



## Succès du projet d'élevage et de lâcher de trocas aux Îles Salomon

Phillip J. Clarke<sup>1</sup> et Toru Komatsu<sup>2</sup>

### Introduction

Entre 1997 et 2000, la Fondation japonaise pour la coopération internationale en matière de pêche (OFCF) et l'ICLARM-*The World Fish Center* ont mené en collaboration un projet destiné à mettre au point des méthodes de reconstitution des stocks de troca aux Îles Salomon. Le repeuplement à partir d'individus d'élevage est souvent considéré comme un outil de gestion halieutique peu approprié pour le troca, vu le coût de l'écloserie et des systèmes requis pour élever des juvéniles jusqu'à ce qu'ils atteignent une taille qui leur permette de survivre en nombre suffisant, une fois relâchés sur les récifs (Heslinga, 1981; Nash, 1988; Amos, 1991, 1997; Crowe *et al.*, 1997; Lee *et al.*, 1998). La solution consistant à abaisser les coûts en lâchant des trocas de plus petite taille s'est avérée problématique, en raison des taux élevés de prédation des juvéniles.

Selon une hypothèse largement répandue, plus les trocas juvéniles sont grands au moment de leur lâcher, et plus ils ont des chances de survivre (Nash, 1987; Castell, 1995; Isa *et al.*, 1997; Lee *et al.*, 1998). Les chercheurs devraient donc s'attacher en priorité à mettre au point des méthodes peu coûteuses permettant d'élever des trocas jusqu'à la taille d'au moins 40 mm. Des scientifiques de l'OFCF et de l'ICLARM ont étudié les possibilités d'élevage efficace de trocas à une taille de plus de 40 mm dans des bassins terrestres précédemment utilisés pour l'élevage de larves de bécards et leur transfert ultérieur dans les cages immergées utilisées pour l'élevage de bécards. Une expérience a également été mise au point pour vérifier l'hypothèse selon laquelle les trocas de plus de 40 mm produits en écloserie ont un taux de survie acceptable lorsqu'ils sont relâchés dans le milieu naturel. Les résultats présentés ici reprennent succinctement le rapport intégral de l'étude menée par Clarke *et al.* (2001) et fournissent des précisions sur les déplacements du troca après le lâcher.

### Élevage mixte de trocas et de bécards

Les trocas utilisés pour la présente étude faisaient partie d'un stock de géniteurs prélevés dans la nature, qui a frayé dans les installations conjointes de l'ICLARM et de l'OFCF, aux Îles Salomon, en septembre 1998. Les larves se sont fixées dans des bacs de 1 000 litres en fibre de verre. De la nourriture leur a été dispensée sur les parois du bac et sur des plaques en polycarbonate, couvertes de diatomées sessiles et d'un film bactérien. Au

bout de cinq mois, les trocas ont été transférés dans des bassins en béton où ils ont été élevés avec des bécards et ont subi différents traitements.

Après avoir passé 22 semaines dans les bassins de béton, un sous-ensemble de trocas d'environ 30 mm a été placé dans des cages immergées (0,6 m<sup>2</sup>, avec un maillage de 18 mm), avec et sans bécards juvéniles *Tridacna derasa*, et ont subi différents traitements. Après 18 semaines de séjour dans les cages immergées, les trocas atteignaient en moyenne 46 mm. Ils ont ensuite été transférés à la station de l'ICLARM à Nusa Tupe, dans la province occidentale des Îles Salomon, pour être relâchés dans les habitats de récifs coralliens.

### Méthode de lâcher

Le 31 janvier, vingt trocas ont été relâchés en chacun des sept sites du récif de Nusa Nane (8°8' S, 156°54' E). Ce site a été choisi parce qu'une étude préliminaire avait montré que des trocas juvéniles de 40 à 50 mm étaient présents sur le platier, zone réservée à la recherche. Les sept sites étaient espacés de 20 m, à 200 m sous le vent de la crête récifale, et présentaient des substrats variés, d'un banc corallien à un mélange de débris et de roches, couvert d'algues corallines et filamenteuses.

