse actuelle: School of Environmental Sciences, University of East Anglia, Norwich NR4 7TJ, Angleterre. Courriel: rogerdolorosa@yahoo.com

3. Bureau de gestion de l'aire de Tubbataha, Puerto Princesa City, Philippines.

de longitude est), qui fut créé en 1988 et inscrit sur la Liste du patrimoine mondial de l'UNESCO en 1993. Ce parc renferme une zone récifale au large, constituée d'atolls et située au centre de la mer de Sulu, à environ 150 kilomètres au sud-est de Puerto Princesa, la capitale de Palawan (Philippines). Il s'étend sur une superficie de 968 kilomètres carrés et comprend deux atolls et un platier récifal. Les atolls North et South sont séparés par un chenal large de 8 kilomètres. L'atoll North a une forme ovale et mesure environ 18,5 kilomètres de long et 5,6 kilomètres dans sa partie la plus large. L'atoll South forme quant à lui un triangle et mesure approximativement 9,3 kilomètres de long et 5,6 kilomètres de large. Un platier récifal d'une largeur de 200 à 500 mètres, émergé à marée basse, renferme un lagon d'une profondeur de 8 à 24 mètres, qui comprend une pente extérieure abrupte tombant à environ 70 mètres (Palaganas et al., 1985). Le récif Jessie Beazly se trouve à 20 kilomètres au large de l'atoll North. Il s'agit d'un petit platier récifal comprenant un banc de sable d'une centaine de mètres, découvert à marée basse. Ce récif a été inclus dans l'aire protégée le 23 août 2006, suite à la Proclamation présidentielle 1 126, étendant le parc, qui faisait alors 332 kilomètres carrés, jusqu'à sa superficie actuelle.

Des études ont été conduites entre le 16 septembre et le 19 octobre 2006. Sept sites d'une profondeur d'environ un mètre, où les trocas abondent, ont été retenus en tant que sites d'observation permanente. Les stations 1 à 4 ont été établies sur l'atoll North et les trois autres, sur l'atoll South. Sur chaque site, un transect de 150 mètres de long sur 2 mètres de large a été tracé parallèlement au rivage et des relevés en plongée libre ont été effectués. Le diamètre maximum à la base de tous les spécimens de *Trochus niloticus* et de *Tectus pyramis* observés le long de ce transect a été mesuré à l'aide d'une règle en plastique collée à une planche en ardoise. Une fois mesurés, les trocas étaient immédiatement replacés à l'endroit dans leur habitat.

Sur les cinq sacs de trocas confisqués en juin 2007, deux ont été choisis au hasard. Les coquilles saisies ont été mesurées afin de calculer le rapport entre leur diamètre maxi-

mum à la base et leur poids sec. En octobre 2007, suite à la constatation d'un flagrant délit de braconnage dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha, le diamètre maximum à la base des trocas saisis a de nouveau été mesuré à l'aide d'un pied à coulisse. Cette étude comprend un témoignage d'un habitant, qui a déjà pêché des trocas à l'intérieur du parc.

Résultats

Structure des populations

Les relevés effectués le long des transects permanents ont montré que les tailles moyennes des deux espèces étudiées varient d'un site à l'autre. Les plus gros spécimens ont été observés sur les sites 1, 4 et 5. Le diamètre maximum à la base de *T. niloticus* variait de 17 à 130 millimètres, son diamètre moyen étant de $67,0 \pm 14,6$ millimètres, tandis que le diamètre maximum à la base de *T. pyramis* n'était compris qu'entre 23 et 63 millimètres seulement, son diamètre moyen étant de $46,6 \pm 5,1$ millimètres (figure 1).

Trochus niloticus était présent en plus grand nombre que *T. pyramis* : 98 pour cent des 1242 individus observés appartenaient à cette espèce (figure 2). Environ 55 pour cent de la population de *T. niloticus* se situaient en dessous de la taille moyenne. Les spécimens qui mesuraient 52–77 millimètres de diamètre étaient majoritaires et représentaient près de 51 pour cent de la population. Les coquilles d'une taille inférieure à 50 millimètres constituaient 14 pour cent des individus collectés.

Abondance

Les densités de trocas varient d'un site à l'autre, *T. niloticus* étant bien plus abondant que *T. pyramis*. *Trochus niloticus* était présent à des densités comprises entre 4000 et 11000 individus par hectare, excepté sur le site 5, où sa densité dépassait à peine les 3000 individus par hectare. La densité moyenne de *T. niloticus* se situait autour de 6000 individus par hectare. *Tectus pyramis* était rare, sa densité moyenne n'étant que de 119 individus par hectare (figure 3).

