



Numéro 13 – Novembre 2007

LE TROCA

et autres mollusques marins

bulletin d'information

Sommaire

Taille et abondance des trocas
(*Trochus niloticus*) dans le lagon de
Tongareva (Îles Cook)
C.N.L. Chambers p.2

Taille et abondance des pasua
(*Tridacna maxima*) dans le lagon de
Tongareva (Îles Cook)
C.N.L. Chambers p.7

Expériences de reconstitution
des stocks à partir de juvéniles de
Trochus niloticus élevés en éclosérie
au Viet Nam
Do Huu Hoang et al. p.13

Développement et déplacements
de l'opisthobranche, *Hydatina physis*,
aux Îles Salomon
J.-F. Hamel and A. Mercier p.19

Résumés et publications p.25

Éditeurs:

Jean-François Hamel & Annie Mercier
Ocean Sciences Centre (OSC)
Memorial University
St. John's (Newfoundland)
Canada A1C 5S7
Courriel: hamel@seve.cjb.net
Courriel: amercier@mun.ca

Production:

Section information
Division Ressources marines
CPS, BP D5, 98848 Nouméa Cedex
Nouvelle-Calédonie
Fax: +687 263818
Courriel: cfpinfo@spc.int
www.spc.int/coastfish

Imprimé avec le concours financier
de l'Union européenne, via le projet
UE/CPS PROCfish.

Éditorial

Lorsque l'éditorial du bulletin d'information *Le troca* nous a été confié il y a quelques mois, nous nous attendions à un large échange d'idées et d'expériences avec des passionnés qui nous amèneraient à bien mieux connaître le troca et d'autres mollusques fascinants. Nous sommes fiers de vous présenter ce numéro 13, celui de la chance. Vous constaterez qu'il reflète lui aussi l'expansion de notre bulletin aux mollusques marins autres que les trochides.

Au menu de ce numéro figurent deux enquêtes réalisées aux Îles Cook et rapportées par Charlotte Chambers (Institut de géographie de l'Université d'Édimbourg), dont l'une intéresse les ressources en troca, et l'autre les bénitiers (*Tridacna maxima*). Vous découvrirez également un rapport de Do Huu Hoang et de ses collaborateurs (Institut d'océanographie du Viet Nam) présentant les premiers résultats d'un projet de grossissement et de réensemencement des stocks au Viet Nam. Nous présentons aussi une note sur le comportement et le développement d'un opisthobranche coloré (*Hydatina physis*) des Îles Salomon. Enfin, nous avons dressé une longue liste des résumés d'ouvrages, d'articles et de conférences de date récente qui traitent des nombreuses espèces marines et des questions intéressantes les malacologistes dans le monde.

Pour conclure cette introduction, nous vous invitons cordialement à nous adresser vos articles en vue du numéro 14. Nous espérons recevoir des exposés très divers concernant le troca ou toute autre espèce de gastéropode ou de bivalve. Nous nous intéressons principalement aux espèces indo-pacifiques, mais les articles relatifs à d'autres régions sont aussi très appréciés. Comme vous le savez, ce bulletin traite de questions diverses touchant à la biologie des espèces (par exemple répartition, ponte, développement, alimentation, maladie, etc.), la gestion de la ressource (notamment pêche, élevage, aquaculture, aquariophilie, etc.) et la conservation des espèces. Nous faisons bon accueil aux articles de fond comme aux brèves et, bien sûr, à toute information intéressante (annonces, nouvelles, extraits, résumés ou critiques de livres, travaux de recherche publiés et conférences). Qu'on se le dise ! Et n'hésitez pas à nous joindre si vous avez des idées nouvelles, ou si vous souhaitez discuter de la teneur d'un éventuel article.

Rappelons que le bulletin d'information *Le troca* est publié en anglais et en français, distribué dans le monde entier, et indexé dans des bases de données telles que ASFA. Il est également disponible en ligne sur le site web de la CPS où vous trouverez aussi des instructions complètes à l'intention des auteurs (<http://www.spc.int/coastfish/News/SIG-instructions.pdf>).

Les mollusques comptent parmi les invertébrés marins les plus étudiés dans le monde ; autant dire que nous attendons avec impatience les rapports et informations que nous adresseront ceux qui partagent cette remarquable passion. D'ici là, nous vous souhaitons de prendre plaisir à la lecture de ce treizième numéro !

Jean-François Hamel et Annie Mercier

Taille et abondance des trocas (*Trochus niloticus*) dans le lagon de Tongareva (Îles Cook)

Par Charlotte N. L. Chambers¹

Introduction

Le troca (*Trochus niloticus*) a été introduit aux Îles Cook depuis les Îles Fidji en 1957. Une fois la population première de 280 animaux bien établie à Aitutaki, l'espèce a été introduite dans le reste de l'archipel dans les années 80. Cette introduction avait principalement pour but de développer des stocks commercialement exploitables pour soutenir l'économie locale. Il y a plus de 20 ans, 440 trocas prélevés sur la population d'Aitutaki ont été introduits à Tongareva (également appelée Penrhyn), en 1985 (Sims 1988). Comme il faut généralement entre 20 et 25 ans pour qu'une population introduite atteigne le seuil d'exploitation commerciale, la population de trocas de Tongareva devrait être proche de la limite exploitable (Bertram 1998).

La répartition des trocas est généralement fonction de l'âge, les juvéniles vivant en eau peu profonde dans les débris coralliens, tandis que les adultes sont présents en densité croissante à mesure que l'on approche du tombant récifal. La profondeur optimale pour les trocas se situe dans les 10 premiers mètres bien que l'on en trouve parfois jusqu'à 25 mètres de fond (Bertram 1998). Les trocas se nourrissent de diatomées et d'algues microscopiques poussant sur le corail et les rochers. Ils atteignent leur maturité reproductive à environ deux ans lorsque la base de la coquille fait environ 6 cm. Leur durée de vie est d'à peu près 15 ans, âge où leur diamètre à la base est de l'ordre de 15 cm. Selon Sims (1988), les trocas auraient trois à cinq pontes par an. La fécondation est externe, et la phase larvaire va de trois à cinq jours. Du fait de sa brièveté, la phase larvaire ne permet pas une vaste dispersion naturelle, ce qui explique que l'on considère les populations de trocas comme des populations isolées peu susceptibles de coloniser d'autres récifs (Bertram 1998).

Une enquête réalisée à Tongareva par le Ministère des ressources marines des Îles Cook (MMR) en 1996 a révélé que les trocas étaient établis dans l'ouest du lagon de Tongareva et que les sites de Patukiri et de Seniseni présentaient les densités les plus fortes (Ponia et al. 1997). L'enquête rapportée ici avait pour objet de réévaluer la densité des trocas dans le lagon de Tongareva 10 ans après la première enquête, et 20 ans après l'introduction des animaux.

L'enquête avait pour objectifs spécifiques de :

- préciser la répartition des tailles ;
- évaluer l'abondance et la densité des trocas dans l'ouest du lagon ; et,
- estimer le nombre d'animaux pouvant être durablement exploités dans la zone prospectée.

Méthodes

L'enquête s'est déroulée du 3 au 11 mai 2006, et une enquête de suivi a été réalisée à Patukiri le 31 mai 2006, à l'occasion d'un recensement des populations de *pasua* (*Tridacna maxima*). Les travaux de terrain ont été menés par l'auteur, Mataora Marsters, et Taimana Manata du Centre de recherche marine de Tongareva (TMRC), avec l'aide de Tomas Samuela Junior et de Tuku Marsters. Le recensement a été limité à la portion ouest du lagon (figure 1) où les trocas avaient été trouvés en plus grand nombre durant la première enquête. Tous les trocas rencontrés dans d'autres zones du lagon durant le recensement des *pasua* devaient être enregistrés, mais on n'en a trouvé aucun.

Lors d'observations préliminaires et d'autres enquêtes sur le nombre de trocas, on avait constaté une augmentation croissante des densités à mesure que l'on s'approche de la bordure récifale intérieure (*kauniho*). Des transects ont donc été posés le long du *kauniho* en direction du littoral. Le dénombrement des trocas a été réalisé le long d'un transect de 50 mètres tiré en parallèle du *kauniho* et de cinq transects perpendiculaires posés à intervalles de 10 mètres. Tous les trocas repérés sur cinq mètres de part et d'autre du transect ont été comptés et tous ont été mesurés, sauf ceux trouvés au TMRC, où un animal sur deux environ a été mesuré (soit 39 % de la population), et à Patukiri North où 85 % des trocas ont été mesurés.

La répartition par taille a été évaluée à partir du diamètre de base, mesuré au pied à coulisse. L'abondance des trocas dans le lagon a été calculée d'après le nombre d'animaux dénombrés sur chaque site ; leur densité correspond au nombre total d'individus divisé par la surface de la zone échantillonnée, soit 2 500 m² sur chacun des sites. Le nombre d'animaux ayant atteint le seuil d'exploitation durable était de l'ordre de 30 % de la population entrant dans la classe de taille de 8 à 12 cm, à savoir la taille réglementaire de pêche à Aitutaki. Dix sites ont été balayés (figure 1).

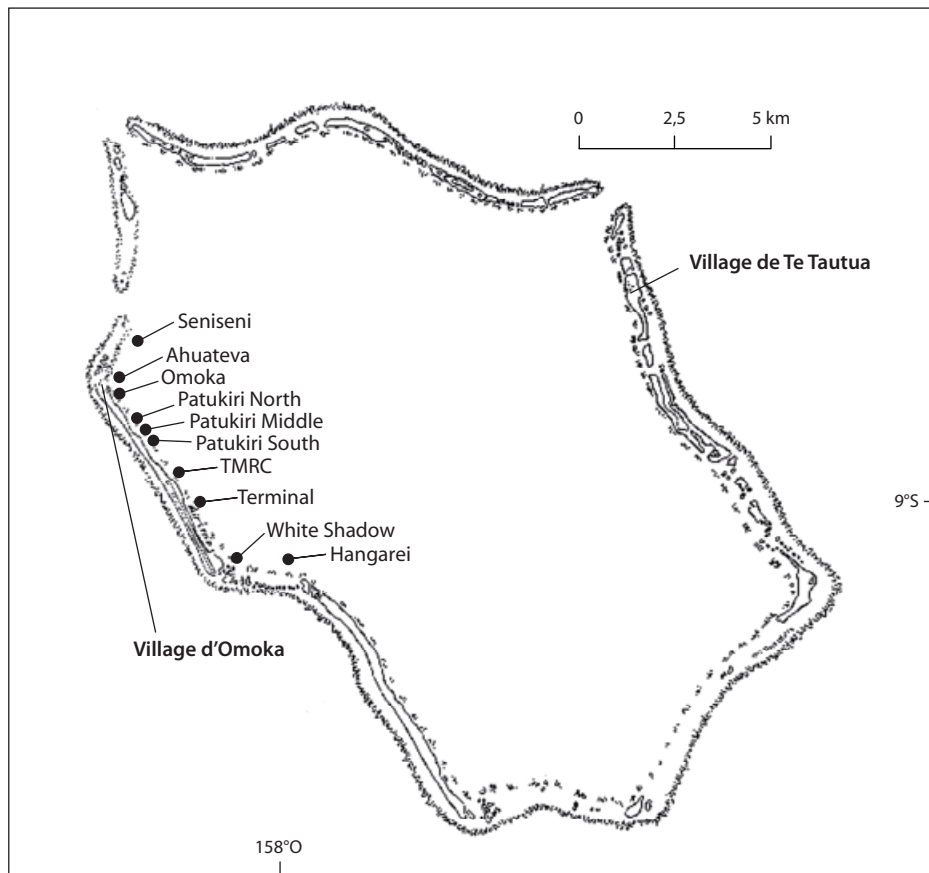


Figure 1. Sites de recensement dans le lagon de Tongareva, avec les deux principaux villages d'Omoka et de Te Tautua.

Résultats

Répartition par taille

Les coquilles des individus échantillonnés avaient un diamètre moyen à la base de 9,17 cm ($n = 451$), soit une augmentation de 0,77 cm par rapport aux mesures relevées 10 ans plus tôt durant l'enquête réalisée par Ponia et al. (1997). Sur les 433 individus mesurés, 406 soit 93,76 % avaient atteint la taille autorisée pour la capture, à savoir plus de 8 cm et 12 cm au maximum (figure 2). La taille minimale a pour but de permettre aux jeunes trocas de pondre avant d'atteindre la taille commercialisable, tandis que la limite maximale vise à conserver les individus de grande taille en tant que géniteurs des populations futures ; elle s'explique aussi par la moindre valeur commerciale de la coquille qui se charge d'organismes - notamment algues et tubicoles - à mesure du vieillissement des animaux (Bertram 1998). Trois des animaux mesurés faisaient plus de 12 cm, contre un seul lors de la précédente enquête, et 24 d'entre eux n'avaient pas encore atteint la taille minimale de 8 cm. Le plus gros individu qui mesurait 15,4 cm, a été trouvé sur le site de White Shadow, et le plus petit, de 2,5 cm, a été repéré au TMRC. En moyenne, les plus gros trocas se trouvaient sur le site de Patukiri North ($n = 13$), avec une moyenne de 10,43 cm. Les plus petits ont été repérés sur le site de Terminal ($n = 4$), et mesuraient en moyenne 4,7 cm.

Densité et abondance des populations

Les sites d'Omoka et du TMRC abritaient le plus grand nombre de trocas (tableau 1). Les densités correspondantes étaient de 0,075 ind m^{-2} et de 0,065 ind m^{-2} respectivement. Les animaux étaient peu nombreux à Patukiri North ainsi que sur les sites au sud-ouest du lagon (Terminal, White Shadow et Hangarei), avec une densité moyenne globale de 0,022 ind m^{-2} pour l'ensemble de la population. Les chiffres peu élevés enregistrés à Patukiri North sont étonnants si l'on considère la forte abondance dans le site voisin d'Omoka, et les individus de plus en plus nombreux repérés à mesure que l'on va vers le sud. Du fait de cet écart, le comptage a été répété dans cette zone, et a confirmé une plus forte densité d'animaux en direction du sud.

Aucun autre troca n'a été repéré sur les autres sites du lagon visités en vue du recensement des *pasua* ; il est vrai toutefois que ces travaux ont été largement concentrés sur les patates de corail disséminées dans le lagon plutôt que sur le *kauniho*. La seule enquête effectuée dans un habitat propice à cette espèce sur le côté est du lagon (site de Matinono) n'a pas révélé le moindre troca. Il a été recommandé de réaliser une nouvelle enquête dans le lagon est, à proximité de Te Tautua, pour confirmer l'absence de trocas dans cette région.

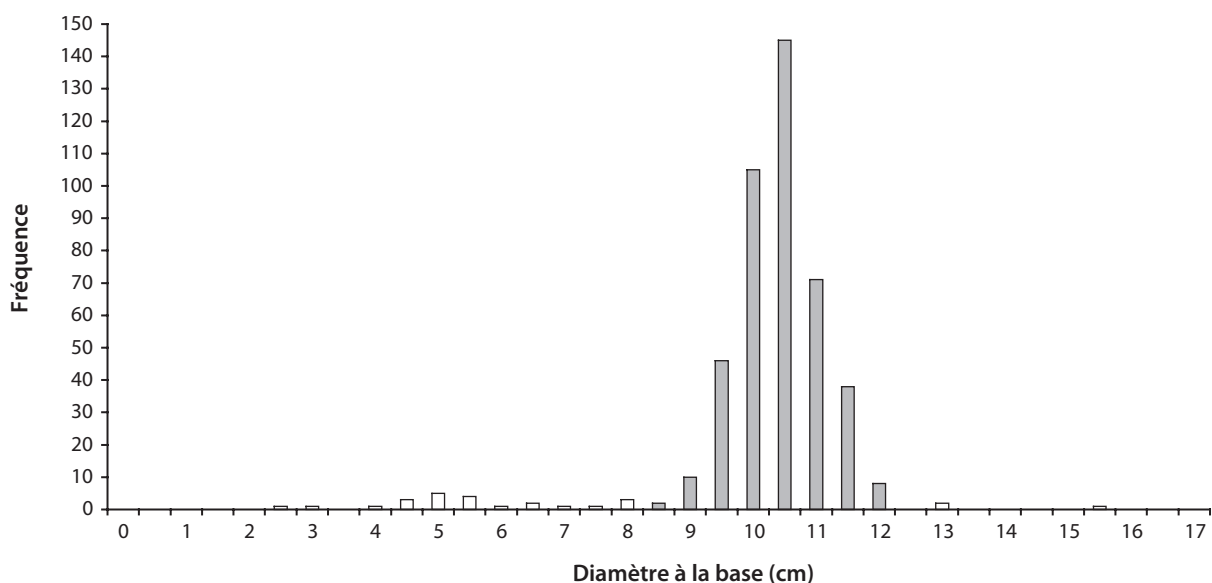


Figure 2. Structure par taille de la population de trocas, les individus en gris entrant dans la fourchette des tailles exploitables.