On a mesuré et marqué tous les trocas avant de les lâcher dans un rayon de moins d'un mètre autour d'un point central, repéré par une baguette, près de rochers qui les protégeaient des prédateurs. Tous les deux jours, pendant quatre semaines après le lâcher, les trocas survivants ont été localisés en chaque site; on a consigné leur emplacement et leur distance par rapport au repère. Une équipe de quatre à six personnes, armées de masques et de tubas, s'est livrée pendant 45 minutes à ce relevé systématique sur chaque site. Une fois tous les trocas d'un site localisés, ou à l'expiration du délai imparti, l'équipe est passée au site suivant. Les coquilles entières ou vides des trocas morts ont été ramassées et la nature de la prédation enregistrée.

Les trocas qui s'étaient écartés de plus de 8 m du point de lâcher ont été ramenés au repère (remise à zéro), pour faciliter leur localisation et éviter de répertorier parmi les morts des trocas vivants mais non décomptés. Nous avons étudié les effets de ce recentrage et constaté qu'il n'aggravait pas la susceptibilité des animaux déplacés à la prédation. Crowe *et al.* (1997) estimait également que la réadaptation et le traumatisme

1. ICLARM-*The World Fish Centre*, PO Box 500, GPO, 10670 Penang (Malaisie)

2. Fondation japonaise pour la coopération internationale en matière de pêche (OFCF), Sankaido Building, 9-13, Akasaka 1, Minato-Ku, Tokyo 107-0052 (Japon)

liés au déplacement des trocas après un premier lâcher sur le récif sont moins importants pour les individus de plus de 40 mm.

### Survie

Quatre semaines après le lâcher, 107 trocas (76 pour cent) ont été retrouvés vivants, 21 (15%) étaient morts, et 12 (8,6%) n'ont pas été retrouvés. Onze (52%) des trocas morts avaient été tués par écrasement : on n'a trouvé que des fragments de coquille. Les coquilles des autres individus morts étaient intactes, mais cinq étaient occupées par le crabe ermite *Dardanus lagopodes*, trois trocas avaient été mangés par des buccins, et deux étaient morts et partiellement mangés. Si les individus marqués manquants étaient réellement vivants mais n'ont pu être localisés en raison de leur camouflage, cela signifiait que le taux de survie atteignait 85 pour cent.

Le taux de survie des trocas lâchés sur les platiers des récifs coralliens était bien supérieur à celui enregistré par Castell (1995) ou par Castell et Sweatman (1997) pour des trocas de moins de 40 mm et aux taux de survie estimés dans plusieurs expériences de reconstitution des stocks (Hoffschir, 1990; Amos, 1991; Kubo, 1991; Isa *et al.*, 1997). Cette conclusion corrobore l'hypothèse selon laquelle une taille supérieure à 40 mm représente probablement le seuil pratique de taille requise pour le lâcher de trocas dans le milieu naturel. Auparavant, on considérait que 30 mm était la taille optimale pour le lâcher de trocas à des fins de repeuplement (Nash, 1993). Bien que les taux de survie que nous avons enregistrés soient des plus encourageants, l'avantage du lâcher de trocas de plus de 40 mm doit être comparé aux résultats du lâcher de grands nombres de petits trocas. Une modélisation économique, qui tient compte des avantages de l'élevage mixte avec des bénitiers et de méthodes similaires d'élevage des trocas, doit également être appliquée pour déterminer si la reconstitution des stocks à l'aide de juvéniles élevés en éclosion permet de gérer durablement la ressource.

D'après la théorie actuelle du repeuplement, c'est au cours des premiers jours qui suivent le lâcher que les animaux sont les plus vulnérables; or, le taux de mortalité dans les deux semaines suivant le lâcher était légèrement inférieur à celui des deux semaines suivantes, ce qui laisse supposer une allure presque linéaire de la mortalité (figure 1). On pourrait en conclure que, ou bien la méthode de lâcher a permis de protéger les trocas au moment où ils sont les plus vulnérables, ou bien leur vulnérabilité est probablement demeurée constante grâce au fait que l'on ait replacé au point de lâcher les trocas qui s'étaient écartés de plus de 8 m du repère. Les taux de survie relativement bons observés font pencher la balance en faveur de la première hypothèse.