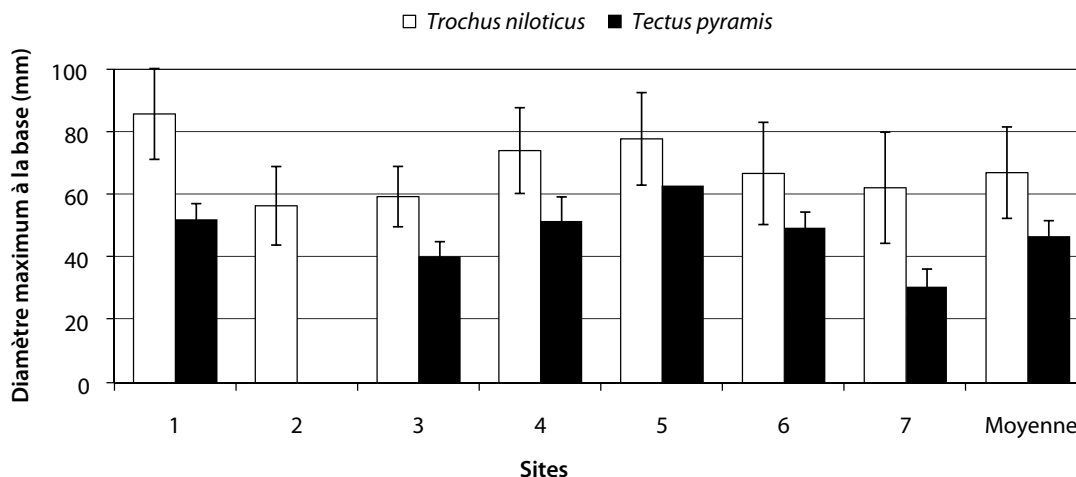


Figure 1. Moyenne ($\pm$ écart type) des diamètres maximums à la base de *Trochus niloticus* et *Tectus pyramis* par station.

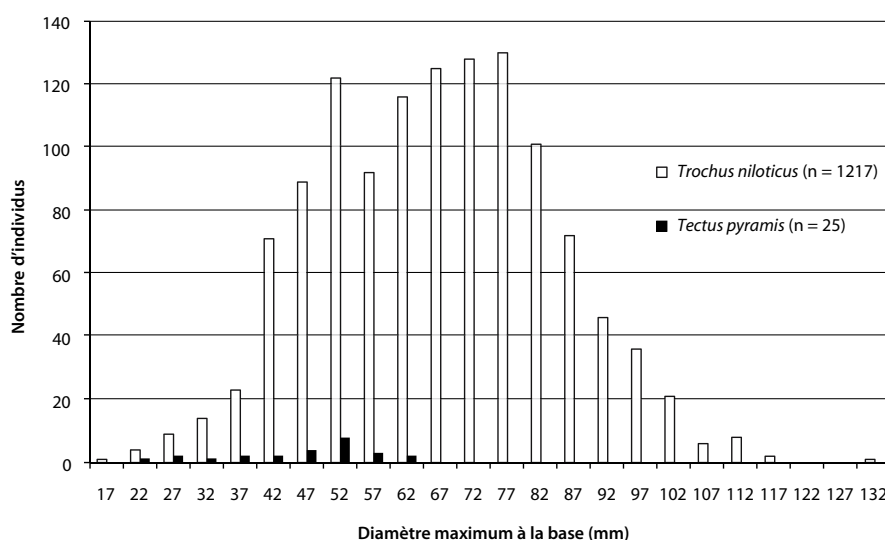


Figure 2. Structure des populations de *Trochus niloticus* et *Tectus pyramis* du Parc naturel des récifs de Tubbataha (septembre-octobre 2006).