Stock exploitable

Comme nous l'avons indiqué, 406 animaux (93,76 %) sur l'ensemble des trocas mesurés entraient dans la gamme des tailles exploitables. Si l'on extrapole ce chiffre au total d'individus dénombrés (554), il paraîtrait que 519 animaux ont atteint la taille légale dans la zone étudiée. Conformément aux limites fixées à Aitutaki pour l'exploitation durable du troca — autorisant des prélèvements à hauteur de 30 % des individus entrant dans les classes de tailles autorisées — 121 trocas sur l'ensemble des individus mesurés pourraient être capturés, ou 155 animaux si l'on extrapole ce chiffre au total de la population dénombrée. Notons bien que ces calculs ne s'appliquent qu'à la zone étudiée (25 000 m²). Pour obtenir une estimation plus fine du nombre d'animaux exploitables dans le lagon de Tongareva, ces calculs devront être reproduits à l'échelle de tous les habitats propices aux trocas dans ce lagon.

Le poids de cette pêche potentielle pourrait ensuite être calculé en appliquant la relation entre le diamètre de la base (L) et le poids (W), si $W = (3,4 \times 10^{-4}) L^{2,943}$, initialement utilisée par Ponia et al. (1997).

Conclusions et recommandations

Selon les estimations du rapport de Bertram qui remonte à 1998, le rendement des stocks de trocas à Tongareva serait de l'ordre de 110 tonnes au terme d'une période de 10 à 15 ans (Bertram 1998). Une fois que les résultats de la présente enquête seront extrapolés à la surface totale des habitats convenant aux trocas, à savoir la côte de Seniseni à Hangarei, ces estimations pourront être actualisées. La majorité des trocas mesurés au cours de cette dernière enquête sont de taille exploitable, ce qui laisse à penser qu'une récolte serait opportune à Tongareva, sans compter ses retombées positives sur l'économie locale. Il

Tableau 1. Abondance et densité des trocas sur les différents sites étudiés

Nom du site	Seniseni	Omoka	P middle	TMRC	White Shadow	White Shadow	White Shadow	White Shadow	White Shadow	White Shadow
	Ahuatera	P North	P South		Terminal	Terminal	Terminal	Terminal	Terminal	Terminal
Nombre (n)	39	44	187	13	31	68	162	4	2	4
Densité (ind m ⁻²)	0,016	0,018	0,075	0,005	0,012	0,027	0,065	0,002	0,001	0,002

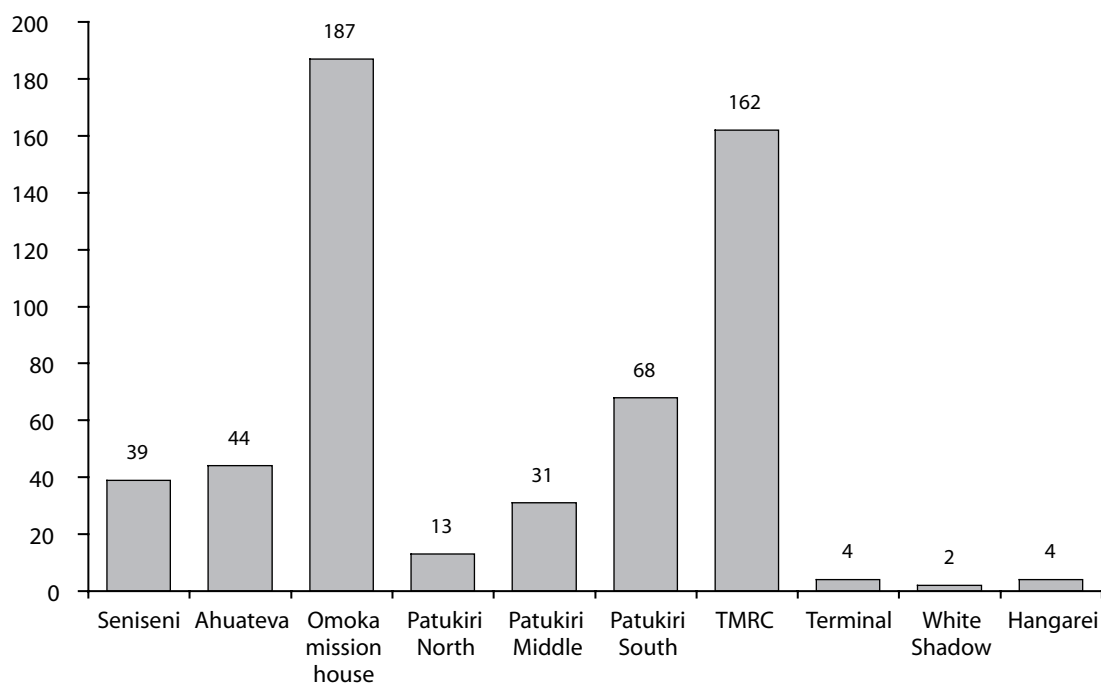


Figure 3. Nombre de trocas dénombrés sur chacun des sites étudiés.

est recommandé d'étudier la côte à proximité de Te Tautua pour confirmer que les trocas ne sont pas établis dans cette partie du lagon. Compte tenu de la manière dont les tailles sont réparties, il est recommandé de maintenir la fourchette de taille de 8-12 cm bien que l'on puisse envisager de porter le quota de pêche à 40 % afin que l'intervention se justifie financièrement pour la communauté de Tongareva.

Bibliographie

Bertram I. 1998. Trochus commercial prospects for the Cook Islands, Information Paper No. 1. Rarotonga, Commercial Development Assistance, Cook Islands Ministry of Marine Resources. 15 p.

Ponia B., Terekia O. and Taime T. 1997. Etude des trocas implantés à Penrhyn (Îles Cook) : le bilan, dix ans après. Bulletin d'information de la CPS sur le troca 5:18-24.

Sims N.A. 1988. Trochus resources profile report for Cook Islands. Rarotonga, Cook Islands Ministry of Marine Resources. 12 p.

Annexe 1. Dénombrement de la population de trocas de Tongareva

10 sites	Totaux	Seniseni	Ahuateva	Omoka	Patukiri North	Patukiri Middle	Patukiri South	TMRC	Terminal	White Shadow	Hangarei
Zone balayée (m ²)	25 000	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500	2 500
Individus dénombrés	554	39	44	187	13	31	68	162	4	2	4
Densité (ind m ⁻²)	0,022	0,016	0,018	0,075	0,005	0,012	0,027	0,065	0,002	0,001	0,002
Nombre de coquilles mesurées	433	39	44	169	11	31	68	61	4	2	4
% de coquilles mesurées	78,16	100,00	100,00	90,37	84,62	100,00	100,00	37,65	100,00	100,00	100,00
Taille moyenne (cm)	9,17	9,97	9,80	9,87	10,43	10,32	10,09	6,72	4,70	9,85	9,98
Taille maximale (cm)	15,40	11,40	11,00	11,00	11,20	12,50	11,50	10,70	5,40	15,40	11,00
Taille minimale (cm)	2,40	9,20	4,30	5,70	8,40	9,00	5,00	2,40	4,00	4,30	7,80
No > 120 mm	3	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0
No ≤ 80 mm	24	0	2	2	0	0	1	13	4	1	1
Nombre d'individus mesurés de taille autorisée	406	39	42	166	11	30	67	48	0	0	3
% d'individus de taille autorisée	93,76	100,00	95,45	98,22	100,00	96,77	98,52	78,68	0	0	75,00
Extrapolation du nombre total d'individus de taille autorisée	519	39	42	184	13	30	67	127	0	0	3

Taille et abondance des *pasua* (*Tridacna maxima*) dans le lagon de Tongareva (Îles Cook)

Par Charlotte N.L. Chambers¹

Introduction

Le *pasua* (*Tridacna maxima*), également appelé *pa'ua*, est l'une des deux espèces locales de bénitiers des Îles Cook. Le *pasua* est un fruit de mer qui occupe une place particulière dans la culture locale tandis que dans le nord du pays, ils sont encore régulièrement consommés. Le *pasua* est devenu rare dans le sud des Îles Cook en raison des prélèvements excessifs, mais on en trouve de plus en plus sur les marchés de Rarotonga, envoyés depuis les îles du nord, notamment Tongareva. Pour enrayer le déclin des populations dans le sud du pays, le Ministère des ressources marines (MMR) a créé une écloserie de bénitiers à Aitutaki, en 1990, en vue de réintroduire cette espèce dans le lagon.

Comme les autres espèces de tridacnides, les *pasua* sont des hermaphrodites protandriques, ce qui signifie qu'ils sont tout d'abord mâles, puis qu'ils fonctionnent à la fois en tant que mâles et femelles. Selon Lewis (1987), *T. maxima* parvient à la maturité sexuelle en tant que mâle lorsqu'il atteint environ 6 cm ; 50 % des mâles et des femelles sont à maturité sexuelle à 10 cm, et ils sont tous à maturité sexuelle à partir de 14 cm et au-delà. *T. maxima* a aussi une croissance très lente et, selon une étude de Lewis à Aitutaki, il lui faut cinq ans pour parvenir à 10 cm de longueur, 10 ans pour atteindre 15 cm, et entre 15 et 20 ans pour arriver à 20 cm et au-delà. On pense donc que *T. maxima* peut vivre pendant plusieurs décennies. Selon Heslinga et al. (non daté), les grands bénitiers (plus de 15 cm) sont importants pour la reproduction, car ils émettent le plus grand nombre d'œufs pendant les pontes. Même si le taux de croissance et la longévité de *T. maxima* dans le lagon de Tongareva varient légèrement, les estimations précitées ont été utilisées comme base de référence pour cette étude.

T. maxima s'établit généralement sur des substrats durs tels que le corail et les rochers, comme les autres espèces de tridacnides (figure 1). Après la ponte, il se fixe au fond au moyen de ses filaments byssaux. Ceux-ci sont conçus de manière à maintenir l'animal bien droit, et à empêcher les courants et les prédateurs de le déplacer. Au stade juvénile, *T. maxima* est vulnérable à la prédation, mais une fois qu'il a at-

teint 10 cm, les risques dus aux prédateurs non humains sont considérablement réduits en raison de son épaisse coquille protectrice et de sa fixation solide dans le substrat (roches ou corail). L'homme mis à part, les prédateurs connus de *T. maxima* sont le baliste géant (*Pseudobalistes flavimarginatus*), les pieuvres, l'aigle de mer (*Aetobatis narinari*) et le tétodon (*Tetrodon stellatus*). Au stade juvénile, outre les dangers posés par les prédateurs capables de le broyer, *T. maxima* est aussi vulnérable face à l'escargot *Cy-matium muricinum* qui l'attaque par l'ouverture du byssus (Heslinga et al. 1990).

Toutes les espèces de tridacnides sont sujettes à la surexploitation du fait qu'elles sont très faciles à capturer (elles ne se déplacent pas, et se repèrent facilement depuis la surface), qu'elles mûrissent très lentement, et se reproduisent à intervalles très irréguliers (MMR, non daté). Outre ces caractéristiques biologiques, les populations de *pasua* de Tongareva subissent des pressions croissantes du fait des prélèvements massifs et de plus en plus fréquents visant à répondre à la demande de cette denrée extrêmement recherchée. En raison des préoccupations exprimées par le Conseil de l'île, un



Figure 1. Les bénitiers (*pasua*) se fixent généralement sur des surfaces dures, telles que le corail.
Photo : C. Chambers, 2006.

1. Insitute of Geography, The University of Edinburg, Drummond Street, Edinburgh, EH8 9XP, Écosse. Courriel : C.N.L.Chambers@sms.ed.ac.uk

recensement des *pasua* dans le lagon de Tongareva a été programmé pour faciliter les décisions futures relatives à leur conservation.

Le recensement visait spécifiquement à évaluer la répartition par taille, l'abondance et la densité des *pasua* dans le lagon de Tongareva.

En outre, il devait fournir au Conseil de l'île des données de référence pour la fixation des limites de taille, l'instauration possible d'un *rahui* (interdiction de pêche) et son emplacement idéal, le cas échéant.

Méthodes

Le recensement a duré 14 jours, du 3 au 17 mai 2006, et des enquêtes de suivi ont été réalisées sur les sites de Te Vo, Tepetepe et entre Ahuamiria et Atutahi le 24 juillet 2006. Les travaux de terrain ont été dirigés par l'auteur, Mataora Marsters, et Taimana Manata du Centre de recherche marine de Tongareva (TMRC), avec l'aide de Tomas Samuela Junior, Tuku Marsters, Martin Chambers et Baar Tapu. Les sites ont été sélectionnés de manière à offrir un large échantillon du milieu lagonaire présentant par exemple des *toka* (patates de corail distinctives), des *tuarai* (petites patates de corail disséminées à proximité de la côte) et des *kauniho* (bordures de récif). Les sites ont été stratifiés selon leur emplacement dans le lagon (par exemple, section extrême sud), et sélectionnés en suivant en bateau une ligne relativement droite (à savoir parallèle à la côte) pendant une période déterminée (par exemple 10 minutes) jusqu'à ce que l'on rencontre un habitat propice à l'espèce. D'après des observations préliminaires et les informations sur la biologie de l'espèce (Lewis 1987), les habitats les plus recherchés sont les *toka* et les *tuarai* jusqu'à une profondeur de 10 mètres, et les bordures de récif (*kauniho*) qui ne sont pas majoritairement sablonneuses.

La zone étudiée était délimitée par quatre cordages de 50 mètres de long noués entre eux pour former un carré. Ce carré a ensuite été aléatoirement déplacé sur le site de recensement ; dans le cas de la bordure récifale (*kauniho*), les lignes ont été espacées le long du *kauniho*, et tirées vers le littoral. Cinq transects ont ensuite été posés à l'intérieur du carré, à intervalles de 10 mètres. Tous les *pasua* repérés sur cinq mètres de part et d'autre d'un transect ont été comptés, ce qui a permis de mesurer une partie de la population totale. Dans les zones de faible abondance, les mesures étaient effectuées tous les 10 à 100 individus repérés.

La répartition par taille des bénitiers a été évaluée sur la base de la longueur en centimètres, mesurée à l'ouverture (lèvre) de la coquille à l'aide d'un pied à coulisse (figure 2). L'abondance des *pasua* dans le lagon a été calculée en comptant le nombre d'individus dans chaque zone étudiée ; la densité a ensuite été calculée en divisant le nombre total d'individus par la zone échantillonnée, à savoir 2 500 m², dans chacun des sites. Au total, 27 sites ont été balayés dans le lagon (figure 3).

Résultats

Répartition par taille

Les bénitiers échantillonnés mesuraient en moyenne 10,59 cm (n = 1 332 individus), ce qui correspond à un âge moyen de cinq ans. Comme on l'a vu à la figure 4, 16,2 % des 1 332 *pasua* mesurés faisaient moins de 5 cm, ce qui représente la proportion n'ayant pas encore atteint la maturité sexuelle (barres blanches). Seulement 21,5 % de la population totale étaient parvenus à pleine maturité, à savoir à une taille supérieure à 14 centimètres (barres noires). Le plus gros spécimen, rencontré sur la bordure récifale de Te Vo, mesurait 20,2 cm ; des individus de la plus petite taille enregistrée, 1 cm, ont été trouvés sur plusieurs sites. En moyenne, les bénitiers les plus gros ont été repérés sur le site de Koroatini (29 individus au total ; 10 individus mesurés), et présentaient une longueur



Figure 2. Mataora Marsters montre comment utiliser un pied à coulisse le premier jour de l'enquête.
Photo : C. Chambers, 2006.

moyenne de 13,35 cm. Les plus petits *pasua*, avec une longueur moyenne de 7,64 cm, se trouvaient le long de la bordure récifale du Motu Unga (89 individus au total, dont 12 mesurés).

