



ouvelles des Îles Cook

Étude des trocas implantés à Penrhyn (Îles Cook) : le bilan, dix ans après

par Ben Ponia, Onio Terekia & Tangi Taime¹

Résumé

Une étude des trocas transférés d'Aitutaki au milieu des années 80 a été réalisée dans le lagon de Penrhyn. Le poids des coquilles sèches (W) par rapport au diamètre à la base (L) peut s'exprimer par l'équation : $W = (3,4 \times 10^{-4}) L^{2,943}$. Le sexe de ces gastéropodes était visible chez des spécimens d'un diamètre à la base supérieur à 50 mm, le diamètre à la base moyen étant de 84 mm (contre 100,6 mm à Aitutaki). La densité des trocas est apparue substantiellement plus élevée ($P < 0,05$) dans une bande de 10 mètres de large en bordure du récif. Cet habitat surprenant peut expliquer le succès mitigé de l'implantation de stocks sur les sites originels de transfert. L'abondance de trocas a été évaluée sur 21 sites. Des densités sont apparues fortes dans la partie nord-ouest du lagon et faibles dans les parties adjacentes. Des zones d'implantation probables ont été répertoriées. L'abondance de trocas (intervalle de confiance : 95%) a été estimée à 27 300 (14 300) individus. On pense qu'une exploitation de 30 pour cent des coquillages d'une taille variant entre 75 et 110 mm serait équilibrée, ce qui équivaldrait à une exploitation de 5 000 spécimens ou de 1 040 kg de coquille sèche d'un prix estimé à 7 300 dollars des Îles Cook (environ 4 780 dollars É.-U.). Les quatre options de gestion envisagées sont les suivantes : 1) la préservation des stocks en l'état; 2) une exploitation commerciale; 3) un prélèvement destiné à repeupler des zones sans troca; 4) un prélèvement sélectif en milieu naturel puis l'utilisation de ces trocas comme géniteurs pour l'élevage en éclosion de juvéniles à Penrhyn.

Introduction

Les trocas (*Trochus niloticus*) sont très prisés pour leur nacre, exportée vers l'Europe et le Japon où elle sert à confectionner des boutons, des bijoux ou des souvenirs, des peintures et du vernis (Bouchet & Bour, 1980; Nash, 1993).

À deux reprises (en 1985 et en 1986), plusieurs centaines de trocas ont été transférés d'Aitutaki à Penrhyn (aussi connue sous le nom de Tongareva).

Les sites cibles pour le réensemencement se trouvaient dans la zone méridionale (voir figure 1), mais il est probable que certains spécimens ont été accidentellement remis à l'eau au ponton du village d'Omoka lors des opérations de transport.

Le stock d'Aitutaki provenait lui-même de 280 coquillages seulement transférés de Fidji en 1957. Ceux-ci se sont reproduits tout à loisir pendant plus de vingt ans avant que 200 tonnes ne soient ramassées en 1981 (Sims, 1985).

Depuis lors, les trocas sont récoltés à intervalles irréguliers de plusieurs années. La dernière campagne, qui a eu lieu en 1995 à Aitutaki, a permis de ramasser 25 tonnes de coquilles sèches.

Cette étude a fondamentalement pour objet d'évaluer le stock de trocas du lagon de Penrhyn, dix ans après son implantation, afin d'établir la viabilité d'une exploitation potentielle.

En outre, certaines caractéristiques biologiques et quelques schémas de répartition élémentaires des trocas ont été explorés.

1. Tongareva Marine Research Station, Penrhyn (Îles Cook). Tél. : (682) 42 095; fax : (682) 42 089; mél. : rar@mmr.gov.ck
Bureau principal: Ministry of Marine Resources, P. O. Box 85, Rarotonga (Îles Cook). Tél. : (682) 28 730; fax : (382) 29 721;
mél. : rar@mmr.gov.ck