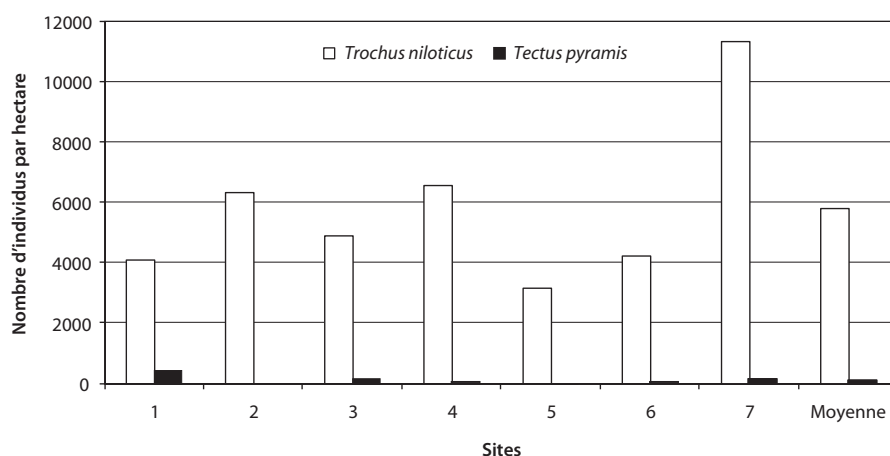


Figure 3. Densité (ind ha⁻¹) de *Trochus niloticus* et *Tectus pyramis* sur les sites étudiés à l'intérieur du Parc naturel des récifs de Tubbataha en 2006.

Rapport entre le diamètre maximum moyen à la base et le poids sec des coquilles

Il y a un rapport positif très important ($r^2 = 0,9577$) entre le diamètre maximum à la base et le poids sec des coquilles de *T. niloticus*. Le poids sec des coquilles a pu être estimé par l'équation suivante:

$$W = 0,0008X^{2,7763}$$

(W = poids sec des coquilles et X = diamètre maximum à la base)

La variabilité entre la taille et le poids a tendance à augmenter selon que les individus sont plus gros (figure 4).

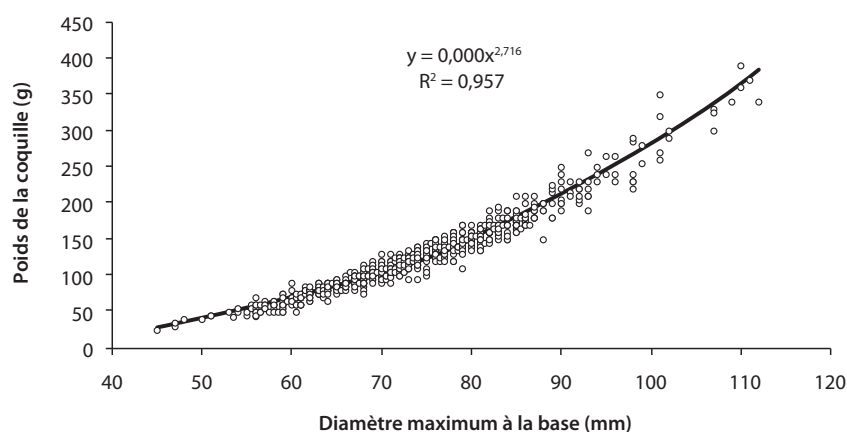


Figure 4. Graphique en nuage de points du rapport entre le diamètre maximum à la base et le poids sec des coquilles de *Trochus niloticus*.

Notes sur le braconnage

Les données obtenues sur les spécimens de *T. niloticus* confisqués indiquent que les trocas collectés en juin 2007 étaient plus gros que ceux pêchés en octobre 2007 (figure 5). La taille moyenne des trocas prélevés en juin 2007 était de $74,1 \pm 10,8$ millimètres, tandis que celle des spécimens pêchés en octobre 2007 n'était que de $63,8 \pm 7,1$ millimètres, ce qui fait une différence de 10 millimètres. La comparaison des tailles maximales révèle une tendance à la baisse encore plus marquée. Le plus gros individu prélevé en juin mesurait 15 millimètres de moins que le plus gros spécimen pêché en octobre 2007. En admettant que les trocas atteignent leur maturité sexuelle lorsque la taille de leur coquille avoisine les 50–65 millimètres de diamètre, parmi les coquilles saisies en juin et en octobre 2007, environ 22,2 pour cent et 61,2 pour cent mesuraient ces tailles, respectivement.

De 2002 à 2007, sur les 17 bandes de braconniers appréhendées dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha, 59 pour cent venaient de Palawan, environ 24 pour cent, d'autres régions des Philippines et le reste, de Chine, lesquels braconniers ciblaient non pas les trocas, mais les poissons, les tortues marines, les dauphins et les bœnitières. Les braconniers de trocas, dont la plupart sont originaires de Palawan, ont commencé à pêcher illégalement le troca début 2006. Huit des dix braconniers venant de Palawan arrêtés en 2006–2007 ciblaient exclusivement les trocas.