Densité et abondance des populations

Au total, 28 066 bénitiers ont été dénombrés au cours de ce travail. Ils étaient concentrés dans la partie sud du lagon, et les chiffres les plus élevés ont été enregistrés sur les petites patates de corail (*tuarai*) disséminées au large de Moturakinga et de la bordure récifale (*kauniho*) à Te Vo (voir la figure 5). Sur ces sites, les densités étaient de 2,69 ind m⁻², de 1,6 ind m⁻² et de 1,56 ind m⁻² respectivement. Les plus petits nombres de bénitiers ont été trouvés sur les grosses patates de corail (*toka*) de Te Rakau et de Tamoana (n = 22 ou 0,01 ind m⁻²), et des densités aussi faibles ont été enregistrées à Koroatini et sur le *tuarai* au large de Tokerau (voir l'annexe pour plus de détails). De manière générale, les bénitiers semblent plus nombreux à mesure que l'on va vers le sud, et que l'on s'éloigne des villages d'Omoka et de Te Tautua. Cette tendance est

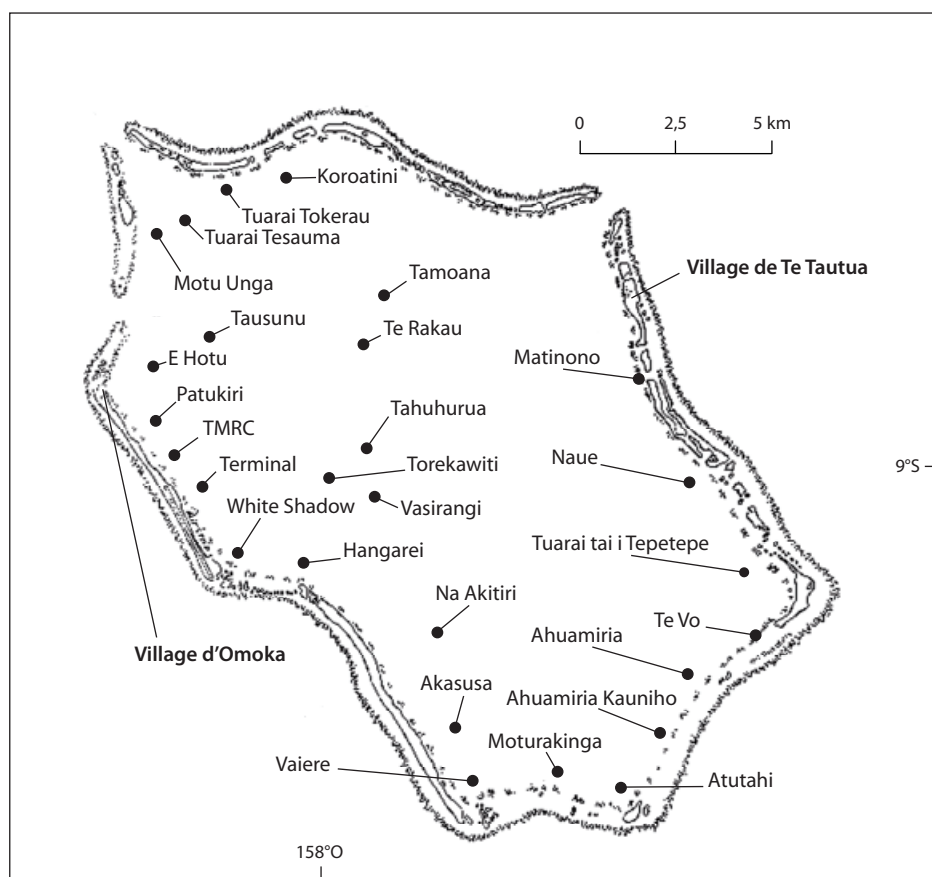


Figure 3. Emplacement approximatif des sites de comptage dans le lagon de Tongareva ainsi que des villages de Te Tautua et d'Omoka.

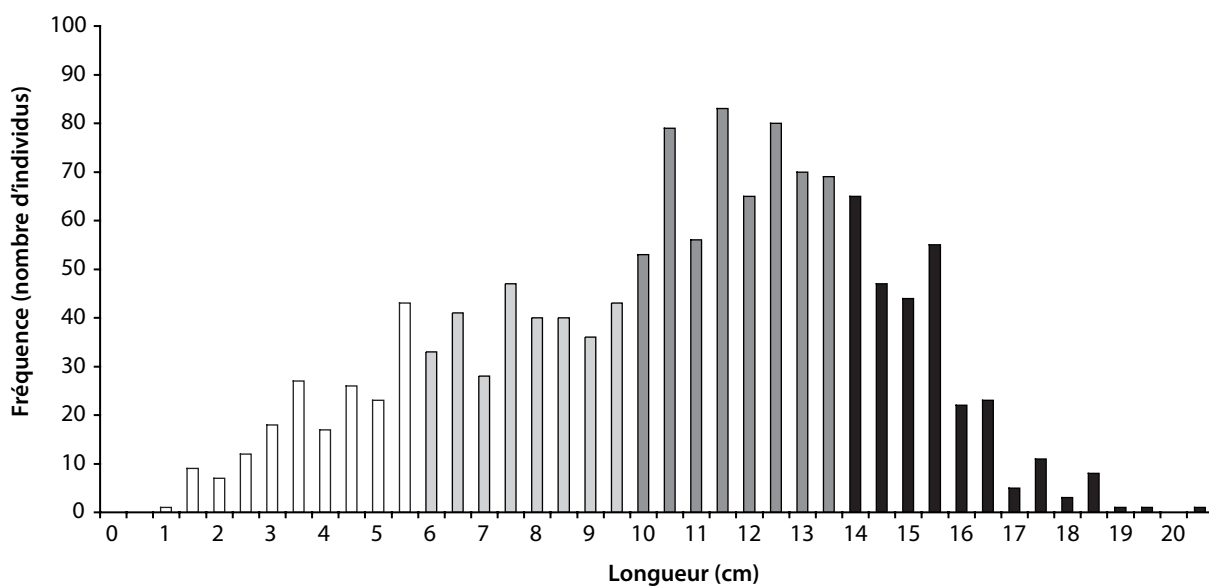


Figure 4. Longueurs combinées des bénitiers échantillonnés durant l'étude réalisée à Tongareva. Globalement, la population entre dans une courbe de distribution normale, la majorité des bénitiers mesurant 10,5 cm, 11,5 cm et 12,5 cm de long. Les barres de couleur distinguent les individus selon leur degré de maturité sexuelle, les barres blanches illustrant la proportion de la population considérée comme sexuellement immature, tandis que les noires correspondent aux individus parvenus à pleine maturité.

discutée de manière plus détaillée au chapitre des Recommandations. Plusieurs sites abritaient assez peu de bénitiers alors qu'ils étaient entourés de zones présentant une forte abondance. Ainsi, les petits nombres enregistrés sur le *tuarai* d'Akasusa et la bordure récifale de Vaiere sont étonnants compte tenu du nombre important d'individus rencontrés sur les sites voisins de Moturakinga et d'Atutahi. De même, dans la partie sud-est du lagon, des chiffres peu élevés ont été enregistrés sur les patates de corail (*tuarai*) au large de Tepetepe, en dépit de la proximité d'abondantes populations à Te Vo et à Ahuamiria (voir la figure 3).

La densité globale des bénitiers s'établit à 0,42 ind m⁻² pour l'ensemble de la zone prospectée, soit 67 500 m². Le lagon de Tongareva est très vaste, et bien que l'on ne trouve pas partout des habitats propices aux *pasua*, les densités obtenues dans cette étude doivent être extrapolées à la surface totale qu'occupent ces habitats (à savoir les grosses et petites patates de corail et les bordures récifales : *toka*, *tuarai* et *kauniho*) dans le lagon. Dans l'idéal, il conviendrait de procéder à une stratification afin de tenir compte des zones du lagon présentant de fortes concentrations de *pasua* (c'est-à-dire dans la partie sud-ouest) et de celles où ils sont peu présents (à savoir la zone nord-est du lagon).

Discussion et recommandations

Comme on l'a indiqué dans l'introduction, les bénitiers ont une croissance très lente, et ils parviennent tardivement à leur pleine maturité sexuelle. Il leur faut cinq ans pour atteindre 10 cm et une fois qu'ils sont parvenus à cette taille, cinq années supplémentaires sont nécessaires pour arriver à une taille de 15 cm, où l'on considère qu'ils sont à pleine maturité sexuelle. En conséquence, il est recommandé d'envisager de fixer des restrictions de taille en vue des prochaines récoltes. Ces restrictions devraient être conçues de manière à ce que les individus immatures puissent pondre avant d'atteindre une taille commercialisable, et qu'une partie des individus parvenus à maturité sexuelle soit conservée pour constituer le stock de géniteurs des populations futures. D'après les chiffres enregistrés dans cette étude, une taille minimale de 10 cm et une taille maximale de 16 cm permettraient de prélever 58 % de la population recensée, soit 15 225 individus, tout en conservant une bonne partie des juvéniles et des individus parvenus à pleine maturité sexuelle aux fins de reproduction.

Les schémas de répartition représentés à la figure 5 pourraient indiquer que les bénitiers sont surexploités. Le sud du lagon offre des conditions idéales pour le gros-

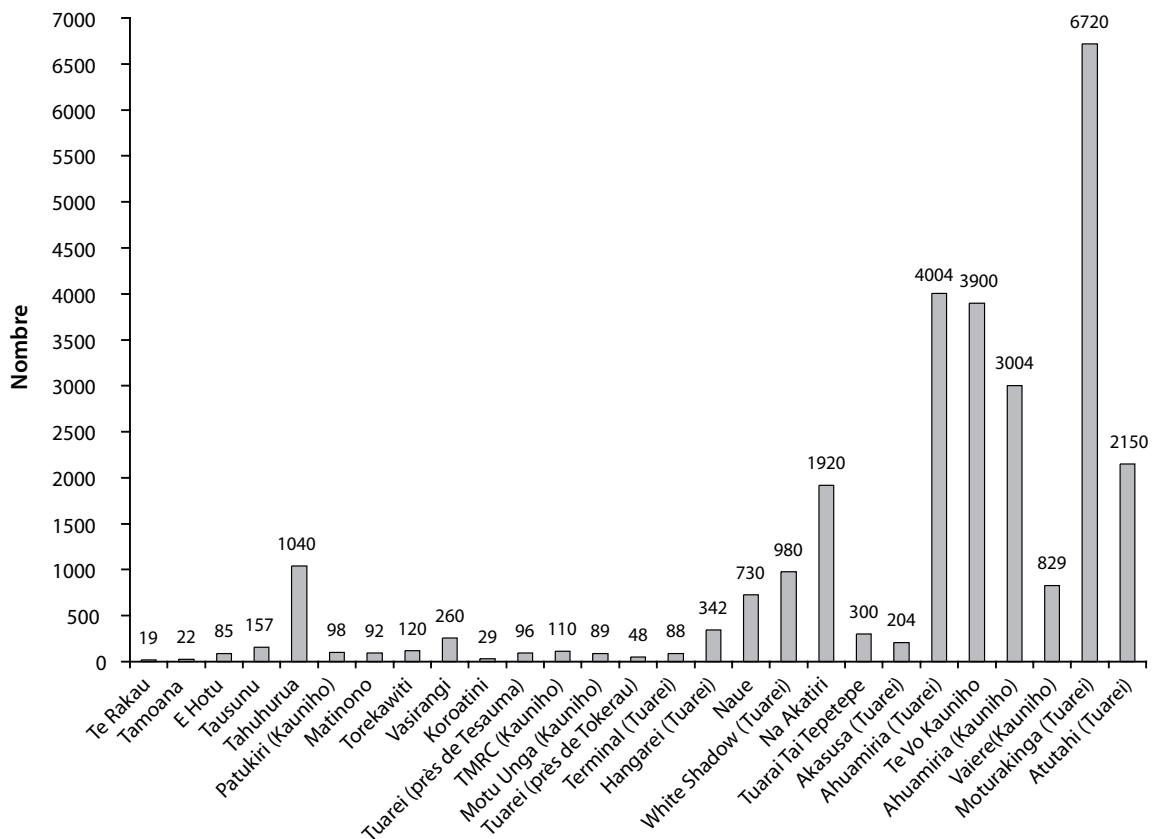


Figure 5. Nombre total de *pasua* dénombrés au cours du recensement. Comme le montre ce graphique, le nombre de bénitiers augmente de manière spectaculaire à mesure que l'on va vers le sud et que l'on s'écarte des villages d'Omoka et de Te Tautua, les chiffres les plus élevés ayant été enregistrés sur les *tuarai* au large de Moturakinga. Seules exceptions à ce schéma : les *tuarai* au large de Tepetepe et d'Akasusa où le nombre de bénitiers rencontrés était nettement inférieur à la moyenne générale de 790 individus par site.

sissement des *pasua* en raison de la présence de nombreux *tuarai* et patates de corail qui ne subissent pas les forts courants présents à l'entrée des passes du lagon de Tongareva (figure 6). Effectivement, les résidents de l'île savent bien que le sud du lagon est un bon endroit pour la pêche des bénitiers. D'après les entretiens de l'auteur avec les habitants durant sa visite à Tongareva, les bénitiers étaient auparavant très nombreux à proximité des villages d'Omoka et de Te Tautua, mais depuis quelques années, il faut aller de plus en plus loin pour trouver des individus de taille acceptable. Nombre des personnes interrogées se sont aussi dites préoccupées par les prélèvements massifs et de plus en plus fréquents de *pasua* motivés par les bons prix obtenus sur les marchés de Rarotonga. Il a souvent été suggéré qu'il faudrait instaurer un *rahui* afin de protéger la population de bénitiers de Tongareva de cette surpêche. L'emplacement possible de ce *rahui* était lui aussi un sujet de préoccupation, de même que la possibilité de continuer à pêcher les *pasua* pour la consommation des ménages une fois le *rahui* instauré (Chambers 2006). D'après les résultats de cette étude, il est recommandé d'envisager la création d'un *rahui* sur certains *toka* et dans certaines zones du lagon où les bénitiers sont peu nombreux (par exemple à Vaiere, Akasusa, Tepetepe et à Hangarei) où les prélèvements massifs seraient interdits, mais de permettre aux gens de continuer à y pêcher les *pasua* pour la consommation des ménages. L'interdiction de la pêche commerciale devrait être maintenue pendant au moins cinq ans pour permettre aux jeunes bénitiers d'atteindre les 10 cm, taille à laquelle 50 % au moins des mâles et des femelles seront parvenus à maturité sexuelle, tandis que les individus déjà matures auront eu le temps de pondre.

En résumé, il est recommandé au Conseil de l'île de Tongareva d'envisager l'instauration des mesures suivantes afin de protéger les populations de *pasua* de la surexploitation :

1. Imposer une taille minimale de 10 cm et une taille maximale de 16 cm (ou des proportions similaires) en vue de la collecte des bénitiers ; et, au minimum,
2. Instaurer un *rahui* dans les zones de Vaiere, Akasusa, Tepetepe et Hangarei pendant une période minimum de cinq ans.

Remerciements

L'auteur souhaite remercier le MMR et le TMRC qui lui ont fourni un hébergement et un appui pendant les travaux de terrain effectués sur Tongareva, ainsi que le Conseil de l'île qui l'a autorisé à entreprendre ces recherches. Merci également à Mataora, Taimana, Tuku et Junior pour leur compagnie, leur assistance et leur bonne humeur tout au long de ces travaux. Souriez et saluez les gars ! Souriez et saluez !



Figure 6. Vaiere est caractéristique de la partie sud du lagon de Tongareva où l'on trouve de nombreuses patates de corail de petite taille à proximité de la côte. Photo : C. Chambers, 2006..

Bibliographie

- Ama A. 2003. Maeva rites of passage: The highlights of family life. p. 119–126. In: Crocombe R. and Crocombe M.T. (eds). *Akono'anga Maori: Cook Islands Culture*. Suva, Fiji: University of the South Pacific.
- Chambers C.N.L. 2006. Relational knowledge and marine conservation: The case of the *pasua rahui*, Tongareva, Cook Islands. The 2nd International Small Island Cultures Conference 2006, Museum Theatre, Norfolk Island Museum, 9–13 February 2006, Maquarie University Press.
- Heslinga G.A., Watson T.C. and Isamu T. 1990. Giant clam farming. Honolulu, Hawaii, Pacific Fisheries Development Foundation. 179 p.
- Lewis A.D. 1987. Aitutaki giant clams (*pa'ua*) resource profile no. 1. Suva, FAO/UNDP Regional Fishery Support Programme RAS/87/002. 12 p.
- MMR. undated. <http://www.spc.org.nc/coastfish/Countries/CookIslands/MMR2/Giant-clams.htm>. Accessed: 26 September 2006.