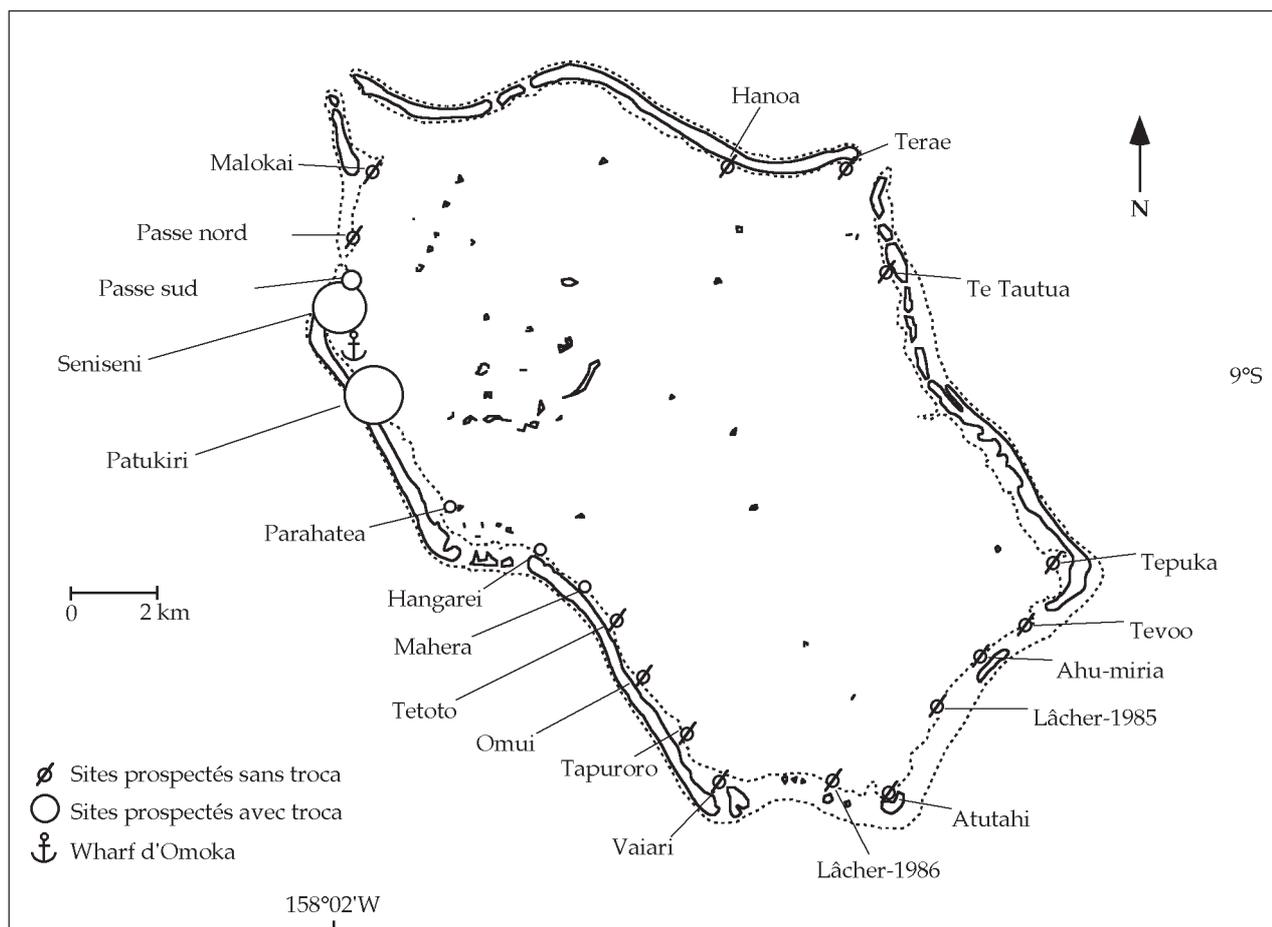


Figure 1

Carte de Penrhyn montrant les 21 sites qui ont fait l'objet d'une étude de l'abondance de trocas. Lâcher-1985 et lâcher-1986 correspondent aux sites originels de lâcher des trocas, (pour plus de renseignements sur les densités de trocas, se référer au chapitre consacré au recensement, page 21).

Matériels et méthodes

La campagne d'évaluation s'est déroulée du 28 avril au 1^{er} mai 1997. Les activités sur le terrain se sont déroulées sous la conduite du ministère des Ressources marines (*Ministry of Marine Resources*).

La relation entre le sexe et le poids de la coquille sèche avec le diamètre à la base (auquel il est fait référence ci-après sous le terme de longueur) a été établie à partir d'un échantillon de 39 spécimens. Les gonades mâles sont d'une couleur qui varie entre le brun clair et le blanc crème, alors que celles de la femelle sont vert foncé (Nash, 1993).

En outre, on a évalué la répartition par taille de la population de trocas dans une étude distincte en mesurant la longueur de 220 individus dont la présence a été constatée à l'intérieur de plusieurs transects aléatoires.

À la lumière d'observations préliminaires, il est apparu que la densité des trocas était de plus en plus élevée à mesure qu'on se rapprochait du bord interne du récif lagunaire. Une prospection a été réalisée sur le site de Patukiri afin d'évaluer la répartition spatiale à partir du bord du récif. Quatre transects identiques de 50 mètres de long (composés de segments de 10 mètres) ont été tracés perpendiculairement au bord du récif et la répartition des trocas dans deux bandes de 4 mètres de large situées de chaque côté du transect a été étudiée.

On a estimé l'abondance des trocas sur chaque site en traçant quatre transects identiques de 30 mètres de long parallèles au récif dans la bande la plus peuplée. Les transects ont été étudiés, aux fins de comptage, sur une largeur de deux fois deux mètres, de chaque côté du transect. En tout, 21 sites choisis de façon aléatoire ont été échantillonnés dans le lagon (figure 1).