En avril 2006, cinq sacs et 119 spécimens de trocas ont été confisqués, alors qu'en 2007, 81 sacs et 761 individus ont été saisis, ce qui, au total, représente un volume de plus de trois tonnes. En se fondant sur les données recueillies en juin 2007 et un prix d'achat de 300,00 pesos philippins le kilogramme, la valeur des trocas confisqués au cours de ces deux années équivaut à environ 1 000 000 de pesos philippins (tableau 1), soit quelque 20 000 dollars des États-Unis d'Amérique.

Discussion

Structure des populations et abondance

La taille moyenne des trocas observés en 2006 dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha ($67,0 \pm 14,6$ mm) est inférieure à celle des individus mesurés à Penrhyn, aux Îles Cook (84,0 mm) (Ponia et al., 1997). De même, les tailles moyennes (74,1 mm et 63,8 mm) des spécimens de *T. niloticus* confisqués dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha sont inférieures à celles des trocas pêchés aux Îles Cook et à Saipan, la taille moyenne de ces derniers étant de 86,2 millimètres (environ 92,1 mm dans le cas des spécimens du tombant antérieur externe et approximativement 76,9 mm dans le cas de ceux du platier récifal ; Trianni, 2003).

Dans les zones non perturbées, la densité de *T. niloticus* est généralement plus faible dans les parties profondes du récif (Hahn, 2000), contrairement à ce qui est habituellement observé dans les zones exposées à une surpêche (Smith et al., 2002). *Tectus pyramis* est par contre présent en plus fortes densités au niveau du tombant récifal de la zone infratidale dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha (Dolorosa et Schoppe, 2005).

Dans le cadre de la présente étude, les relevés ont été réalisés dans les zones intertidales, où les coquillages foisonnent. Une étude approfondie du platier récifal est donc nécessaire pour mieux comprendre son écologie, ainsi que les effets du braconnage sur les populations de trocas du Parc naturel des récifs de Tubbataha. Il faut établir davantage de sites d'échantillonnage au niveau du platier récifal submergé pour avoir une idée précise de l'abondance des trocas, en particulier des juvéniles. Il est primordial d'évaluer les habitats les plus propices au troca pour connaître approximativement sa population totale.

Par comparaison avec les autres zones d'accès libre de la province de Palawan où les densités varient de 0 à

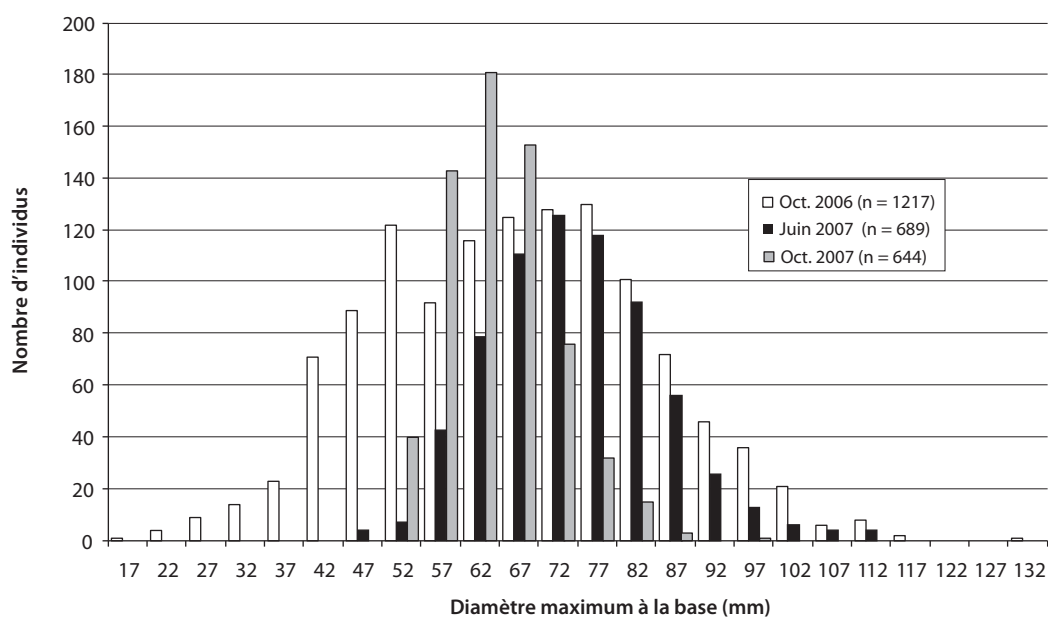


Figure 5. Structure par taille des spécimens de *Trochus niloticus* confisqués en juin et en octobre 2007, par comparaison à ceux observés en septembre-octobre 2006 dans le cadre de l'échantillonnage initial.