Annexe 1. Récapitulatif du recensement des bénéficiers (*pasua*)

Sites (27)	Zones étudiées (m ²)	Taille moyenne (cm)	Population totale	Individus mesurés	% de bénéficiers mesurés	Densité (bénéficiers m ⁻²)	Taille maximale (cm)	Taille minimale (cm)
Tous	67 500	10,59	28 066	1 332	4,75	0,42	20,2	1
Akasusa (<i>tuareï</i>)	2 500	10,02	204	69	33,82	0,08	18,1	1,4
Vaiere (<i>kauniho</i>)	2 500	8,06	829	102	12,3	0,33	16	1
Moturakinga (<i>tuareï</i>)	2 500	8,68	6 720	152	2,26	2,69	15,3	1,2
Atutahi (<i>tuareï</i>)	2 500	9,87	2 150	86	4	0,86	18	1
Ahuamiria (<i>tuareï</i>)	2 500	9,41	4 004	137	3,42	1,6	18	1
Patukiri (<i>kauniho</i>)	2 500	10,21	98	19	19,39	0,04	14,2	5,8
Terminal (<i>tuareï</i>)	2 500	9,56	88	22	25	0,04	13,6	4,9
Hangarei (<i>tuareï</i>)	2 500	9,75	342	15	4,39	0,14	15	3,8
TMRC (<i>kauniho</i>)	2 500	9,7	110	32	29,09	0,04	14,1	2,5
White Shadow (<i>tuareï</i>)	2 500	11,29	980	79	8,06	0,39	19	3,3
Na Akatiri	2 500	12,6	1 920	81	4,22	0,77	18,4	3,6
Matinono	2 500	12,75	92	28	30,43	0,04	18,2	2,9
Naue	2 500	10,49	730	75	10,27	0,29	17,5	1,3
Tamoana	2 500	11,59	22	12	54,55	0,01	15,3	4,4
Te Rakau	2 500	11,64	19	11	57,89	0,01	14,2	5,7
Koroatini	2 500	13,35	29	10	34,48	0,01	18,6	3
Tuareï (off Tokerau)	2 500	7,89	48	10	20,83	0,02	12,5	3,4
Tuareï (off Tesauma)	2 500	11,74	96	16	16,67	0,04	16,3	8,5
Motu Unga (<i>kauniho</i>)	2 500	7,64	89	12	13,48	0,04	12	4,3
Tausunu	2 500	11,92	157	17	10,83	0,06	14	9
E Hotu	2 500	12,2	85	7	8,24	0,03	14,8	10,2
Torekawiti	2 500	10,51	750	39	5,2	0,3	17	3,5
Tahuhuraa	2 500	10,75	1 040	45	4,33	0,42	16,7	2,7
Vasirangi	2 500	10,37	260	39	15	0,1	15,2	5,1
Te Vo Kauniho	2 500	11,72	3 900	84	2,15	1,56	20,2	3
Tuarai Tai Tepetepe	2 500	12,57	300	52	17,33	0,12	18	3,3
Kauniho I roto pu o ahuamiria raua ma atutahi	2 500	9,71	3 004	81	2,7	1,2	16,3	2

Expériences de reconstitution des stocks à partir de juvéniles de *Trochus niloticus* élevés en éclosérie au Viet Nam

Do Huu Hoang^{1*}, Vo Si Tuan¹, Nguyen Xuan Hoa¹, Huynh Minh Sang¹,
Hoang Duc Lu¹ and Hua Thai Tuyen¹

Résumé

Le troca (*Trochus niloticus* Linnaeus, 1767) est un mollusque commun des récifs coralliens de la zone indo-pacifique qui fait l'objet d'une exploitation commerciale. La reproduction artificielle avec lâcher de larves et de juvéniles en mer est une méthode efficace de reconstitution des populations naturelles de troca. Les essais de reproduction artificielle entrepris à l'Institut d'océanographie de Nha Trang (Viet Nam) ont donné de bons résultats. Des trocas provenant d'œufs artificiellement fécondés ont été utilisés pour l'amélioration des populations dans le cadre d'un projet sous gestion communautaire sur le récif de Chao (12° 22' 39" de latitude sud et 109° 18' 18" de longitude est). Il résulte des taux de grossissement obtenus à différentes densités d'élevage en cages que les densités optimales sont : 100 ind m⁻² pour les trocas ayant une coquille de 10 à 22 mm de diamètre, < 50 ind m⁻² pour les animaux mesurant entre 25 et 40 mm, et < 10 ind m⁻² pour les individus de 40 à 50 mm. Ces derniers doivent ensuite être lâchés sur les récifs afin de poursuivre leur développement dans le milieu naturel. Les sites d'élevage les mieux adaptés sont les récifs coralliens soumis à une faible action des vagues, où l'eau est très transparente, et présentant des rochers ou des débris coralliens recouverts d'algues. L'élevage en cage est la méthode la plus efficace, du fait qu'elle est facile à gérer, et que les trocas y sont protégés des vagues, du vent et des prédateurs. Les résultats préliminaires présentés ci-après se rapportent à la première étude réalisée sur cette espèce au Viet Nam, ouvrant ainsi la voie à la reconstitution des stocks de trocas dans ce pays.

Introduction

Le troca (*Trochus niloticus* Linné, 1767) est un mollusque vivant sur les récifs coralliens de la zone indo-pacifique. Sa coquille peut mesurer jusqu'à 13 cm de hauteur, pour un diamètre allant de 50 à 60 mm à deux ans. L'espèce a une valeur alimentaire et économique, sa coquille étant utilisée pour la production d'objets d'artisanat et de cosmétiques. Les principaux pays exportateurs sont l'Indonésie, les Philippines et la Thaïlande, tandis que le Japon, Hong Kong et l'Europe en sont les plus gros consommateurs. La production de trocas dans la mer d'Andaman (Thaïlande) s'établissait à 1 955 kg en 1994–1995 ; ce chiffre est tombé à 450 kg en 1995–1996, pour remonter ensuite à 4 382 kg en 1996–1997.

Au Viet Nam, *Trochus niloticus* est exploité pour sa chair et sa nacre. À l'heure actuelle, il se vend entre 40 000 et 70 000 dong (VND)² le coquillage pour la fabrication d'objets d'artisanat, et 150 000 dong le kg⁻¹ de chair. En raison de la forte demande de nacre, le troca a été surexploité, d'où un épuisement de la ressource. *T. niloticus* est l'une des espèces protégées inscrites sur la liste rouge du Viet Nam (MOST 2000) et de la CITES. L'habitat du troca comme celui d'autres espèces marines a été détruit. Il faut donc reconstituer la ressource, et améliorer les stocks, tant localement que mondialement. La reproduction artificielle et le lâcher des larves et juvéniles dans le milieu naturel est un moyen efficace pour réhabiliter les ressources en trocas (Amos 1992 ; Ponia 2000 ; Lee 2000).

La biologie et l'écologie de *T. niloticus* ont été étudiées en Indonésie, en Thaïlande, au Japon, en Micronésie et en Australie. Certains résultats des recherches sont utiles pour l'élevage (Bour 1988 ; Shokita et al. 1991 ; Dobson and Lee 1996). Le troca se nourrit principalement d'algues que l'on peut aisément ramasser dans les zones intertidales. La réhabilitation et la reconstitution des stocks de trocas n'exigent pas un investissement financier important étant donné qu'elles peuvent se faire dans le milieu naturel.

Ce projet avait pour objectif spécifique la reproduction artificielle et l'élevage de *Trochus niloticus* aux fins de reconstitution des stocks. Cet article présente les résultats préliminaires d'expériences de réensemencement des stocks de *T. niloticus* au moyen de juvéniles élevés en éclosérie au Viet Nam.

Matériels et méthodes

Zone d'étude

L'étude a été réalisée sur les récifs de Chao (12° 22' 39" de latitude sud et 109° 18' 18" de longitude est), dans le village de Dam Van (commune de Ninh Van, district de Ninh Hoa, province de Khanh Hoa) au Viet Nam (figure 1). La zone prospectée couvre environ 8 hectares. Il y a quelques années, on trouvait des trocas sur le récif de Chao, mais ils ont été surexploités au point de disparaître totalement.

1. Institute of Oceanography, Nha Trang, 01 Cau Da, Nha Trang, Viet Nam

* Auteur correspondant : Mr. Do Huu Hoang, Institute of Oceanography, Nha Trang, 01 Cau Da, Nha Trang, Viet Nam. Tél. : 84 58 590319; télécopie : 84 58 590034; courriel : dohuuhoang2002@yahoo.com

2. VND 10 000 = USD 0,62 (Juillet 2007)

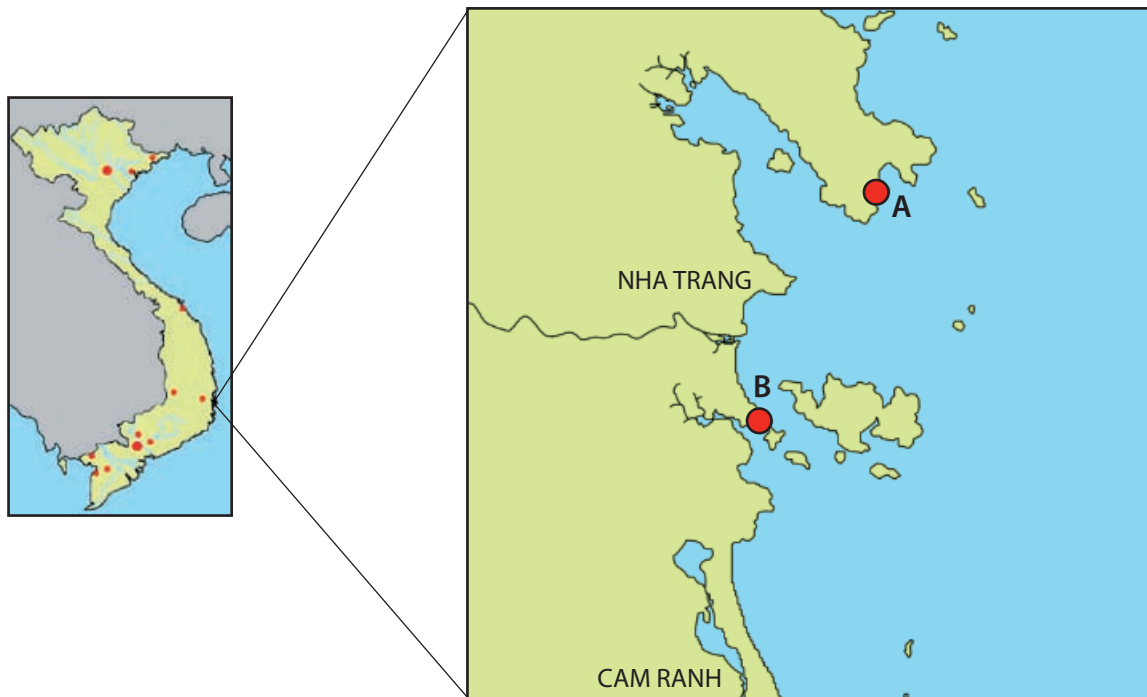


Figure 1. Viet Nam et agrandissement de la zone d'étude.
A : Récif de Ran Chao où les expériences de réensemencement ont été réalisées ;
B : Institut d'océanographie où les trocas ont été élevés.

Des cages d'élevage ont été installées au pied du récif, où l'action des vagues est moins forte, sur des fonds sableux ou des débris coralliens, sur le versant nord du récif de Chao.

Les algues suivantes croissent sur le récif de Chao : *Lyngbya aestuarii*, *Lyngbya lutea*, *Ocellularia* sp., *Acanthophora spicifera*, *Galaxaura arborea*, *Gelidium pusillum*, *Gracilaria edulis*, *Hypnea pannosa*, *Lorencia composita*, *Feldmannia* sp., *Dictyota dichotoma*, *Dictyota bartayresii*, *Padina australis*, *Enteromorpha* sp., *Amphiroa foliacea*, *Galaxaura ablongata*, *Laurencia composita*, *Padina japonica*, *Sargassum* spp., *Caulerpa racemosa*, *Enteromorpha* sp., et *Halimeda opuntia*.

Recherche expérimentale

Des juvéniles de *Trochus niloticus* ont été obtenus par reproduction artificielle en laboratoire à l'Institut d'océanographie. Ils ont été transportés en bateau jusqu'au site (environ deux heures).

Élevage en cage à différentes densités

Les trocas ont été élevés dans des cages (1 x 1 x 0,6 m) à barreaux de fer (14 mm de diamètre). Les cages étaient individuellement protégées par des filets de nylon (maille de 4 mm).

Des algues poussant sur du corail mort ou des rochers ont été utilisées comme aliment. Le corail et les rochers ont été prélevés dans des zones voisines, et placés à l'intérieur des cages de manière à couvrir entre 70 et 85 % du fond. Les substrats d'algues étaient renouvelés trois fois par mois, et les cages étaient nettoyées par la même occasion.

Expérience 1 (17 août au 4 octobre 2003)

Trois densités d'élevage ont été testées : 50 ind m⁻², 100 ind m⁻² et 250 ind m⁻², avec un diamètre initial de coquille de 8-12,5 mm. Le diamètre moyen (DK) était de $10,59 \pm 1,30$ mm (écart-type) pour un poids de $0,37 \pm 0,14$ g (écart-type).

Expérience 2 (4 novembre 2003 au 10 juin 2004)

Les densités d'élevage étaient de 50 ind m⁻² et de 100 ind m⁻². Le diamètre initial de la coquille était respectivement de $22,90 \pm 1,74$ mm et de $22,28 \pm 2,44$ mm (écart-type).

Expérience 3 (9 juillet au 10 septembre 2004)

Les densités d'élevage étaient de 10 ind m⁻², 20 ind m⁻², et 40 ind m⁻². Le diamètre initial de la coquille était respectivement de $39,83 \pm 3,61$ mm, $39,92 \pm 4,40$ mm et $43 \pm 5,32$ mm (écart-type). Les mesures de croissance et de survie ont été relevées tous les mois.

Effet du volume d'aliments sur le taux de croissance

Expérience 4 (août à novembre 2004)

Le diamètre initial de la coquille était de 15 mm pour une densité de culture de 60 ind m⁻². Les traitements alimentaires suivants ont été appliqués : pas d'apport alimentaire, couverture alimentaire sur 50 % du fond de la cage, et sur la totalité du fond. Trois expériences ont été menées en parallèle pour chaque traitement.

Expérience 5 (juillet à novembre 2004)

Le diamètre initial de la coquille était de $40,18 \pm 2,48$ mm pour une densité de culture de 15 ind m⁻². Les traitements alimentaires suivants ont été appliqués : pas d'apport alimentaire, couverture alimentaire sur 20, 40, 65 et 90 % du fond de la cage.

Résultats

Le nombre de trocas présents dans les cages d'élevage, leur diamètre à la base de la coquille et leur poids étaient enregistrés tous les mois. Les résultats sont exprimés en tant que moyenne \pm écart type.

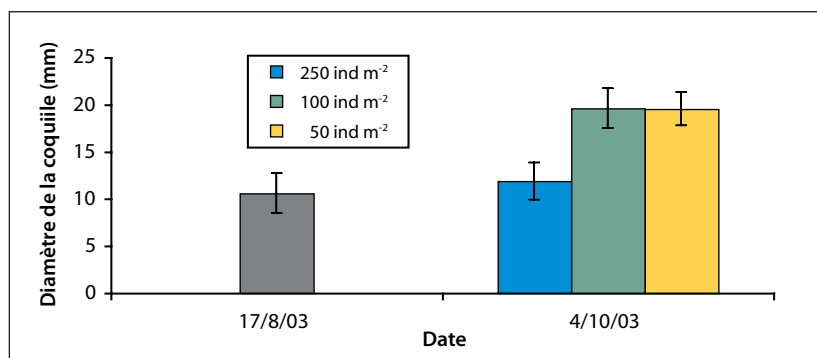


Figure 2. Taille initiale (17/8/03) et taille finale (4/10/03) des trocas élevés à différentes densités (50 ind m², 100 ind m² et 250 ind m²).