Résultats

a. Relation longueur-poids

La relation entre la longueur et le poids de la coquille sèche peut s'expliquer par une simple régression linéaire (c'est-à-dire, poids du coquillage = - 4 694 (longueur) - 223,3, $r^2 = 0,933$). Cependant, une analyse plus poussée a permis de constater qu'un meilleur ajustement de la relation longueur-poids pouvait être obtenu en appliquant une transformation logarithmique naturelle des valeurs ($\ln(\text{poids}) = 2,943 (\ln(\text{longueur})) - 7,997$, $r^2 = 0,979$) (figure 2). En conséquence, le poids peut s'exprimer simplement par l'équation : $W = (3,4 \times 10^{-4}) L^{2,943}$ où W = poids de la coquille sèche et L = longueur.

b. Sex ratio

Parmi les 39 trocas échantillonnés, il a été possible de distinguer les femelles parmi les individus de plus de 50 mm (figure 3). Les mâles n'ont pas toujours été clairement identifiés (et on en a déduit qu'appartenaient à ce sexe tous les spécimens qui n'avaient pas été identifiés comme femelles; cependant, il est possible que des individus d'une longueur inférieure à 50 mm n'aient pas été tout à fait matures et, par conséquent, que leur sexe n'ait pu être distingué). La petite taille de l'échantillon ne permet pas d'évaluer facilement le moment où intervient une répartition homogène des mâles et des femelles. La proportion de mâles et de femelles était la même parmi les spécimens de diamètres variant entre 50 et 60 mm et entre 90 et 110 mm.

c. Structure de tailles

Les tailles minimales et maximales des trocas étaient de 38 mm et de 118 mm respectivement (bien qu'un individu de 123 mm de longueur ait été trouvé à l'extérieur de la zone de prospection). La longueur moyenne (et l'écart-type) des trocas était de 84 mm ($\pm 18,94$, $n = 220$). La population était sexuellement mature (>50 mm) dans une proportion de 96 pour cent (voir colonne grise dans la figure 4).

Les colonnes surmontées d'un astérisque, figure 4, montrent une par-

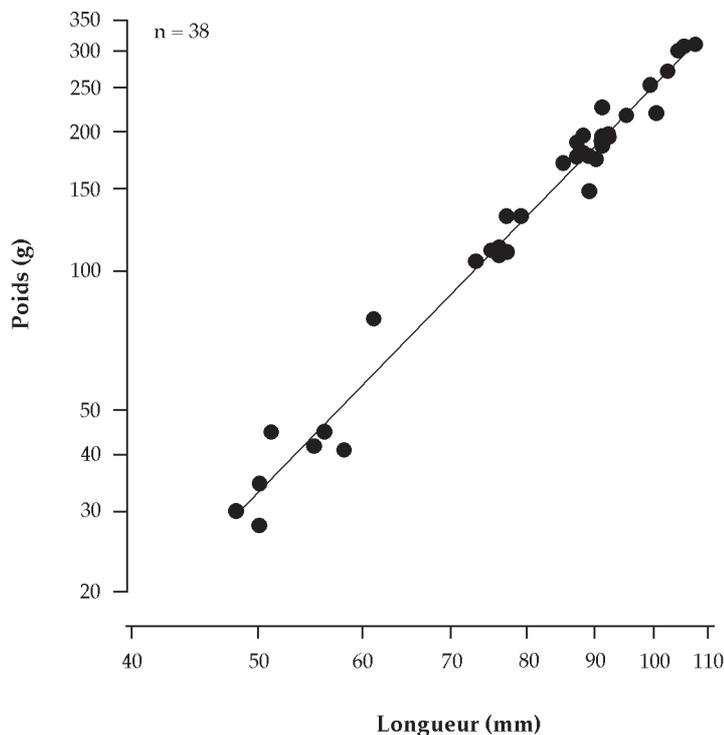


Figure 2
Relation entre la longueur (L) et le poids (W) des trocas après transformation logarithmique naturelle. L'équation décrivant la relation linéaire est la suivante : $W = (3,4 \times 10^{-4}) L^{2,943}$.