100 individus par hectare (Dolorosa et Matillano, 2005; Dolorosa et al., 2007; Gonzales et al., 2005, 2006, 2008), les stocks de trocas des récifs de Tubbataha, qui étaient auparavant surexploités, se sont reconstitués, suite à la création du parc national au début des années 1990, pour atteindre plusieurs milliers d'individus par hectare. Étant donné qu'il a fallu au moins dix ans pour que les stocks de trocas du Parc naturel des récifs de Tubbataha se renouvellent après la fermeture de la pêche et pour que les trocas introduits dans des pays tels que la Polynésie française (Cheneson, 1997) et les Îles Cook (Ponia et al., 1997) soient en quantité suffisante pour permettre une exploitation commerciale, la reconstitution des stocks d'autres régions de la province de Palawan et des Philippines paraît très difficile.

Vu la rareté des trocas dans les zones autour de Palawan et des îles situées au large, comme les îles Spratly, le Parc naturel des récifs de Tubbataha constitue la seule banque de semences pour les trocas et de nombreuses autres espèces. Bien que le stade planctonique de *T. niloticus* soit court (3-4 jours) et que les larves ne puissent se fixer que localement (Nash, 1988), leur implantation peut être retardée d'une dizaine de jours, en l'absence d'un substrat propice (Nash, 1988), ce qui signifie que les larves pourraient dériver en dehors des limites du parc. De cette manière, les larves pourraient repeupler les récifs appauvris autour de Palawan et d'autres régions à l'intérieur de la mer de Sulu. À l'inverse, si les trocas venaient à disparaître du Parc naturel des récifs de Tubbataha, le recrutement à l'intérieur et à l'extérieur du parc serait improbable. Vu la rareté de ces espèces dans d'autres endroits, la probabilité que les larves planctoniques dérivent et se fixent dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha reste faible.

Rapport entre le diamètre moyen à la base et le poids sec des coquilles

Le rapport entre le diamètre maximum à la base et le poids sec est comparable à celui obtenu à Penrhyn (Îles Cook) (Ponia et al., 1997), qui était de $r^2 = 0,979$, le poids sec des coquilles étant calculé par l'équation $W = 0,00034L^{2,943}$. Il apparaît que les spécimens de *T. niloticus* observés dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha ont des coquilles plus épaisses que ceux mesurés aux Îles Cook. Cette variation dans la croissance des trocas peut être constatée dans différentes régions géographiques (Lemouellie et Chauvet, 2008) et en fonction de certaines caractéristiques de l'habitat (Nash, 1985).

Notes sur le braconnage

Le faible diamètre moyen à la base observé au niveau des stations 2, 3, 6 et 7, et les densités irrégulières constatées en particulier au niveau des stations 5, 6 et 7, sur l'atoll South, sont probablement dus aux activités de braconnage qui ont débuté dès avril 2006. Sans cette pêche illégale, les tailles moyennes des individus et les densités pourraient être plus régulières, étant donné que toutes les stations étaient situées dans la zone intertidale rocheuse. Si le braconnage persistait, les stocks de trocas du Parc naturel des récifs de Tubbataha pourraient être à nouveau surexploités et subir le même sort que dans de nombreux autres pays (voir Smith et al., 2002; Foale et Day, 1997;

Nash, 1985), y compris ailleurs, aux Philippines. Le fait que *Tectus pyramis* soit également la cible des braconniers, bien que cette espèce n'ait aucune valeur marchande sur le plan de la fabrication de boutons (Gillespie, 1997), pourrait finalement avoir des retombées sur sa population. *Tectus pyramis* est rarement observé sur le platier récifal et représente seulement 17 pour cent de tous les trochidés présents dans la zone intertidale de l'atoll South (Dolorosa et Schoppe, 2005) et à peine environ 2,3 pour cent (ou une fourchette comprise entre 0 et 8,9 %) des spécimens observés dans le cadre de la présente étude.

Il semble que les braconniers ciblent en premier lieu les gros coquillages au début de 2007, les petits trocas étant prélevés en second lieu. La collecte de trocas de petite taille est aussi un problème récurrent dans bon nombre de pays insulaires océaniques, en dépit des politiques nationales (voir par exemple Trianni, 2003; Smith et al., 2002). De telles pratiques pourraient entraîner une extinction des espèces par endroits; de même, la collecte d'une grande quantité de trocas immatures pourrait menacer le recrutement et provoquer un effondrement des populations (Nash, 1985; Foale et Day, 1997).