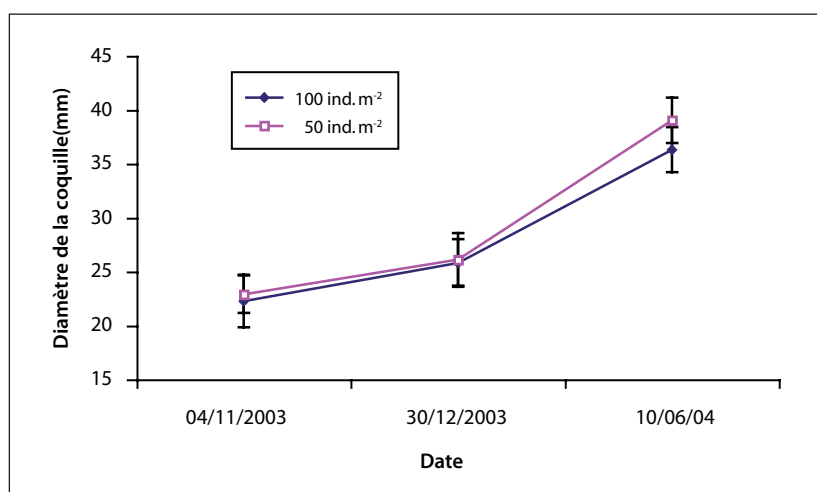


Figure 3. Croissance des trocas élevés à différentes densités (50 et 100 ind m²).

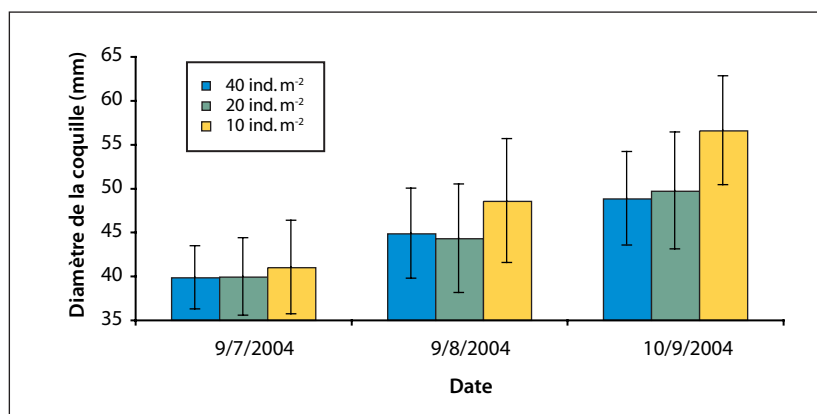


Figure 4. Croissance des trocas élevés à différentes densités (10 ind m², 20 ind m² et 40 ind m²).

Élevage en cage à différentes densités

Expérience 1

La taille initiale (diamètre de la coquille) des trocas était de $10,59 \pm 1,30$ mm. Après cinq mois, les taux de croissance des trocas élevés à une densité de 100 ind m² ne différaient pas de ceux élevés à une densité de 50 ind m² et, dans ces deux traitements, les animaux ont une croissance plus rapide que celle des trocas élevés à une densité de 250 ind m² (ANOVA, $p < 0.001$) (figure 2). De plus, à 50 ind m², ils avaient le plus fort taux de survie (100 %), qui tombait ensuite à 73 % pour le traitement à 100 ind m², et chutait à presque 20 % à la densité de 250 ind m².

Expérience 2

Sept mois plus tard, les trocas élevés aux densités de 100 ind m² et de 50 ind m² étaient passés d'une taille initiale d'environ 22 cm à $36,31 \pm 2,08$ mm et $39,04 \pm 2,11$ mm, respectivement, sans différence marquée entre les deux traitements (t-test, $p > 0.18$) (figure 3). La survie s'établissait à 79 % et 100 % pour les densités d'élevage de 50 ind m² et de 100 ind m², respectivement.

Expérience 3

Après deux mois, les dernières tailles mesurées étaient de $48,82 \pm 5,33$ mm à une densité de 40 ind m², $49,72 \pm 6,66$ mm à une densité de 20 ind m², et de $56,57 \pm 6,2$ mm à 10 ind m². Le taux de survie était supérieur à 90 % dans les trois traitements. On n'a constaté aucune différence importante du taux de croissance entre les densités de 20 ind m² et de 40 ind m², alors qu'elles étaient marquées entre le traitement avec 10 ind m² et les deux autres densités (figure 4).

Effets de la quantité d'aliments sur le taux de croissance

Expérience 4

Dans cet essai, les trocas avaient une taille initiale de 15 mm, et sont passés à environ 26 mm en quatre mois. Aucune différence marquée du taux de croissance n'a été constatée entre les différents traitements (à savoir pas d'apport alimentaire et avec une couverture alimentaire de 50 % et de 100 % du fond) (ANOVA, $p > 0.05$) (figure 5).

Les trocas se sont bien développés, mais le taux de mortalité était plus élevé dans les cages sans apport alimentaire que dans les autres, ce qui pourrait s'expliquer par un manque de nourriture en début de croissance. Aucune différence significative du taux de survie n'a été mise en évidence chez les animaux élevés dans des cages comportant 50 % et 100 % de couverture alimentaire ; toutefois, le taux de survie des deux groupes était nettement différent de celui des trocas élevés sans apport alimentaire (figure 6).

Expérience 5

Cette expérience a été réalisée à une densité de 15 ind m², et tous les individus avaient un diamètre de base de 40,18 ± 2,48 mm et un poids de 20,08 ± 3,96 g. Dans les cages sans apport alimentaire, les trocas se nourrissaient des algues poussant sur les parois. Dans les autres cages, les trocas disposaient aussi de diverses quantités d'algues fixées sur les coraux morts. Les taux de survie étaient supérieurs à 90 % dans tous les traitements. Les animaux qui bénéficiaient d'un apport alimentaire plus important ont grandi plus rapidement (figure 7).

Des différences marquées ont été relevées entre les taux de croissance des animaux élevés avec différentes couvertures alimentaires/substrats : 90 % > 65 % > 40 % > 20 % > sans substrat (ANOVA, p < 0.02). D'après les résultats, les trocas bénéficiant d'un apport alimentaire sur 90 % du fond présentaient les tailles et les poids les plus élevés et les meilleurs taux de survie. En revanche, dans les cages sans rochers ou apport alimentaire, les taux de croissance étaient les plus bas. Par ailleurs, les taux de survie étaient plus importants dans les cages où l'on avait rajouté des substrats. Ces résultats montrent qu'il faut un apport alimentaire suffisant lorsque les trocas mesurent plus de 40 mm (figure 7).

Discussion

Les trocas sont généralement présents depuis la zone littorale jusqu'à des profondeurs inférieures à cinq mètres bien qu'on

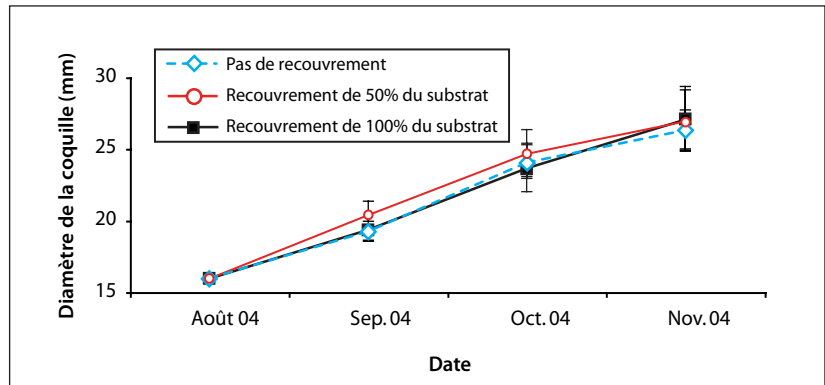


Figure 5. Croissance des trocas avec des apports alimentaires de volumes différents.

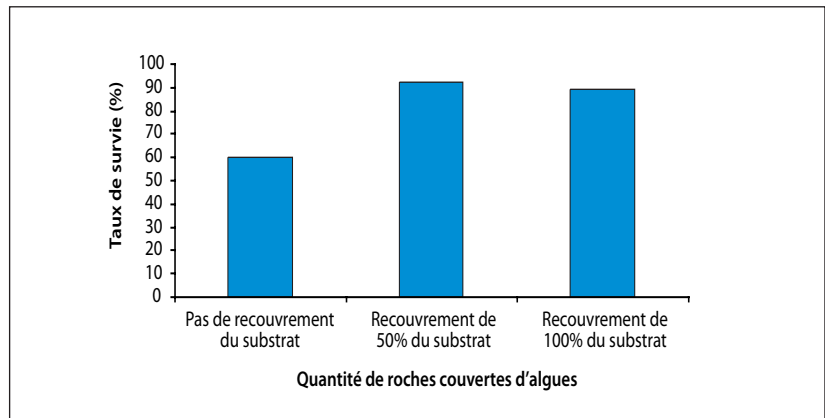


Figure 6. Taux de survie des trocas avec des apports alimentaires de volumes différents.

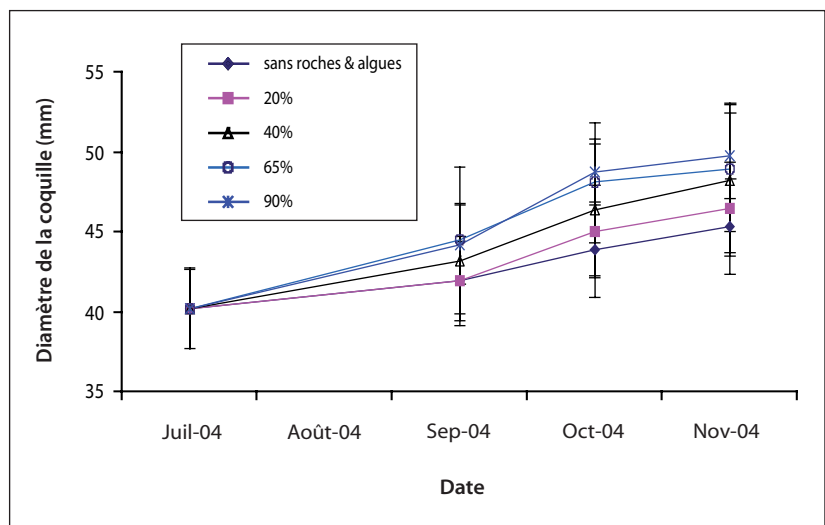


Figure 7. Croissance des trocas avec des apports alimentaires de volumes différents.

les trouve parfois jusqu'à 20 mètres de fond (Shokita et al. 1991). Ils colonisent les versants au vent des récifs coralliens où les petites algues poussent en abondance sur les débris de la zone côtière (ils ne peuvent survivre sur les fonds vaseux ou sablonneux (Nash 1985)). La zone prospectée sur le récif de Chao est un platier récifal rocheux et riche en algues, et les résultats des essais d'élevage permettent de penser que c'est un site bien adapté au réensemencement des stocks de trocas.

D'après nos données, les individus de petite taille croissent plus rapidement que les gros. Le taux de croissance des trocas est plus élevé en saison sèche (de mars à octobre) qu'en saison des pluies (de novembre à mars) où les faibles températures, les temps ventés et l'action accrue des vagues se conjuguent pour faire chuter les taux de survie.

Pendant la saison des pluies, les eaux de ruissellement transportent des sédiments qui troublent l'eau de mer. Ces sédiments s'accumulent dans les cages, et peuvent nuire à la croissance des algues, ce qui réduit la nourriture dont disposent les trocas. Pendant la saison sèche en revanche, il n'y a guère de ruissellement, et l'eau de mer n'est pas troublée par les sédiments, ce qui permet aux algues de bien se développer dans les cages, et aux animaux de profiter d'une abondance de nourriture. En outre, il est plus facile de collecter et de changer régulièrement les rochers recouverts d'algues pendant la saison sèche, ce qui permet aux trocas de se développer plus rapidement.

Les taux de survie très élevés (généralement supérieurs à 75 %) obtenus dans presque toutes les expériences d'élevage en cage, quelle que soit la densité, montrent que les trocas peuvent s'adapter aux conditions du récif de Chao. D'autre part, la taille initiale des animaux a une incidence majeure sur leur taux de survie. Selon Isa et al. (1997), les trocas élevés à partir d'une taille de 30 mm présentent souvent des taux de survie élevés du fait de leur résistance accrue aux prédateurs et aux conditions environnementales défavorables.

Il est recommandé d'ajuster les densités d'élevage en fonction de la taille initiale des animaux (tableau 1). Pour un diamètre de coquille de 10–22 mm, la densité maximale devrait être de 100 ind m⁻². Lorsque les trocas atteignent 25–40 mm, la densité doit être ramenée à moins de 50 ind m⁻². Une fois parvenus à 40–50 mm, ils doivent être élevés à des densités inférieures à 20 ind m⁻², et jusqu'à 4–7 ind m⁻² lorsqu'ils font plus de 50 mm.

Tableau 1. Recommandations relatives à la densité d'élevage des trocas en fonction de leur taille.

Diamètre de la base (mm)	Densité d'élevage en cage (ind m ⁻²)
10–20	100
25–40	50
> 40	< 10

Les trocas élevés dans des cages sans rochers ou corail mort recouverts d'algues se sont très bien développés pendant les premiers stades de culture. Dans ces cages, leur alimentation se composait d'algues locales poussant naturellement sur les parois de la cage. Cet apport alimentaire est toutefois limité, et la densité de culture devient donc un facteur critique ayant une incidence sur la croissance et la survie durant les stades suivants. Les résultats de nos expériences montrent que les trocas ayant un diamètre basal de moins de 20 mm peuvent être élevés en cage à Ninh Van à des densités inférieures à 100 ind m⁻² sans complément d'alimentation. Lorsque le substrat alimentaire est remplacé tous les 10 jours, il devrait recouvrir environ 50 % du fond, pour une densité de 60 ind m⁻² et des tailles de 15–25 mm.

L'alimentation joue un rôle important dans la croissance des trocas d'élevage. Pour les petits individus (<30 mm), l'apport d'algues sur des substrats rocheux peut être limité aux premiers stades d'élevage, et recouvrir plus de 50 % du fond. Une fois que les animaux font plus de 30 mm, leur nourriture doit être renouvelée deux à trois fois par mois seulement, en remplaçant les rochers recouverts d'algues, et en maintenant une couverture de plus de 50 % du fond de la cage.

Dans l'ensemble, le gouverneur de la commune, les participants et la communauté locale ont bien accueilli le projet, et ont assumé leurs responsabilités auprès des chercheurs pendant les expériences d'élevage menées à Ninh Van. Les entretiens et les réunions organisées avec les habitants ont montré que les ressources naturelles de Ninh Van s'amenuisent. Les gens s'intéressaient aux recherches visant à restaurer ces ressources, notamment les stocks de trocas, et étaient prêts à les appuyer. L'objectif est d'élaborer un modèle d'élevage approprié permettant d'améliorer le niveau de vie, de gérer les récifs coralliens et de réhabiliter les ressources marines.

La culture en cage semble être une méthode adaptée parce qu'elle est facile à gérer, et qu'elle limite la prédation. Les trocas se développent bien avec un apport de roches recouvertes d'algues. D'après les résultats, les densités de culture sont fonction de la taille des animaux, les individus de grande taille devant être élevés à des densités plus faibles (tableau 1).

Durant nos expériences, quelques trocas ont été tués par des prédateurs, probablement des crabes. Une illustration des coquilles endommagées est présentée à la figure 8. Selon Isa et al. (1997), la prédation est le principal facteur affectant le taux de survie des trocas. Les principaux prédateurs sont notamment :

- les crustacés (par exemple les crabes – *Mancinella tuberosa*, *Calappa hepatica*), la squille (*Gonodactylus chiragura*),
- les mollusques,
- les plathelminthes (les espèces communes sont notamment *Pericelis byerleyana* et *Planocera reticulata*) ; et
- les poissons (principalement les poissons porc-épic, de la famille des Diodontidae).

Les Diodontidae sont la principale menace pour les trocas élevés en conditions de laboratoire. Toutefois ils sont

peu abondants dans les zones naturellement occupées par les trocas ou dans les élevages. C'est pourquoi ils ne sont guère menaçants. Les plathelminthes, que l'on trouve souvent sur les rochers de la zone littorale, attaquent les trocas pendant la nuit. Il faut donc impérativement les ôter du substrat avant de démarrer l'élevage. Les squilles et les crabes broient les coquilles des trocas pour les manger. Ces prédateurs sont communs à proximité du littoral, dans les zones d'élevage des trocas. Ces derniers sont davantage vulnérables quand ils sont jeunes, en particulier lorsqu'ils n'ont pas encore atteint 10 mm de diamètre. Une fois que leur diamètre basal est supérieur à 17 mm, leurs défenses sont nettement meilleures.