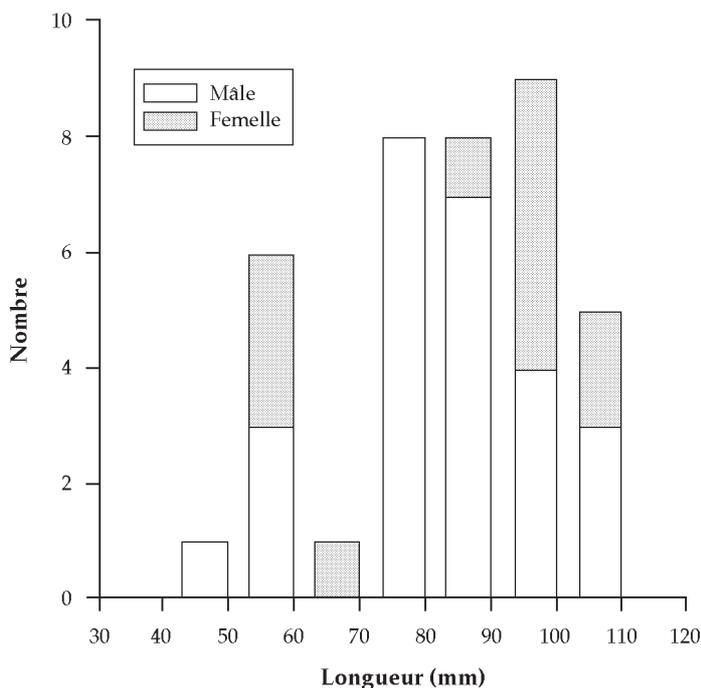


Figure 3:
Répartition par sexe et longueur des trocas

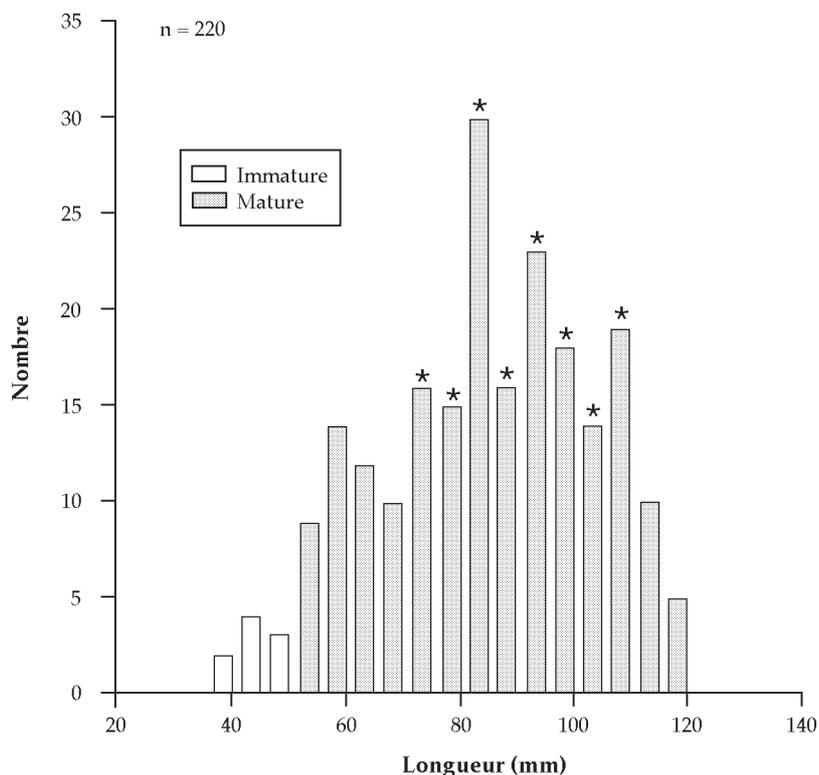


Figure 4

Structure de taille d'une population de trocas d'une longueur moyenne de 84 mm. Les spécimens considérés comme étant sexuellement matures (c'est-à-dire >50 mm de longueur) — soit 96% — sont représentés par les colonnes grises. Les individus se situant dans la fourchette de taille 75-110 mm (voir plus loin) — soit 60% — sont représentés par les colonnes surmontées d'un astérisque (*).