En appliquant la formule du rapport entre le diamètre maximum à la base et le poids sec des coquilles, on a estimé que le poids sec moyen d'une coquille de *T. niloticus* du Parc naturel des récifs de Tubbataha était de 109,6 grammes en septembre-octobre 2006, soit 636 kilogrammes par hectare, la densité moyenne étant de 5 805 individus par hectare. De plus, on a constaté que les deux sacs de trocas saisis en juin 2007 contenaient respectivement 220 individus (d'une taille moyenne de 81 mm) et 388 individus (d'une taille moyenne de 69 mm), et pesaient 36 kilogrammes et 41 kilogrammes. Sachant que l'animal vivant constitue en général 75 à 77 pour cent du poids du coquillage (Heslinga, 1981), on en a déduit que chaque sac pouvait contenir environ 50 kilogrammes de trocas vivants, un poids raisonnable pour que chaque braconnier puisse porter le sac tout en continuant la collecte ou faire les trajets entre le bateau et le site de pêche.

Lorsque des braconniers sont repérés et poursuivis par les gardes du parc, ils ont tendance à jeter les sacs de trocas par-dessus le bord de leurs pirogues motorisées. Il est, par conséquent, évident que notre estimation de la valeur du butin, fondée sur le volume de trocas confisqués, est bien en dessous de la réalité. Compte tenu de l'inadéquation des équipements de surveillance disponibles au poste des gardes du parc, le nombre d'arrestations ne représente qu'une part infime des opérations de braconnage. L'un des auteurs de cet article a rencontré un habitant qui a déclaré qu'au cours de l'été 2006, son groupe, composé de 7 ou 8 braconniers, avait mené dix opérations de pêche illégale en un mois, à l'îlot Bird (atoll North). En d'autres termes, ces braconniers ont dû collecter des trocas près des stations 2 et 3, voire sur ces sites mêmes. Le braconnier interrogé a également indiqué que son groupe collectait quelques œufs d'oiseaux de mer et parvenait à remplir une vingtaine de sacs de trocas par opération. Chaque opération de pêche de trocas durait environ trois heures par nuit. Au vu de ces informations, les prises par unité d'effort de ce groupe représentaient approximativement 250 coquilles

par hectare ou environ 200 sacs en tout. Supposons que chaque sac pesait 38 kilogrammes de poids sec et que le prix d'achat était de 300 pesos philippins, ce groupe de braconniers a pu, à lui seul, générer plus de 2 millions de pesos en dix opérations. Il ne fait aucun doute qu'en dépit de son éloignement, le parc demeure un site de pêche de premier choix pour les braconniers locaux et étrangers. Vu les revenus immédiats considérables que cette activité génère, les braconniers se moquent de la distance et du risque d'arrestation et d'incarcération. Pourtant, il sera difficile de monétiser la valeur de la biodiversité dans le Parc naturel des récifs de Tubbataha et d'autres régions du pays, et encore moins celle des trocas et d'autres organismes épargnés par les braconniers, et l'importance que présente le fait de les laisser foisonner dans le parc à des fins esthétiques, éducatives, scientifiques et autres.

La plupart des récifs des Philippines sont désormais fortement détériorés et surexploités (Licuanan et Gomez, 2000), y compris certains récifs de la province de Palawan (Anda et Tabangay-Baldera, 2004), qui abritent peu d'espèces à forte valeur marchande (Ablan et al., 2004). Si les ressources du Parc naturel des récifs de Tubbataha sont, à leur tour, surexploitées, les Philippines et le monde entier risquent de perdre un trésor biologique exceptionnel, étant donné que cette zone récifale est considérée comme la plus riche du point de vue biologique. Par conséquent, la survie des trocas et d'autres espèces qui peuplent ce site classé élément du patrimoine mondial à l'intérieur du territoire national philippin dépend de l'application des lois en matière de braconnage, lesquelles représentent la clé de voûte de la conservation et de la régénération de l'habitat dans d'autres régions de la mer de Sulu et dans le pays tout entier.

La modernisation des équipements de surveillance est essentielle pour accroître les capacités des gardes du parc en matière de détection des pêcheurs illégaux. Il est en outre nécessaire d'effectuer des patrouilles de jour et de nuit dans l'enceinte du parc. Avec le soutien des autorités nationales compétentes, le Conseil de gestion de l'aire protégée de Tubbataha doit mettre fin au commerce illicite de trocas qui prospère dans la province de Palawan. Étant donné l'importance des trocas sur le plan écologique et commercial, le renouvellement des stocks de trocas des Philippines requiert une action de grande ampleur.