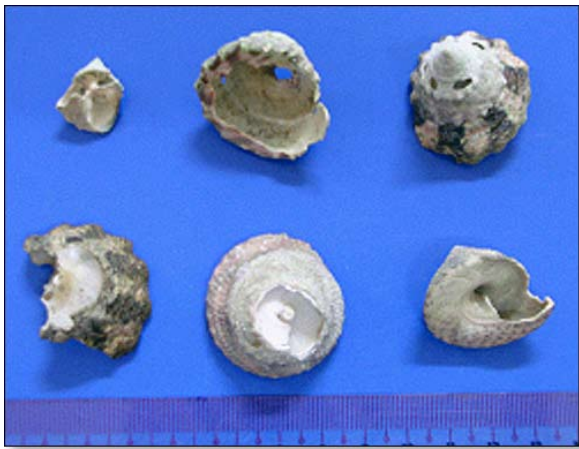


Figure 8. Coquilles de trocas endommagées par des prédateurs durant les expériences menées sur le récif de Chao.

Remerciements

Les chercheurs qui ont participé au projet souhaitent remercier les organisations et les personnes suivantes de l'aide qu'elles leur ont apportée : Institut d'océanographie, Division SUMA de l'Agence danoise pour le développement international (DANIDA) ; Comité populaire de la commune de Ninh Van ; ainsi que les agents et les personnes du village de Dam Van, dans la commune de Ninh Van. Cette étude a été réalisée à l'Institut d'océanographie, de mars 2002 à décembre 2004, avec le parrainage de la Division de l'aquaculture en mer et en eau saumâtre (SUMA) de la DANIDA.

Bibliographie

- Amos M. 1992. Trochus reseeding experiment in Vanuatu. Fisheries Department, Vanuatu. SPC Trochus Information Bulletin 1:8-9.
- Bour W. 1988. Synoptic studies of trochus in the Pacific. South Pacific Commission Workshop on Pacific Inshore Fishery Resources (Noumea, New Caledonia, 14-25 March 1988). WP 3. 43 p.
- Dobson G. and Lee C.L. 1996. Improved method of determining the sex of the marine topshell, *Trochus niloticus* (Mollusca: Gastropoda) for spawning. p. 329-331. In: Shokita et al. (eds). Aquaculture in Tropical Areas. Midori Shobo, Tokyo.
- Isa J., Kubo H. and Muracoshi M. 1997. Mass seed production and restocking of trochus in Okinawa. p. 75-99. In: Workshop on trochus resource assessment, management and development - report and selected papers. South Pacific Commission Integrated Coastal Fisheries Management Project Technical document No. 13.
- Lee C.L. 2000. Le projet de recherche de l'ACIAR sur le réensemencement des récifs en trocas en Australie septentrionale, en Indonésie orientale et dans le Pacifique est prolongé de deux ans. Bulletin d'information de la CPS sur le troca 6:16-17.
- Ministry of Science and Technology (MOST). 2000. Red Data Book of Vietnam. Animal's part. Science and Technique Publishing, Hanoi. 408 p.
- Nash W.J. 1985. Aspects of the biology of *Trochus niloticus* and its fishery in the Great Barrier Reef region. A report submitted to Fisheries Research Branch, Queensland Department of Primary Industries, and the Great Barrier Reef Marine Park Authority. xiv + 210 p.
- Ponia B.E. 2000. Transplantation de trocas vers les îles d'Atiu, Mauke et Takutea, Îles Cook. Bulletin d'information de la CPS sur le troca 6:2-4.
- Shokita S., Kakazu K., Tomori A. and Toma T. 1991. Top shell (*Trochus niloticus*), green snail (*Turbo marmoratus*) and turban snail (*Turbo argyrostomus*). p. 276-287. In: Shokita et al. (eds). Aquaculture in Tropical Areas. Midori Shobo, Tokyo.

Développement et déplacements de l'opisthobranche, *Hydatina physis*, aux Îles Salomon

Jean-François Hamel¹ et Annie Mercier²

Résumé

Cette étude porte sur plusieurs aspects du cycle biologique de l'opisthobranche, *Hydatina physis*, dont le cycle circadien d'alimentation, la reproduction mensuelle, le développement, les préférences en matière de substrat de fixation et la croissance, dans le cadre d'essais en laboratoire et d'observations sur le terrain. Nous avons récemment publié les résultats d'une étude du rythme nocturne circadien tel que modifié par l'intensité photique et modulé par la disponibilité de nourriture (Hamel and Mercier 2006). La présente étude a confirmé que la distance absolue couverte quotidiennement se situait en moyenne aux alentours de 471 cm. Les individus présentaient tous des mouvements apparemment aléatoires, changeant de direction chaque fois qu'ils refaisaient surface, en dépit d'une tendance apparente au retour à l'habitat. La parade nuptiale, la copulation, la ponte et l'éclosion de *H. physis* sont principalement influencées par le cycle lunaire (Hamel and Mercier 2006). Chaque capsule contient entre zéro et 14 œufs et/ou des embryons. Dans la quasi-totalité des masses de capsules, des taux élevés de mortalité et de développement anormal ont été observés dans le premier tiers des capsules émises. Dans la partie de la masse qui se développe normalement, les véligères apparaissent à peu près trois jours après l'émission des capsules, et commencent à se nourrir de phytoplancton environ deux jours après, pour se fixer après 7,5–9 jours, et atteindre une taille d'environ 4 mm après cinq mois et demi.

Introduction

Le cephalaspide, *Hydatina physis* Linnaeus, 1758, est un gastropode opisthobranche que l'on trouve dans les eaux tropicales de faible profondeur de l'Atlantique et de l'Indo-Pacifique (Rudman 1972 ; Kilburn and Rippey 1982 ; Wirtz 1999 ; Abbott and Dance 2000). En dépit de sa large répartition et de son intérêt pour les aquariophiles et les collectionneurs de coquillages (Kilburn and Rippey 1982), les données sur la biologie de l'espèce sont rares et, pour l'essentiel, non vérifiées. D'après Beeman (1977), les populations d'opisthobranches explosent sporadiquement, ce qui pourrait expliquer partiellement la rareté des données publiées sur leurs schémas de reproduction.

Nous avons récemment constaté que les adultes de *H. physis* présentent un cycle d'activité bien marqué (Hamel and Mercier 2006). La plupart des individus restent enfouis dans le sable pendant une douzaine d'heures chaque jour, faisant surface au crépuscule pour se nourrir la nuit, avec quelques brèves périodes d'enfouissement. Comme les individus font surface au coucher du soleil pour s'enfouir de nouveau au lever du jour, un rythme circadien dicté par les conditions photiques est très probablement le facteur déterminant de ce comportement. Mis à part leurs habitudes d'enfouissement nocturne, les sujets adultes ont un schéma de mobilité bien défini, la plus grande distance parcourue se situant entre 20 heures et 22 heures, avec une réduction progressive de cette distance jusqu'au matin suivant (Hamel and Mercier 2006).

Notre précédente étude a également montré que la reproduction de *H. physis* est calquée sur le cycle lunaire,

la fixation des larves intervenant principalement sur des substrats riches en aliments recherchés par les adultes (Hamel and Mercier 2006). Pendant quatre mois consécutifs, une copulation hermaphrodite réciproque précédée par une parade nuptiale intervient de nuit 5–7 jours avant la pleine lune. La ponte se produit 3–5 jours plus tard, pendant cinq nuits consécutives, avec une masse d'œufs de moins en moins importante à chaque ponte. Les temps couverts et les précipitations empêchent ou retardent la copulation comme l'émission des œufs. La fixation des véligères est nettement influencée par la nature du substrat. Dans les expériences à choix multiples, la fixation avait majoritairement lieu dans du sable contenant des vers polychètes cirratulides. Les juvéniles ont une coquille de 3,9 mm de longueur au bout de cinq mois et demi (Hamel and Mercier 2006).

Dans ce document sont présentées des données complémentaires qui précisent les schémas de déplacement de *H. physis*, et précisent le développement larvaire jusqu'à la métamorphose des larves en juvéniles.

Méthodes

Des spécimens de *H. physis* (figure 1) sont trouvés en grand nombre dans la zone intertidale au large d'Aruligo (Îles Salomon), (9°25.59' de latitude sud et 159°56.58' de longitude est). Pour les essais en laboratoire, des individus ont été prélevés à marée basse sur le sable ou dans des cuvettes de marée, et immédiatement transférés dans des bacs. Chaque fois que possible, les observations étaient effectuées dans le même temps sur le terrain et au laboratoire. De plus amples détails sur les

1. Society for the Exploration and Valuing of the Environment (SEVE), 21 Phils Hill Road, St. Philips (Newfoundland), Canada A1M 2B7. Courriel : hamel@seve.cjb.net

2. Ocean Sciences Centre (OSC), Memorial University, St. John's (Newfoundland), Canada A1C 5S7. Courriel : amercier@mun.ca



Figure 1. Le cephalaspide, *Hydatina physis*, dans son milieu naturel, la nuit. La coquille de ce spécimen mesure environ 4 cm de long.

procédures de collecte, de conservation et d'expérimentation sont fournis dans Hamel and Mercier (2006).

Pour suivre les déplacements des adultes de *H. physis*, une petite marque a été faite sur la coquille de 11 spécimens avant le début des essais afin de permettre leur identification. Toutes les deux heures, la position de chaque spécimen était enregistrée (à l'aide de petits drapeaux numérotés en plastique) et son comportement général était également consigné (par exemple déplacement, enfouissement, remontée). La distance absolue couverte par un individu sur l'intervalle de deux heures correspond à la distance entre deux drapeaux consécutifs. Les individus ont été suivis pendant trois belles journées, ainsi que par des temps pluvieux ou nuageux. Les déplacements et l'orientation de *H. physis* ont été soumis au test de Rayleigh pour évaluer leur caractère aléatoire. La directionnalité des déplacements a été examinée au moyen d'une analyse de second ordre, ce qui a permis de formuler des déductions sur les populations étudiées. Dans le cas d'espèce, la distribution de fréquence cumulée de la longueur du vecteur moyen « r » (statistique de Rayleigh) de l'orientation des déplacements de chaque individu a été comparée à la distribution théorique de « r » obtenue au moyen du test d'ajustement de Kolmogorov-Smirnov pour la même taille d'échantillon (Batschelet 1981).

Chaque fois qu'une ponte a été observée, des groupes de capsules ont été recueillis à intervalles réguliers sur au moins trois masses différentes. Les échantillons ont été prélevés toutes les 2 à 5 minutes pendant le premier intervalle de deux heures, deux fois par jour pendant sept jours, et une fois par jour environ durant le reste de l'essai.

Certaines des capsules ont été observées vivantes, tandis que d'autres ont été conservées dans une solution d'eau de mer à 4 % de formol en vue de mesures et d'examen morphologiques ultérieurs. Les capsules étaient systématiquement prélevées dans deux parties différentes de la masse afin de comparer leur développement et les taux de mortalité : à proximité de l'ancre (à savoir parmi les premières émises) et à l'autre extrémité (c'est-à-dire les dernières émises). Vingt à 25 embryons étaient échantillonnés dans chacune des capsules prélevées aux deux extrémités de chaque masse. Les tailles ont été mesurées sous microscope optique équipé d'un oculaire gradué. On considérait qu'un nouveau stade était atteint lorsque 50–60 % des embryons et/ou des larves y étaient parvenus. Les masses d'œufs observées n'ont pas été déplacées pendant la durée de leur développement.

Résultats

Déplacements

Dans l'ensemble, tous les spécimens de *H. physis* présentaient des déplacements apparemment aléatoires (test de directionnalité de Rayleigh, $p > 0.05$), et changeaient de direction à chaque sortie et chaque jour. Le seul schéma répétitif a été observé dans les enregistrements effectués à 22 heures, qui correspondaient systématiquement à la position la plus éloignée (figure 2), en fin de la plus forte période d'activité locomotrice.

Développement embryonnaire et larvaire

Le développement embryonnaire ne se produisait pas exactement au même moment pour les différentes parties de la masse de capsules (tableau 1). Dans la partie centrale de la rosette qui abrite les premières capsules émises (donc à côté de l'ancre), jusqu'à 85 % des embryons ont un développement anormal, contre 5–10 % dans les capsules les plus éloignées de l'ancre. Le tableau 1 illustre l'évolution d'un développement normal. Bien que les 10 000 à 30 000 capsules situées à proximité de l'ancre aient été émises les premières, le développement de leurs embryons a été plus lent, et l'asynchronie du développement augmentait dans le temps. De plus, les premières capsules contenaient des embryons qui ne sont pas parvenus au stade de véligères, et qui n'ont donc jamais éclos. Dans les capsules qui se sont développées normalement dans l'ensemble de la masse, le développement de la plupart des embryons est intervenu de manière synchrone (tableau 1).

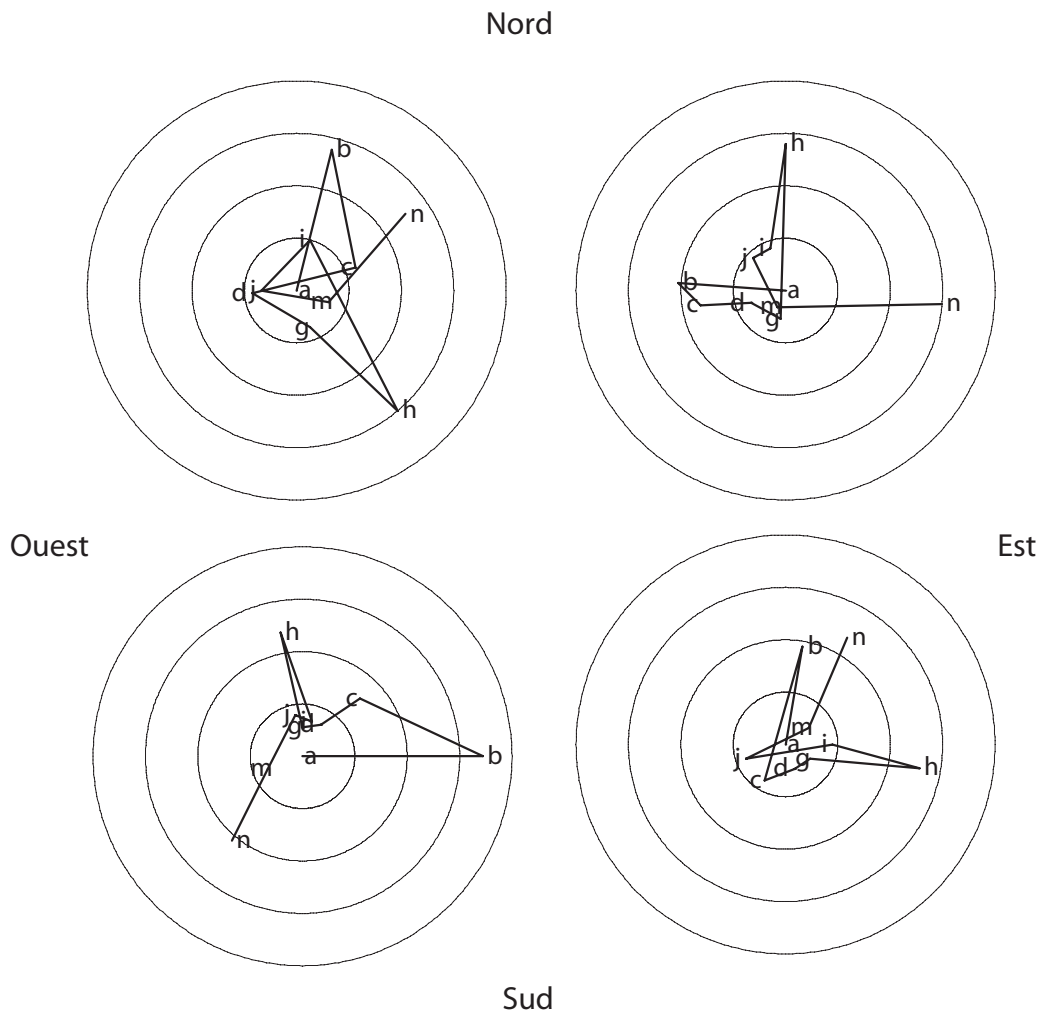


Figure 2. Déplacement absolu de quatre spécimens de *Hydatina physis* par temps clair (couverture nuageuse < 30 %). Les positions ont été enregistrées toutes les deux heures pendant trois jours ; toutefois, pour plus de clarté, les données sont présentées par intervalles de quatre heures pour les 52 premières heures. La lettre « a » correspond au temps initial (18 heures le premier jour) et la lettre « n » à la dernière valeur enregistrée (22 heures le deuxième jour). On notera que « b » et « h » sont les deux autres valeurs à 22 heures.