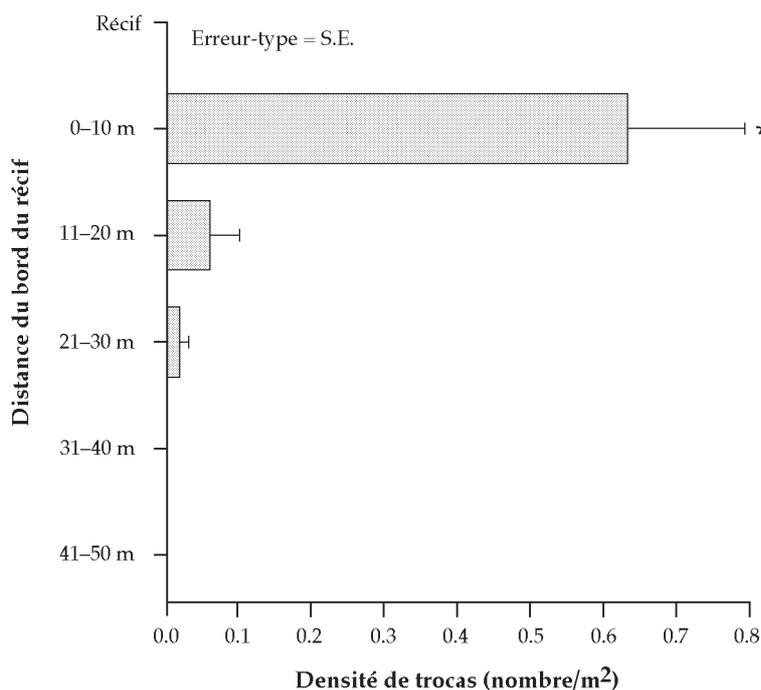


Figure 5

Répartition spatiale de trocas sur des segments de 10 mètres tracés perpendiculairement au récif lagunaire. La densité est particulièrement forte dans la bande de 10 mètres ($P < 0,05$).

tie de la population dont la longueur varie entre 75 et 110 mm. La distribution des scores (Z) normalisés indique que celle-ci représente 60 pour cent de la portion de la population. Cette fourchette de taille sera abordée plus loin.

d) Schéma de répartition

Une tendance de répartition claire s'est dessinée sur le site de Patukiri (figure 5). La plupart des trocas ont été observés dans le segment de 10 mètres du transect le plus proche du bord du récif. Au-delà, les trocas étaient plus rares et il n'y en avait plus à une distance de 50 mètres du récif. La densité moyenne (et l'erreur-type) à l'intérieur de la bande de 10 mètres était de 0,63 (0,16) spécimens/m², c'est-à-dire très différente (analyse de variance à un facteur, test de Tukeys, $P < 0,05$, logiciel SPSS version 6.1) de la densité des individus dans les bandes de 20 mètres (0,06 spécimen/m²), de 30 mètres (0,02 spécimen/m²), de 40 mètres (0 spécimen/m²) et de 50 mètres (0 spécimen/m²).

Au bord du récif, un nombre exceptionnellement élevé de trocas (130 individus) a été constaté sur un pâtre corallien d'environ trois fois 3 m², soit une densité de l'ordre de 14,4 spécimens/m² (bien que ce pâtre corallien ne soit pas situé à l'intérieur de la zone prospectée).

b. Recensement

Puisqu'il a été constaté que les trocas se concentrent essentiellement dans la bande de 10 mètres au bord du récif, tous les transects destinés à l'évaluation de l'abondance de la population ont été tracés dans cet espace. Sur certains sites dépourvus de terres émergées adjacentes, les évaluations visuelles de la zone du récif-barrière de l'atoll (où les trocas sont généralement implantés à Aitutaki), n'ont pas permis de déceler la présence de trocas.

Les densités les plus élevées ont été relevées sur les sites de Seniseni et de Patukiri. La moyenne (et l'erreur-type) de ces deux sites était de 0,41 (0,04) spécimen/m². De faibles densités ont été enregistrées sur plusieurs sites adjacents à Seniseni (passe nord) et à Patukiri (Parahatea