Remerciements

Le premier auteur du présent article remercie M. Albert Ladica, Spécialiste de la pêche à Roxas, à Palawan, de lui avoir permis de mesurer des échantillons de trocas confisqués, ainsi que le personnel du Bureau WWF de Roxas, pour leur aide. Il tient à remercier plus particulièrement le professeur Alastair Grant et Mme Sabine Schoppe pour leurs observations et leurs critiques sur la première ébauche de cet article. Ses remerciements vont aussi aux éditeurs du Bulletin d'information de la CPS pour leurs commentaires et leurs suggestions. Le présent article a pu être rédigé alors que le premier auteur poursuivait des études de troisième cycle en sciences environnementales à l'*University of East Anglia*, à Norwich (Royaume-Uni), financées au titre du Programme international de bourses d'études de la *Ford Foundation*.

Bibliographie

- Ablan M.C.A., McManus J.W. and Viswanatha K. 2004. Indicators for management of coral reefs and their applications to marine protected areas. *Naga, WorldFish Center Quarterly* 27(1 and 2):31–39.
- Anda R.D. and Tabangay-Baldera J.G. (eds). 2004. *Surubien: Strategies to conserve Palawan's biodiversity*. Provincial Government of Palawan, Palawan Council for Sustainable Development Staff, Department of Environment and Natural Resources-MIMAROPA Region IV, Palawan NGO Network, Inc., and Conservation International Philippines, Puerto Princesa City, Philippines. 124 p.
- Amos M.J. and Purcell S.W. 2003. Evaluation of strategies for intermediate culture of *Trochus niloticus* (Gastropoda) in sea cages for restocking. *Aquaculture* 218:235–249.
- BFAR. 2006. Fisheries Administrative Order No. 208; Series of 2001. Downloaded from the web on 30 June 2006, <http://www.bfar.da.gov.ph/legislation/fao/fao208.htm>,
- Bour W. 1987. The *Trochus* resources in New Caledonia. *Naga, The ICLARM quarterly*: 3–4.
- Carpenter K.E. and Niem V.H. (eds). 1998. *FAO Species identification guide for fishery purpose. Vol 1. Seaweeds, corals, bivalves and gastropods. The living marine resources of the western central Pacific*. FAO, Rome. 686 p.
- Cheneson, R. 1997. Status of the trochus resource in French Polynesia. p. 35–38. In: Workshop on Trochus Resource Assessment and Development. Integrated Coastal Fisheries Management Project, Technical Document No. 13, South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia. 140 p.
- Dolorosa R.G. and Matillano J.D. 2005. Intertidal benthic mollusks and echinoderms of Rasa Island, Narra, Palawan. Report for the Katala Foundation. 5 p.
- Dolorosa R.G. and Schoppe S. 2005. Focal benthic mollusks (Mollusca: Bivalvia and Gastropoda) of selected sites in Tubbataha Reef national Marine Park, Palawan, Philippines. *Science Diliman* 17:2, 1–8.
- Dolorosa R.G., Ravina R. and Alcantara R. 2007. Coral reefs of Apulit Island, Taytay, Palawan. p. 11–16. In: Gonzales B.J. (ed). *Marine resources of Apulit Island, Taytay Bay, Northern Palawan*. Western Philippines University-College of Fisheries and Aquatic Science, Club Noah Isabelle and WWF. 52 p.
- Etaix-Bonnin R. and Fao B. 1997. Country statement- New Caledonia. p. 43–46. In: Workshop on Trochus Resource Assessment and Development. Integrated Coastal Fisheries Management Project, Technical Document 13, South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia. 140 p.
- Floren A. 2003. The Philippine shell industry with special focus on Mactan, Cebu. Coastal Resource Management Project of the Department of Environment and Natural Resources. United States Agency for International Development. 50 p.