H. physis a des œufs télocithes présentant une segmentation holoblastique (ou totale) ; les deux premières divisions sont identiques, la troisième inégale. La première division se produit verticalement à travers l'animal et les pôles végétaux de l'embryon qu'elle segmente en deux blastomères de même taille. Les ovocytes fécondés avaient un diamètre d'environ 50 µm. Au stade de la deuxième cellule, les embryons avaient atteint un diamètre de 67 µm. La deuxième division est également verticale, perpendiculairement à la première, et débute 30 minutes environ après la fécondation pour former quatre blastomères de taille égale et disposés de manière symétrique. Une autre division intervient 10 minutes après, cette fois sur un plan horizontal et à angle droit des deux segmentations précédentes, formant quatre micromères et quatre macromères. Peu de temps après, les embryons subissent une nouvelle division des macromères, produisant ainsi quatre micromères supplémentaires.

À mesure que le développement progresse, les micromères s'empilent et forment un dôme pointu au pôle animal. Environ neuf heures après la fécondation, les nombreux micromères s'étendent sur la quasi-totalité de la surface de l'embryon, ne laissant apparaître qu'une petite surface de macromères. Ceci complète le stade blastula. Après 34 heures, les larves, parvenues en fin de stade gastrula, émergent de la membrane de fécondation (tableau 1). Après 42 heures de développement, les larves sont légèrement aplaties sur leur extrémité antérieure qui porte une petite touffe de cils courts permettant aux larves de se retourner et de se déplacer vers l'avant et l'arrière. Ceci complète le stade trochophore. Environ 24 heures plus tard, on voit apparaître deux grands lobes latéraux ciliés et un lobe médian, plus petit, portant des cils plus courts. Le pied se développe également à l'arrière des lobes ciliés. En dessous, à proximité de la base, on aperçoit un court opercule pointu. Par ailleurs, la coquille commence à se former autour de la partie postérieure

Tableau 1. Développement de *Hydatina physis*. Un nouveau stade était considéré comme atteint dès lors que 50 – 60 % des embryons/larves y étaient parvenus. La température variait en fonction du cycle journalier entre 25 °C la nuit et 29 °C le jour. Les données regroupées pour sept épisodes de ponte sont exprimées en tant qu'écart type \pm moyen.

Temps	Développement typique pour l'ensemble de la masse d'oeufs		
	Stade	Diamètre des capsules (μm)	Diamètre des embryons/larves (μm)
0	Fécondation	230 \pm 30	49 \pm 4
15 min	1 cellule	230 \pm 35	58 \pm 5
30 min	2 cellules	284 \pm 45	67 \pm 5
60 min	4 cellules	250 \pm 50	66 \pm 6
70 min	8 cellules	255 \pm 55	66 \pm 5
85 min	16 cellules	250 \pm 40	63 \pm 5
95 min	Stade de division	245 \pm 50	83 \pm 7
5 h	Stade de division	245 \pm 35	81 \pm 4
6 h	Stade de division	250 \pm 40	84 \pm 5
9 h	Début du stade blastula	240 \pm 35	75 \pm 5
16 h	Fin du stade blastula	260 \pm 50	76 \pm 6
31 h	Stade gastrula	255 \pm 45	78 \pm 5
34 h	Écllosion de la membrane de fécondation	250 \pm 40	69 \pm 4
42 h	Stade trochophore	275 \pm 40	89 \pm 4
50 h	Fin du stade trochophore (début du développement de la coquille)	280 \pm 35	93 \pm 3
3 j	Véligère précoce	285 \pm 50	100 \pm 7
3,8 j	Rotation du véligère dans la capsule	390 \pm 65	110 \pm 8
4,9 j	Expulsion du véligère de la capsule	410 \pm 32	111 \pm 9
7 j	Véligère (Extrusion du pied musculéux, comportement de recherche)	-	112 \pm 8
7,5–9 j	Métamorphose et fixation	-	109 \pm 4
7,9–9,5 j	Juvénile	-	112 \pm 3
2 sem	Juvénile	-	145 \pm 7
1 mo	Juvénile	-	211 \pm 9
2 mo	Juvénile	-	485 \pm 42
3 mo	Juvénile	-	1 543 \pm 140
5,5 mo	Juvénile	-	3 900 \pm 310

du corps. Environ trois jours après la fécondation, les larves ont une coquille bien développée présentant un opercule et une touffe ciliaire bilobée, typique du stade véligère (tableau 1).

Lorsqu'elle atteint le stade véligère, la larve commence à tourner à l'intérieur de la capsule au rythme d'une révolution s^{-1} , désintégrant les embryons résiduels sous-développés (qui représentent < 5 % de l'ensemble des œufs/embryons que contient la capsule). Les fragments et gouttelettes lipidiques ainsi formés sont ingérés par les véligères en plein développement, remplissant leur tube digestif. Dans le même temps, les capsules passent de 285 à 390 μm de diamètre. Au stade véligère, les bandes ciliées du velum oscillent en permanence. Quatre jours après la fécondation, les larves véligères adoptent un mouvement circulaire, tandis que les capsules arrivent à 410 μm de diamètre. Des véligères capables de nager émergent de la capsule après 4,9 jours de développement, marquant le début du stade pélagique (tableau 1). Immédiatement après leur éclosion, les véligères se mettent à nager dans la colonne d'eau, à proximité de la surface. Environ deux jours après, ils commencent à manifester un comportement de recherche en venant toucher le fond de manière répétée. À ce stade, leur capacité de nage décroît considérablement ; les deux lobes ciliés bien développés commencent à s'atrophier pour former une touffe entre la coquille et l'opercule. Cette période de recherche dure entre un et deux jours avant la fixation qui intervient après 7,5–9 jours de développement. Les juvéniles avaient une taille de 4 mm après cinq mois et demi.

Discussion

Déplacements

Les adultes se nourrissent entre 19 heures et 5 h 30, avec un pic d'activité entre 20 heures et 22 heures, et ils sont inactifs et enfouis dans le sable pendant le jour. Ce schéma est nettement influencé par la couverture nuageuse, les précipitations et la manipulation en laboratoire du cycle de lumière et d'obscurité (Hamel and Mercier 2006). Un tracé circulaire des données sur trois jours consécutifs laisse supposer un comportement de retour à l'habitat, les animaux affichant une tendance claire à se nourrir à la périphérie des bassins et à se reposer et/ou s'enfouir plus près du centre où ils ont été initialement placés. Comme les observations de terrain et de laboratoire ont été effectuées en présence de quantités importantes d'aliments potentiels (par exemple des cirratulides ; Rudman 1972), la première phase d'alimentation intense après le coucher du soleil permet sans doute à *H. physis* de satisfaire la plupart de ses besoins nutritifs, ce qui lui permet de réduire ensuite son activité. Cependant, les contenus intestinaux n'ont pas été examinés pour confirmer cette hypothèse.

Développement

Chez les opisthobranches, l'évolution de la ponte à l'éclosion dure en moyenne 11 jours (Hadfield and Switzer-Dunlap 1984). La brève période observée chez *H. physis* (5 jours) peut être attribuée en partie à la chaleur de l'eau dans laquelle les embryons et/ou les larves se développent. Toutefois, les taux de croissance et de mortalité de *H. physis* sont extrêmement variables en fonction de

l'emplacement de la capsule dans la rosette. Les malformations et les développements anormaux prédominaient dans le premier tiers des capsules émises, généralement chez celles situées à proximité de l'encre. Ceci a été observé dans toutes les masses d'œufs examinées, et pourrait être dû à une fécondation polyspermique. De telles anomalies n'ont pas été constatées dans les deux derniers tiers des capsules émises. Le ratio spermatozoïdes : ovocytes est peut-être moins facile à contrôler en début de ponte que par la suite.

L'encapsulation pourrait présenter des avantages nutritionnels, notamment pour les gastropodes marins chez qui des membranes encapsulantes renferment le vitellus extra-embryonnaire, ou préservent les œufs en plus de développer les embryons (Thorson 1950 ; Spight 1976 ; Rivest 1983 ; Pechenik 1986). On a pu observer que les véligères de *H. physis* ingéraient les fragments d'embryons morts qui représentaient < 5 % du total de presque toutes les capsules observées, bien que ceci ne semble pas une caractéristique fréquente chez les opisthobranches. La présence de ces embryons morts ou de fragments embryonnaires ne semble pas faire obstacle à la croissance et à l'éclosion de larves normales ; le rôle qu'ils peuvent avoir dans l'alimentation des embryons survivants reste cependant à préciser.

L'expulsion de la descendance des structures encapsulantes a été décrite chez divers mollusques (Vaughn 1953 ; Davis 1967 ; Gamulin 1973 ; West 1973 ; Pechenik 1975 ; Webber 1977), bien que Pechenik (1986) note que le processus d'éclosion demeure plutôt méconnu. La médiation chimique de l'éclosion a été étudiée chez le gastéropode marin *Ilyanassa obsoleta* (Sullivan and Bonar 1984 ; Sullivan and Mangel 1984), mais la rotation des larves en pleine croissance, le grossissement des capsules et leur rupture non uniforme plaident davantage en faveur d'un processus mécanique chez *H. physis*.

Bibliographie

- Abbott R.T. and Dance S.P. 2000. Compendium of sea shells. California, USA: Odyssey Publishing. 411 p.
- Batschelet E. 1981. Circular statistics in biology. New York, USA: Academic Press Inc. 371 p.
- Beeman R.D. 1977. Gastropoda: Opisthobranchia. p. 115–179. In: Giese A.C. and Pearse J.S. (eds). Reproduction of marine invertebrates. New York: Academic Press.
- Davis C.C. 1967. Emergence of veliger larvae from eggs in gelatinous masses laid by some Jamaican marine gastropods. *Malacologia* 5:299–309.
- Gamulin D. 1973. Les capsules ovigères d'*Acroluxus lacustris*. Bulletin de la Société Zoologique de France 98:301–306.
- Hadfield M.G. and Switzer-Dunlap M. 1984. Opisthobranchs. p. 209–350. In: Tompa A. S., Verdonk N.H., and Van Den Biggelaar J.A.M. (eds). The Mollusca. Orlando, Florida: Academic Press.

- Hamel J.-F. and Mercier A. 2006. Factors regulating the breeding and foraging activity of a tropical opisthobranch. *Hydrobiologia* 571:225–236.
- Kilburn R. and Rippey E. 1982. Sea shells of Southern Africa. Johannesburg, South Africa: Macmillan South Africa Publishers. 130 p.
- Pechenik J.A. 1975. The escape of veligers from the egg capsules of *Nassarius obsoletus* and *Nassarius trivittatus* (Gastropoda, Prosobranchia). *Biological Bulletin* 149:580–589.
- Pechenik J.A. 1986. The encapsulation of eggs and embryos by molluscs: an overview. *American Malacological Bulletin* 4:165–172.
- Rivest B.R. 1983. Development and the influence of nurse egg allotment on hatching size in *Sealesia dira* (Reeve, 1846) (Prosobranchia: Buccinidae). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 69:217–241.
- Rudman W.B. 1972. The anatomy of the opisthobranch genus *Hydatina* and the functioning of the mantle cavity and alimentary canal. *Zoological Journal of the Linnean Society* 51:121–139.
- Spight T.M. 1976. Hatching size and the distribution of nurse eggs among prosobranch embryos. *Biological Bulletin* 150:491–499.
- Sullivan C.H. and Bonar D.B. 1984. Biochemical characterization of the hatching process of *Ilyanassa obsoleta*. *Journal of Experimental Zoology* 229:223–234.
- Sullivan C.H. and Mangel T.K. 1984. Formation, organization, and composition of the egg capsule of the marine gastropod, *Ilyanassa obsoleta*. *Biological Bulletin* 167:378–389.
- Thorson G. 1950. Reproductive and larval ecology of marine bottom invertebrates. *Biological Review* 25:1–45.
- Vaughn G.M. 1953. Effects of temperature on hatching and growth of *Lymnaea stagnalis appressa* Say. *American Midland Naturalist* 49:214–228.
- Webber H.H. 1977. Gastropoda: Prosobranchia. p. 1–97. In: Giese A.C. and Pearse J.D. (eds). *Reproduction of marine invertebrates, Volume IV*. New York, USA: Academic Press.
- West D.L. 1973. Notes on the development of *Colus stimpsoni* (Prosobranchia: Buccinidae). *Nautilus* 87:1–4.
- Wirtz P. 1999. *Hydatina physis* (Mollusca, Gastropoda, Opisthobranchia) of the Azores. *Arquipélago Life and Marine Sciences* 17:97–100.

Résumés et publications



Management options for restocked trochus fisheries

S. Purcell

Source : K.M Leber, S. Kitada, H.L Blakenship, T. Svåsand (eds). 2004. Stock enhancement and sea ranching : developments, pitfalls and opportunities. 2nd Edition. Blackwell Pub., Oxford. p. 233–243.

Les méthodes de réensemencement des stocks de trocas ont fait des progrès considérables au cours des dernières années, mais les efforts de reconstitution doivent être associés à des régimes de gestion avisés pour assurer la pérennité de l'exploitation commerciale. De manière générale, les régimes de gestion sont mieux acceptés et plus solidement implantés lorsqu'ils reposent sur l'action et le contrôle des communautés. Les plans de fermeture périodique ou saisonnière de la pêche, les quotas et les limites de taille doivent être associés à des lieux spécifiques compte tenu du caractère régional de la démographie du troca et des méthodes de gestion traditionnelles. Des zones marines protégées ou des zones de réserve devraient être instaurées sur des sites multiples en vue de reconstituer les stocks, et de préserver les populations de géniteurs. La protection des lieux de pêche devrait être maintenue pendant cinq ans au moins pour garantir la réhabilitation de stocks pérennes, et la reprise de la pêche devrait être fondée sur une évaluation positive de l'état des stocks. Les fourchettes de taille laissent aux trocas un ou deux ans pour se reproduire avant d'atteindre la taille minimale autorisée, tout en protégeant les individus de très grande taille. Si les pêcheurs respectent les limites de taille, les zones marines protégées et les régimes de gestion communautaires devraient contribuer à la reconstitution des stocks de trocas, permettant ainsi une pêche viable et des récoltes plus importantes.

Using impact assessment methods to determine the effects of a marine reserve on abundances and sizes of valuable tropical invertebrates

M.P. Lincoln-Smith, K.A. Pitt, J.D. Bell, B.D. Mapstone

Source : Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 63 (6) : 1251 – 1266. June 2006.

Des procédures d'évaluation d'impact, notamment des tests d'impact « avant-après » et des différences proportionnelles (ratio entre les traitements témoins et les traitements d'impact) ont été utilisées pour évaluer la reconstitution des populations d'invertébrés marins d'une aire de conservation marine et de trois sites de contrôle exploités des Îles Salomon, dans le sud-ouest du Pacifique tropical. Située sur un platier récifal de faible profondeur, l'aire de conservation marine a contribué à une augmentation de l'abondance et de la taille des trocas *Trochus niloticus*, mais elle est restée sans effet sur les holothuries et les bécotiers *Tridacna maxima*. L'abondance du troca *Tectus pyramis*, espèce qui n'est pas exploitée, est restée inchangée, alors qu'elle a augmenté sur les sites témoins, peut-être en raison de la plus forte abondance de *T. niloticus*. Sur les pentes profondes, l'aire de conservation marine a contribué à une abondance accrue de l'holothurie *Holothuria fuscogilva*, et a peut-être freiné le recul des populations de *Thelanota anax* et de toutes les espèces d'holothuries, sans avoir d'incidence sur l'abondance de *Holothuria atra* ou de *Holothuria fuscopunctata*. Selon les résultats d'une analyse de puissance comparant l'aire de conservation et les sites témoins, de nouvelles augmentations relativement modestes de l'abondance ou de la taille de certaines espèces auraient de bonnes chances d'être décelées statistiquement. Les tests d'impact « avant-après » sont encourageants du point de vue de l'évaluation rigoureuse des réserves marines en tant qu'outils de gestion à différentes échelles spatiales ; les différences proportionnelles sont plus simples à utiliser, mais ont une valeur limitée en tant qu'outil de gestion.