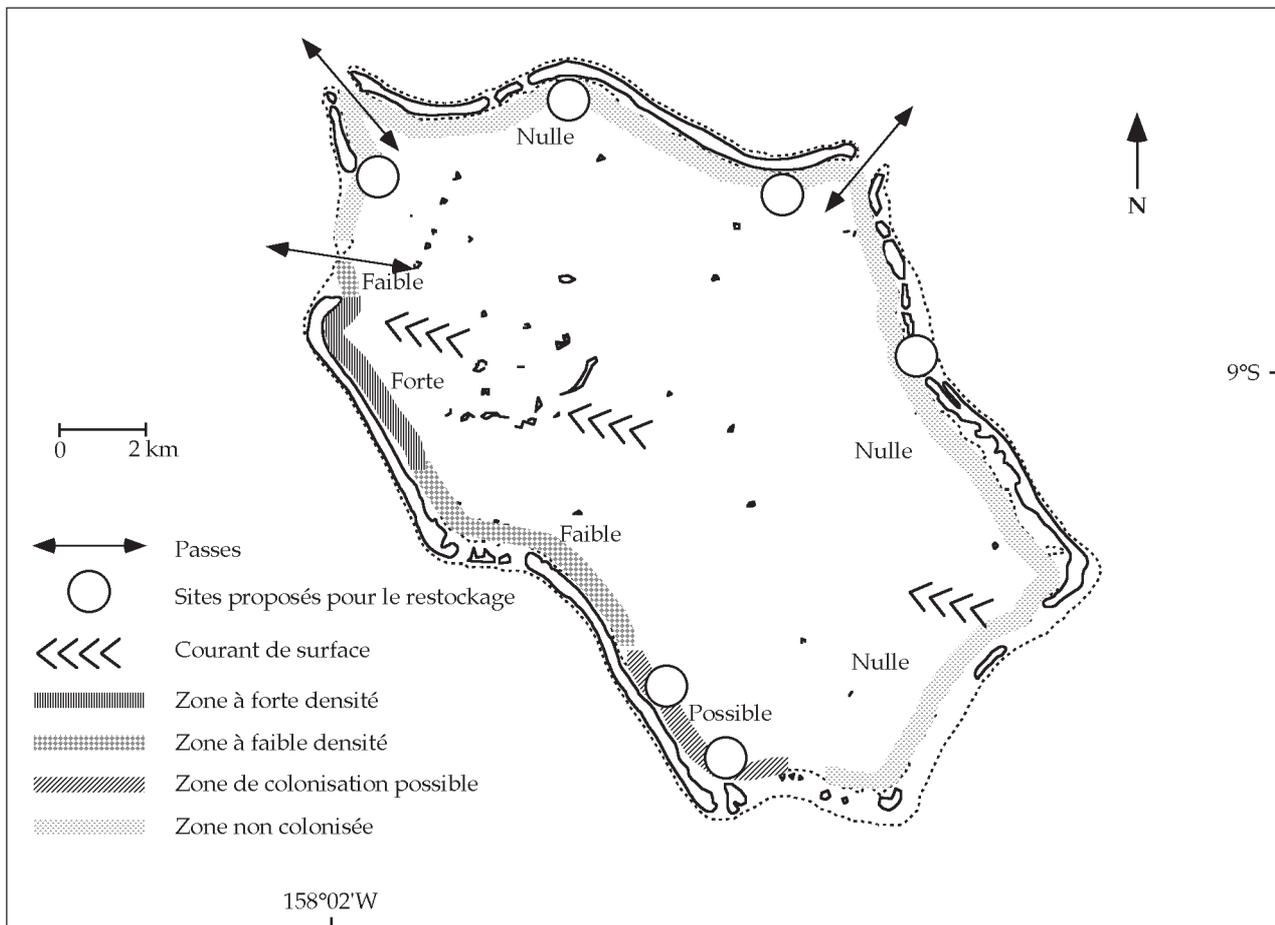


Figure 6
Implantation des trocas dans le lagon de Penrhyn.
 Des sites de réensemencement éventuel (voir plus loin) sont également indiqués.

et Hangarei et Mahera). La moyenne combinée (et l'erreur-type) des sites à faible densité a été de 0,02 (0,01) spécimen/m². Sur d'autres sites, aucun troca n'a pu être observé.

La population était répartie en quatre zones à l'intérieur du lagon de Tongareva (figure 6) : tout d'abord, une *zone à forte densité* située dans le quadrat nord-ouest où la majorité des trocas est implantée. Au voisinage de cette zone se trouve une *zone à faible densité* (comportant une densité de trocas plus faible). La troisième zone est baptisée *zone de colonisation possible* parce que des spécimens y auraient été observés. Enfin, la zone baptisée *zone non colonisée* située à l'est et à l'extrémité nord du lagon n'est pas considérée comme zone d'implantation en raison de la grande distance qui la sépare des zones à forte densité de trocas, de la prédominance d'un substrat qui constitue un habitat peu favorable (sable ou blocaille) et l'obstacle que peuvent constituer pour la répartition des larves les courants créés par l'action du vent (courants de surface) et par les passes.

Ces différentes zones apparaissent au tableau 1. Leurs surfaces ont été simplement calculées en multipliant leur longueur (mesurée grâce au logiciel *MapInfo 4*) par la largeur de la bande où les trocas sont implantés. Sur la base de cette superficie, une simple évaluation stratifiée des stocks par strate peut être dérivée en

utilisant la densité (et les intervalles de confiance de 95%) des zones à forte et à faible concentration décrites précédemment. L'abondance de trocas à Penrhyn a été estimée de cette manière à 27 300 ($\pm 14 300$) individus.

Conclusions

Le poids des coquilles sèches (W) par rapport au diamètre de base (L) peut s'exprimer par l'équation $W = (3,4 \times 10^{-4}) L^{2,943}$. Le résultat est semblable à celui obtenu par Honman (1988) ($W = (7 \times 10^{-4}) L^{2,83}$);

La maturité sexuelle des femelles se manifeste chez les spécimens d'une longueur supérieure à 50 mm. Comme le sexe des mâles n'est pas toujours facile à distinguer, on s'est fondé sur les femelles pour établir la taille à maturité. Celle-ci correspond à la fourchette de taille courante (soit 50–70 mm) à laquelle les trocas sont généralement matures ailleurs, bien que Nash (1993) fasse état d'un mâle et d'une femelle matures mesurant 53 mm et 44 mm respectivement.

Dans 96 pour cent des cas environ, le diamètre était supérieur à 50 mm, ce qui donne à penser que la proportion d'individus sexuellement matures est élevée. Cependant, cette étude a porté sur un petit échantillon (n = 39) et n'a pas permis d'indiquer clairement le rapport femelle/mâle associé à un classement par taille.