- Foale S. and Day R. 1997. Stock assessment of trochus (*Trochus niloticus*) (Gastropoda: Trochidae) fisheries at West Nggela, Solomon Islands. Fisheries Research 33:1–16.
- Gallardo W.G. 2004. Le programme d'amélioration des stocks du SEAFDEC. Le Troca, Bulletin d'information de la CPS 10:10–12.
- Gapasin R.S.J., Gallardo W.G. and Polohan, B. 2002. Successful induced spawning of the topshell, *Trochus niloticus*, at SEAFDEC/AQD, Philippines. SPC Trochus Information Bulletin 9:14.
- Gillespie J.A. 1997. Queensland's trochus fishery. p.15–17. In: Workshop on *Trochus* Resource Assessment and Development. Integrated Coastal Fisheries Management Project, Technical Document 13, South Pacific Commission, Noumea, New Caledonia. 140 p.
- Gillett R. 2003. Transplantation de trocas dans les îles du Pacifique : 1927-1998. Le Troca, Bulletin d'information de la CPS 9:9–13.
- Gonzales B.J., Becira J.B. and Gonzales J.G. 2008. Macro-invertebrates in coral reefs of Pag-asa Island, Kalayaan Island Group, Palawan, Philippines. p. 30–34. In: Gonzales B.J. (ed). Pag-asa Island and Adjacent Reef Resource Assessment, Kalayaan Island Group, Palawan. WPU-CFMT and the Municipality of Kalayaan. 73 p.
- Gonzales B.J., Galon W., Galon F.D., Becira J.G., Pagliawan H.B., Rodriguez E., Bactol G.P. and Venturillo R. 2005. Resource assessment for fish sanctuary establishment, Saint Paul Bay, Western Palawan, Philippines. Unpublished report of Western Philippines University-Puerto Princesa City Campus for SAGUDA Palawan, Inc. 24 p.
- Gonzales B.J., Sariago R.S., Galon W.M., Pagliawan H.B., Becira J.G., Benliro I.P., Rodriguez E.F. and Dieron N. 2006. Pandan Island resource assessment: With recommendations for conservation developmental planning. The Legend Hotels International Corporation and Western Philippines University-Puerto Princesa Campus. Technical Report no. 3. Sta. Monica, Puerto Princesa City, Palawan. 56 p.
- Hahn K.O. 2000. Culture of abalone and other marine gastropods. CRC Press, Inc., Florida, USA. 348 p.
- Heslinga G.A. 1981. Growth and maturity of *Trochus niloticus* in the laboratory. Proceedings of the fourth International Coral Reef Symposium, Manila 1:39–45.
- Hoang D.H., Tuan V.S., Hoa N.X., Sang H.M., Lu H.D. et Tuyen H.T. 2007. Expériences de reconstitution des stocks à partir de juvéniles de *Trochus niloticus* élevés en éclosion au Viet Nam. Le Troca, Bulletin d'information de la CPS 13:13–18.
- Licuanan W.Y. and Gomez E.D. 2000. Philippine coral reefs, reef fishes, and associated fisheries: Status and recommendations to improve their management. p. 1–42. In: Wilkinson C. (ed). Global Coral Reef Monitoring Network. Australian Institute of Marine Science.
- Lemouellie S. et Chauvet C. 2008. La croissance des *Trochus niloticus* (Linnae 1767) de l'île de Wallis. Le Troca, Bulletin d'information de la CPS 14:2–6.
- Nash, W.J. 1985. Aspects of the biology of *Trochus niloticus* (Gastropoda: Trochidae) and its fishery in the Great Barrier Reef region. Report to the Queensland Department Primary Industries, and to the Great Barrier Reef Maritime Authority. 210 p.
- Nash W.J. 1988. The Queensland trochus fishery and management-related aspects of trochus biology [BP 75]. Noumea: SPC, South Pacific Commission. Workshop on Pacific Inshore Fishery Resources, Noumea, New Caledonia, 14-25 March 1988. 11 p.
- Nash W.J. 1993. Trochus. p. 451–496. In: Wright A. and Lance Hill L. (eds.). Near shore marine resources of the South Pacific: Information for Fisheries Development and Management (Institute of Pacific Studies, Suva; and International Center for Ocean Development, Canada).
- Palaganas V.P., Sy J. and Aliño P.M. 1985. Coral communities of the Tubbataha Atolls (Southern Philippines). p. 237–242. In: Proceedings of the 5th International Coral Reef Congress, Tahiti. Vol. 6.
- Ponia B., Terekia O. and Taime T. 1997. Study of trochus introduced to Penrhyn, Cook Islands: 10 years later. SPC Trochus Information Bulletin 5:18–24.
- Purcell S.W., Amos M.J. and Pakoa K. 2003. Releases of cultured sub-adult *Trochus niloticus* generate broodstock for fishery replenishment in Vanuatu. Fisheries Research 67:329–333.
- Smith L., Rees M., Heyward A. and Colquhoun J. 2002. Stocks of trochus and beche-de-mer at Cartier Reef: 2001 surveys. Australian Institute of Marine Science. 26 p.
- Trianni M.S. 2003. Sommaire des données recueillies au cours d'une saison officielle de pêche de troca à Saipan (Îles Mariannes du Nord). Le Troca, Bulletin d'information de la CPS 9:2–5.