Diseases of pearl oysters and other molluscs : a western Australian perspective

J.B. Jones, J. Creeper

Source : Journal of Shellfish Research 25(1):233–238. April 2006.

La conchyliculture, notamment la culture des huîtres perlières, est une filière importante du secteur aquacole d'Australie occidentale. Par conséquent, d'importants investissements à long terme ont été consentis en vue de la réalisation d'études sur les espèces de mollusques d'importance commerciale afin de mieux riposter contre d'éventuelles maladies. Plusieurs pathogènes décelés dans les stocks naturels, notamment les haplosporidiens, peuvent avoir des conséquences néfastes pour les populations de mollusques. D'autres constituent un risque pour les translocations associées à l'aquaculture. La présence du microsporidien *Steinhausia mytilovum* (Field) dans les ovocytes de la moule *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck) pose des questions intrigantes quant à l'origine et à la dispersion de son hôte.

The intersection of scientific and indigenous ecological knowledge in coastal Melanesia : implications for contemporary marine resource management

S. Foale

Source : International Social Science Journal 58 (187):129–137. March 2006.

En raison de différences fondamentales dans leur vision du monde, les biologistes marins occidentaux et les pêcheurs mélanésiens des zones côtières tirent des conclusions très différentes des mêmes séries d'observations. La même logique déductive pourrait amener les chercheurs et les pêcheurs autochtones à conclure par exemple, que les saumonées se concentrent à certaines phases lunaires, dans une certaine passe ; toutefois, les hypothèses distinctes tirées de leur vision du monde divergente pourraient tout aussi bien conduire à des conclusions très différentes quant aux raisons expliquant la présence des poissons en ce lieu. Dans certains cas, ces différences ont des retombées importantes sur la manière dont les ressources marines sont, ou ne sont pas exploitées et gérées. Dans cet article, j'analyse des exemples de ce que j'appelle l'écart empirique entre les connaissances scientifiques et autochtones concernant la biologie et l'écologie des espèces capturées, écart qui a parfois contribué à une gestion malavisée de ces stocks. Je fais valoir que l'éducation scientifique peut compléter les systèmes de connaissances autochtones, contribuant ainsi à une meilleure gestion de la ressource, à l'inverse de certaines opinions selon lesquelles le savoir scientifique et les systèmes de connaissances indigènes sont inconciliables.

Factors regulating the breeding and foraging activity of a tropical opisthobranch

J.-F. Hamel, A. Mercier

Source : Hydrobiologia 571 : 225-236. 2006

Cette étude examine l'influence des facteurs environnementaux sur le cycle alimentaire, la reproduction, la fixation et la croissance de l'opisthobranch *Hydatina physis* à partir d'essais en laboratoire et d'observations de terrain. Les résultats montrent que *H. physis* a un rythme nocturne circadien modifié par l'intensité photique et modulé par la disponibilité de nourriture. Les adultes se nourrissent entre 19 heures et 5 h 30, avec un pic d'activité entre 20 heures et 22 heures, et demeurent inactifs et enfouis dans le sable durant le jour. Ce schéma est nettement influencé par la couverture nuageuse, les précipitations et la manipulation en laboratoire du cycle de lumière et d'obscurité. La reproduction de *H. physis* est principalement influencée par le cycle lunaire. Durant quatre mois consécutifs, une copulation hermaphrodite réciproque précédée d'une parade nuptiale est survenue de nuit 5–7 jours avant la pleine lune. La ponte intervient 3–5 jours après, et se poursuit jusqu'à cinq nuits d'affilée ; la masse d'œufs émise est de moins en moins importante à chaque ponte. Par temps couvert ou pluvieux, la copulation et l'émission des œufs n'avaient pas lieu, ou étaient retardées. La fixation des véligères était nettement influencée par la nature du substrat. Dans les expériences à choix multiple, la fixation intervenait principalement sur des fonds sablonneux contenant des vers polychètes cirratulides. La coquille des juvéniles atteint une taille d'environ 3,9 mm après une période de croissance de cinq mois et demi.

Manual for the monitoring and management of queen conch

P. Medley

Source : 2005. FAO Fisheries Circular No 1012, Rome, FAO, 58 p.

Le grand lambi *Strombus gigas* est inscrit à l'Annexe II de la Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES). Cette inscription soumet toute exportation d'un spécimen de l'espèce concernée à l'obtention préalable d'un permis. Par ailleurs, la CITES prévoit que les permis d'exportation sont uniquement délivrés si l'autorité responsable estime que l'exportation ne portera pas préjudice à la survie de l'espèce. Ce manuel présente des lignes directrices pour une gestion responsable des stocks exploités de lambi, et met plus particulièrement l'accent sur les mesures conformes aux dispositions pertinentes de la CITES. Le manuel décrit le cycle fondamental de la gestion de la pêche, à savoir : élaboration et interprétation des mesures ; mise en place des contrôles de gestion nécessaires à la réglementation de la pêche ; collecte et analyse des données ; prise de décisions ; police et respect des contrôles de gestion ; retours réguliers d'informations et ajustement du système de gestion. Il offre en outre des indications générales sur chacune de ces étapes dans le cas des pêcheries de lambi des Caraïbes. Il présente aussi deux études de cas sur les systèmes de gestion en vigueur aux Îles Turks et Caicos et à la Jamaïque. Les sections 2 à 6 (Partie 1) abordent les questions principales de manière assez générale et illustrées d'exemples, tandis que les sections 7 à 16 (Partie 2) en offrent une analyse plus technique.

Why won't they grow ? Inhibitory substances and mollusc hatcheries

J. Jones

Source : Aquaculture International 14 (4) :395–403. August 2006.

On sait que les mollusques peuvent être gravement affectés par des quantités traces de polluants environnementaux tels que le tributylétain présent dans l'eau de mer à des concentrations qui ne peuvent être détectées qu'au moyen

des analyses chimiques les plus sensibles. Du fait de cette extrême sensibilité, les adultes et les larves de mollusques sont utilisés comme témoins biologiques de la pollution environnementale. La conchyliculture a intensifié la demande d'écloseries commerciales à même de fournir des géniteurs, y compris des lignées génétiques sélectionnées de naissain et de juvéniles. Il devient évident que nombre des échecs inexplicables, des avortements et de l'incapacité des larves à se métamorphoser dans ces écloseries sont principalement dus au fait qu'elles sont affaiblies par divers facteurs, notamment les traces de substances toxiques ou inhibitrices présentes dans l'eau. Les larves mortes ou moribondes sont des substrats idéaux favorisant la croissance des organismes ciliés et des bactéries souvent accusés d'être la cause première du problème, ce qui entrave la recherche de solutions. Par ailleurs, nombre des toxines impliquées dans ces échecs sont sporadiquement présentes, et sont à la fois difficiles à déceler, et à éliminer de l'approvisionnement en eau. Ce document apporte des preuves de ces effets toxiques, et suggère différents moyens pour limiter les problèmes.

Population dynamics of the green mussel *Perna viridis* from the high spat-fall coastal water of Malacca, Peninsular Malaysia

S.M. Al-Barwani, A. Arshad, S.M. Nurul Amin, S.B. Japar, S.S. Siraj, C.K. Yap

Source : Fisheries Research 84 (2) : 147 – 152. April 2007.

Des paramètres démographiques tels que la longueur asymptotique (L_{∞}), le coefficient de croissance (K), les taux de mortalité (Z, F et M), le degré d'exploitation (E) et le schéma de recrutement de la moule verte *Perna viridis* ont été estimés à partir de données sur les fréquences de taille provenant de la côte de Melaka, sur la péninsule malaise. La longueur asymptotique (L_{∞}) était de 102,38 mm, et le coefficient de croissance (K) a été estimé à 1,50 an⁻¹. La mortalité totale (Z) de *P. viridis* s'établissait à 2,48 ans⁻¹, tandis que la mortalité naturelle (M) et la mortalité par pêche (F) étaient respectivement de 1,69 et 0,79 an⁻¹. L'indice de performance de la croissance était de (ϕ') 4,197 et l'exposant « b » de la relation longueur-poids se situait à 2,602 (± 0.02) pendant la période d'étude. Le poids humide asymptotique estimé à partir de la relation longueur-poids était de 40,81 g. Le degré d'exploitation (E) de *P. viridis* s'établissait à 0,32 tandis que la prise maximale autorisée (E_{max}) était de 0,43. Le schéma de recrutement était continu, avec un pic marqué durant les mois de juillet-août. Le degré d'exploitation (0,32) et la mortalité par pêche moins importante (0,79 an⁻¹) montrent que la moule verte est sous-exploitée dans les eaux côtières de Melaka.

Managing Jamaica's queen conch resources

K. Aiken, A. Kong, S. Smikle, R. Appeldoorn, G. Warner

Source : Ocean & Coastal Management 49 (5-6) : 332 – 341. 2006.

La pêche industrielle du grand lambi (*Strombus gigas*) à la Jamaïque a apporté au pays des devises plus que nécessaires, et a été le secteur le plus lucratif de la pêche commerciale en mer pendant dix ans au moins. Depuis ses débuts en 1990, cette pêche a connu un essor considérable, et pourrait aujourd'hui s'effondrer du fait de divers problèmes, dont la surexploitation, le non respect de la réglementation, le braconnage par des unités de pêche étrangères et la sous-déclaration des prises. Ce document examine et analyse les problèmes liés à la gestion de la pêcherie de grand lambi, et formule des avis sur son évolution. Les problèmes tiennent principalement à la surpêche de la part de pêcheurs autorisés qui capturent des volumes supérieurs à ceux autorisés, et à un braconnage massif de la part de bateaux de pêche industriels, venus principalement du Honduras, qui profitent du peu de contrôles effectués par les autorités jamaïcaines dans les zones de haute mer. La pêche a été officiellement interdite pendant presque deux ans en raison de problèmes juridiques. Le braconnage a pris des proportions considérables pendant cette période de fermeture de la pêche. Ce document préconise un renforcement du rôle des garde-côtes et une poursuite de la réduction des quotas. La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction (CITES) pourrait offrir les meilleures solutions pour assurer la viabilité de la pêcherie.

Inducing relaxation in the queen conch *Strombus gigas* (L.) for cultured pearl production

H. Acosta-Salmón, M. Davis

Source : Aquaculture 262 (1) : 73 – 77. February 2007.

Cinq substances chimiques potentiellement relaxantes ont été évaluées : 2-phénoxyéthanol, cristaux de menthol, benzocaïne, MS-222 et chlorure de magnésium pour induire la relaxation chez le grand lambi en vue de la production de perles de culture. Des spécimens de *S. gigas* ont été exposés à chaque substance, et observés en continu pendant 30 minutes. Ils ont été placés au fond d'un bac, l'ouverture tournée vers le haut (c'est-à-dire en position inversée). Lorsqu'ils revenaient à leur position « normale », on les replaçait de nouveau vers le haut. Ce processus a été poursuivi jusqu'à ce que les animaux ne puissent plus revenir à leur position normale. Seule une dose de chlorure de magnésium de 30 g L⁻¹ a permis d'induire chez *S. gigas* une relaxation suffisante pour procéder à un greffage. Les lambis exposés à tous les autres traitements, à l'exception d'une dose de menthol de 0,25 g L⁻¹, ont eu une forte réaction de ruade (fuite) pendant les premières 2-7 minutes d'exposition. Après coup, les animaux se rétractaient dans leur coquille, et après 30 minutes d'exposition, ils ne montraient plus de signes de relaxation. Les spécimens exposés à une dose de menthol de 0,25 g L⁻¹ n'ont pas essayé de

se redresser, mais se sont lentement rétractés dans leur coquille, ne montrant pas de signes de relaxation. Avec le chlorure de magnésium, les animaux sont relâchés sous 20 minutes. Le manteau était complètement déployé, le pied relâché, et ils offraient une réponse ralentie à la manipulation.

Seasonal variation in weight and biochemical composition of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* in relation to the gametogenic cycle and environmental conditions of the Bizert lagoon, Tunisia

S. Dridi, M. Salah Romdhane, M. Elcafsi

Source : Aquaculture 263 (1 – 4) : 238 – 248. March 2007.

Les variations saisonnières de la composition biochimique du bivalve *Crassostrea gigas* ont été étudiées de février 2002 à janvier 2003 dans le lagon de Bizerte, en rapport avec les conditions environnementales et les épisodes de reproduction. Différentes analyses ont été effectuées sur les gonades et la masse viscérale. Le cycle gamétogénique se divise en deux phases : la gamétogenèse comprenant la maturation et la ponte (mars-septembre), et le repos sexuel pendant le reste de l'année. Dans le lagon de Bizerte, *C. gigas* affiche clairement un cycle de stockage, puis d'utilisation énergétique. La composition biochimique totale est de l'ordre de 6,50 % ± 3,01 du poids sec en glycogène, 14,34 % ± 3,60 du poids sec en protéines et de 6,67 % ± 1,34 du poids sec en lipides. Les concentrations lipidiques et glycogéniques dans les gonades et la masse viscérale présentaient une relation inverse : les concentrations glycogéniques maximales intervenaient entre décembre et février, et correspondaient aux concentrations minimales en lipides. Les teneurs élevées en glycogène enregistrées en hiver appuient les processus de la gamétogenèse, puis décroissent progressivement pour tomber à des valeurs faibles à la maturité et en été, coïncidant avec la première émission de gamètes (juin) et le début de la ponte générale. Toutefois, les lipides sont accumulés dans les gonades à la période de maturité maximale (printemps), et diminuent en été. Pendant l'automne, l'augmentation des taux d'acides gras semble due à la nourriture disponible liée à l'accroissement des concentrations de chlorophylle a. Les teneurs protéiques ont souvent varié durant l'année. De fortes teneurs ont été enregistrées en mai et en juin, période correspondant à la maturation des ovocytes, et elles ont ensuite baissé en fin d'été (début de la ponte générale). Les concentrations protéiques remontent, aux dépens de la nourriture disponible en automne, pour permettre au bivalve de récupérer son poids tissulaire, ce qui augmente les valeurs des indices liés aux conditions.

Problems associated with shellfish farming

S. Chinabut, T. Somsiri, C. Limsuwan, S. Lewis

Source : Revue scientifique et technique — Office international des épizooties 25 (2) : 627 – 635. 2006.

La conchyliculture est une filière aquacole très importante dans le monde, et les zoonoses et résidus médicamenteux liés aux pratiques d'élevage sont une source de préoccupation pour la santé publique. Cet article porte sur trois des plus importantes espèces : les mollusques, les crabes et les crevettes. En dépit des nombreuses maladies qui peuvent les frapper, ces espèces ne semblent pas capables de transmettre la maladie à l'homme. Les principales difficultés tiennent plutôt aux méthodes utilisées pour l'élevage des différentes espèces. Les risques que posent les fruits de mer pour la santé humaine sont liés à une contamination par les biotoxines produites par les algues marines. Un autre problème bien connu lié à la conchyliculture réside dans la contamination des animaux d'élevage par les eaux domestiques contenant des virus et bactéries pathogènes pour l'homme qui causent des maladies telles que la typhoïde et l'hépatite. Dans les élevages de crevettes, les principaux risques en matière de sécurité sanitaire des aliments sont les zoonoses, la contamination chimique et les résidus de drogues vétérinaires. Les effluents non traités des élevages de crevettes constituent une préoccupation majeure pour l'environnement, car ils sont connus pour favoriser les proliférations planctoniques s'ils sont évacués tels quels dans les plans d'eau.

© Copyright Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, 2007

Tous droits réservés de reproduction ou de traduction à des fins commerciales/lucratives, sous quelque forme que ce soit. Le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique autorise la reproduction ou la traduction partielle de ce document à des fins scientifiques ou éducatives ou pour les besoins de la recherche, à condition qu'il soit fait mention de la CPS et de la source. L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale ou partielle de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins commerciales/lucratives ou à titre gratuit, doit être sollicitée au préalable par écrit. Il est interdit de modifier ou de publier séparément des graphismes originaux de la CPS sans autorisation préalable.

Texte original : anglais et français

Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, division Ressources marines, Section Information

B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie

Téléphone : +687 262000; Télécopieur : +687 263818; Courriel : cfpinfo@spc.int

Site Internet : <http://www.spc.int/coastfish/Indexf/index.html>