Tableau 1 : Superficie des bandes colonisées par les trocas et abondance.

Bandes	Superficie (m²)	Densité (spécimens/m²)	n	s.e.	Abondance	i.c. 95%
Forte densité	63 200	0,41	2	0,04	26 100	12 100
Faible densité	79 000	0,01	4	0,01	1 200	2 200
Colonisation possible	87 900					
Colonisation nulle	431 100					
Total	661 200		6		27 300	14 300

La longueur (diamètre à la base) moyenne était de 84 mm (n = 220). Les spécimens observés à Penrhyn ont semblé avoir une forme plus conique que ceux d'Aitutaki, qui ont une base plus grande et plus épaisse, caractéristique de l'habitat des zones de brisants. Un seul individu était d'une taille supérieure à 120 mm à Penrhyn, alors qu'à Aitutaki, la longueur moyenne des trocas était de 100,6 mm et la longueur maximale de 151 mm (n = 767, étude du ministère des Ressources marines, 1995). La taille moyenne plus petite des trocas recensés à Penrhyn n'est guère surprenante compte tenu de leur implantation récente. Bouchet et Bour (1980) font remarquer qu'il faut approximativement dix ans à un individu pour atteindre 120 mm.

À Penrhyn, les trocas se trouvent essentiellement dans une bande de 10 mètres de large parallèle au récif, à l'intérieur du lagon. Cependant, le site originel de transfert se trouvait aux alentours du platier du récif barrière (car c'est surtout là qu'ils se concentrent à Aitutaki). Cette étude a démontré que les trocas ont, contre toute attente, occupé un espace différent (rétrospectivement, Sims a indiqué en 1985 qu'à Aitutaki, le récif avait une topographie inhabituelle). À Penrhyn, le bord du récif du lagon où les trocas sont implantés est caractérisé par une forte activité marémotrice et par la présence de pâtés coralliens recouverts d'algues filamenteuses qui offrent probablement protection et nourriture.

À la lumière des résultats de cette étude et d'observations personnelles, l'abondance de la population de trocas dans le lagon de Penrhyn peut être, à notre avis, divisé en quatre catégories : densité élevée, densité faible, colonisation possible et colonisation nulle. Les trocas sont essentiellement implantés le long du quadrat nord-ouest du lagon et ils sont très probablement les descendants d'individus accidentellement mis à l'eau au ponton d'Omoko.

Compte tenu de la densité des spécimens (et de la superficie occupée) dans les bandes à densité élevée et à densité faible (0,42 spécimen/m², 63 200 m² et 0,01 spécimens/m², 79 000 m², respectivement), une abondance (et un intervalle de confiance : 95%) de 27 300 (14 300) spécimens a été calculée.

Quatre options sont proposées pour la gestion de la population de trocas.

Option 1 : Maintenir l'interdiction de l'exploitation commerciale des trocas et permettre la colonisation naturelle de la population existante à Penrhyn.

Option 2 : Autoriser l'exploitation commerciale des trocas dans un proche avenir.

À Aitutaki, les limites de l'exploitation sont fixées à 30 pour cent de la population des trocas de 80 à 120 mm de diamètre. Ainsi, trois groupes forment la réserve de géniteurs pour les cohortes futures: les spécimens sexuellement matures de moins de 80 mm; 70 pour cent des individus dont la longueur est comprise entre 80 et 100 mm; et les spécimens d'une longueur supérieure à 120 mm. On propose de retenir les mêmes principes, à ceci près qu'il faudrait modifier les limites de taille pour tenir compte de la taille inférieure des trocas de Penrhyn. La fourchette de taille proposée serait de 75 à 100 mm (sachant que les spécimens matures sont d'une longueur supérieure à 50 mm et que la taille maximale constatée était de 123 mm). Les coquillages appartenant de cette taille représentent 60 pour cent de la population (figure 4).

Ainsi, si on considère les éléments suivants :

1. Taille de la population = 27 000 spécimens
2. Diamètre des trocas dont la capture est autorisée : 75–110 mm = 60% de la population = 16 200 individus
3. Stock exploitable : 30% des individus ayant la taille voulue = 5 000 individus

i) *En tout, 5 000 spécimens peuvent être capturés sans que le stock soit menacé.*

Compte tenu de la relation poids/longueur du coquillage ($W = (3,4 \times 10^{-4}) L^{2,943}$) et en supposant que la taille moyenne des trocas capturés est de 92,5 mm, le poids moyen des spécimens ramassés

sés est de 208 g. Les prises peuvent s'exprimer en poids ou en sacs (si on suppose qu'un sac à farine de 50 kg contient 75 kg de coquilles sèches).

- ii) *En tout, 1 040 kg de coquilles sèches, soit 14 sacs, peuvent être ramassés sans que le stock soit menacé.*

Tous les trocas d'une longueur de 75 à 110 mm classés en fonction de leur sexe et de leur taille ont été placés dans la catégorie A (n = 30). Si on suppose que le prix du kilo d'un produit de la catégorie A est de 7 dollars des Îles Cook (4,55 dollars É.-U.), il est possible de calculer la valeur marchande de la récolte.

- iii) *Il est possible de capturer des trocas pour une valeur totale de 7 300 dollars des Îles Cook (environ 4 780 dollars É.-U.) sans menacer les stocks.*

Option 3 : Récolter des trocas dans les zones à forte densité et les transférer dans des sites où existent des possibilités de colonisation sur le pourtour du lagon de Penrhyn pour qu'ils s'y fixent et s'y reproduisent.

On peut prélever, aux fins de reconstitution des stocks du lagon, le nombre d'animaux calculé aux fins d'une exploitation commerciale. Certains sites éventuels d'implantation sont indiqués à la figure 6. On en a déterminé l'emplacement en tenant compte de la distance entre Te Tautua et le stock actuel de trocas ainsi que de l'habitat potentiel de trocas, dans les parties nord et sud-ouest du lagon de Penrhyn.

Option 4 : Prélever de façon sélective des spécimens qui puissent être utilisés comme géniteurs dans des écloséries.

À titre expérimental, des juvéniles de trocas ont été élevés dans l'éclosérie d'huîtres perlières de Penrhyn. Des juvéniles élevés en éclosérie peuvent compléter les stocks implantés en milieu naturel en vue d'une exploitation et être utiles pour la mise au point de modèles de croissance et de recrutement à des fins de gestion.

Bibliographie

- BOUCHET, P. & W. BOUR (1980). La pêche du troca en Nouvelle-Calédonie. Lettre d'information sur les pêches, n° 20, avril 1980. 9-12.
- HONMA, K. (1988). Growth of the coral-reef gastropod *Trochus niloticus* L. *Galaxea*, 7: 1-12. Sesoko Marine Sci. Centre, University of the Ryukyus; Nishihara, Okinawa, Japon: 903-01
- NASH, W.J. (1988). Hatchery rearing of trochus as a management tool. *Australian Fisheries*, Nov. 1988. 36-39.
- NASH, W.J. (1993). Trochus, Chapter 14, In: *Nearshore Marine Resources of the South Pacific*. 710 p. (Eds: A. Wright & L. Hill) Centre international d'exploitation des océans, Canada.
- SIMS, N. (1985). The abundance, distribution and exploitation of *Trochus niloticus* L. in the Cook Islands. *Proceedings of the 5th International Coral Reef Congress, Tahiti, 1985*, vol.5: 539-544.

Remerciements

Remerciements à R. Braley qui a bien voulu revoir les différentes moutures de ce rapport.



Reproduction de *Trochus niloticus* au centre de recherche marine de Tongareva, dans l'atoll de Penrhyn (Îles Cook)

par Rick Braley, spécialiste de biologie marine, expert-conseil de la BAD
M. Mataora Bill Marsters, technicien responsable de l'éclosérie
Mme Rorangi Taime, technicienne responsable de l'algoculture

Le troca destiné à la commercialisation, *Trochus niloticus*, a été transféré de l'atoll d'Aitutaki dans celui de Penrhyn il y a une dizaine d'années. Lors d'une opération d'évaluation réalisée récemment par le ministère des Ressources marines, il a été constaté que le stock de géniteurs de trocas était surtout implanté dans la partie occidentale du lagon, le long de l'îlot où se trouvent le village d'Omoka, le centre de recherche marine de Tongareva (TMRC) et l'aéroport. À la fin de la première semaine de novembre 1996, 43 trocas ont été ramassés sur les coraux du front récifal situé à l'extérieur du TMRC. Ils ont été nettoyés et placés dans un bassin. Le lendemain, le 8 novembre 1996, on a commencé à provoquer une ponte en pulsant de l'eau sous pression dans un faible volume d'eau de mer.

L'opération a été interrompue à 18 heures et les trocas ont été placés dans un bassin de reproduction rempli d'eau de mer propre, filtrée. La température de l'eau de mer a été élevée et abaissée à deux reprises, jusqu'à ce que l'émission du sperme débute, suivie par l'apparition des œufs. De grandes quantités d'œufs ont été pondus mais seul un petit lot a été conservé, fécondé et placé dans deux bassins d'éclosérie. Le jour suivant, quelque 5 600 000 larves trocophores ont éclos et après avoir atteint le stade véligère, elles ont été stockées dans un bassin allongé rempli d'environ 7 000 litres. Des naissains d'huîtres perlières ont ensuite été placés dans ce bassin avec les juvéniles de trocas et, lors des déplacements des naissains et du nettoyage du bassin, beaucoup de juvéniles de trocas ont disparu par le tuyau