### Déplacement des trocas relâchés

La plupart du temps, les trocas relâchés se dispersent immédiatement en direction de la crête récifale. Ce comportement uniforme indique que l'élevage n'a pas entraîné de changement dans la réaction locomotrice initiale des trocas lâchés dans la nature, sinon la vulnérabilité des animaux relâchés aurait augmenté. Les

déplacements variaient de 0 à 24 m par jour et par individu. Certains trocas restaient toutefois près d'un rocher ou de débris grossiers pendant plusieurs jours. Le vecteur moyen du déplacement pour 2 193 observations individuelles (y compris celles de trocas recentrés) était de 0,64 m par jour dans un axe de sud à sud-sud-ouest. Le mouvement journalier net moyen par individu était de 1,77 m/jour.

Le déplacement vers la crête récifale, comportement apparemment inhérent, a également été observé lors d'études de lâcher à Vanuatu (Amos, 1991) et au Japon; la dispersion devient toutefois presque aléatoire, longtemps après le lâcher (Isa *et al.* 1997). Une étude montre toutefois que la migration des trocas naturels depuis le platier vers le côté au vent de la crête récifale se produit pour une taille limite d'environ 65 mm (Castell, 1997). Le déplacement vers la crête récifale de trocas relâchés à une plus petite taille est donc peut-être prématuré et peut s'expliquer par d'autres facteurs que la taille.

Ces déplacements laissent à penser que les trocas produits en éclosion sont excessivement sensibles aux courants marins lorsqu'ils sont relâchés; ils surcompensent l'effet des vagues et l'action des courants et se déplacent régulièrement dans le sens contraire du courant dominant, c'est-à-dire vers la crête récifale. La dispersion plus uniforme des trocas au bout de 74 jours (Isa *et al.*, 1997) indique qu'à la longue, les trocas d'élevage retrouvent une sensibilité normale aux influences directionnelles des courants et adaptent leur compensation. Cette normalisation se produit probablement de manière progressive et se manifeste par un déplacement moins orienté dans une direction préférentielle de la part des individus relâchés. Pendant toute la durée de notre étude, toutes nos observations montrent que les trocas relâchés présentaient une forte tendance à un déplacement vers le sud (figure 2). Le déplacement journalier moyen le plus grand que nous ayons enregistré vers le sud a été observé après une interruption de nos comptages pendant trois jours, ce qui laisse à penser que les taux de dispersion auraient augmenté si les trocas n'avaient pas été comptés et que leurs déplacements sont peut-être affectés par les perturbations induites par la localisation des trocas et le recentrage de ceux qui avaient débordé de la limite des huit mètres. Cette prédilection continue pour le sud, qui s'établit à 0,9 m/jour environ (figure 2) semble indiquer que les trocas se sont en quelque sorte acclimatés aux courants dominants, tout en continuant d'évoluer nettement vers la crête du récif. L'action des vagues et la direction dominante du courant imposent peut-être une certaine compensation du mouvement qui, dans une étude de brève durée telle que la nôtre, peut passer pour une surcompensation mais qui est en fait nécessaire aux animaux, dans des circonstances normales, pour maintenir une certaine stabilité géographique.

Nous avons également constaté un mouvement moyen d'ouest en est de 0,08 m/jour sur l'ensemble de nos observations, dénotant une préférence marginale pour un déplacement vers l'ouest (figure 2). Cela pourrait s'expliquer par des influences liées au substrat spécifique au site, moins prononcées toutefois que le mouvement dans le sens contraire du courant dominant.

La distance moyenne des trocas par rapport au point de lâcher peut être estimée en mètres selon la formule :  $((\text{rayon de lâcher} + (\text{distance moyenne journalière parcourue depuis le point de lâcher} \times \text{nombre de jours écoulés entre deux comptages})) / 2)$ , en l'occurrence :  $((8 + (0,64 \times 2)) / 2) = 4,64$  m. La distance moyenne enregistrée depuis le repère est proche de cette valeur (figure 3), ce qui laisse à penser que le niveau de dispersion dans la zone de démarcation n'était pas encore stabilisé.

Si l'on adopte l'hypothèse d'une tendance des trocas à se déplacer dans une direction aléatoire autour du point de lâcher (Isa *et al.*, 1997), la moitié des trocas d'un lâcher devraient pouvoir être localisés, à chaque comptage, dans le rayon moyen estimé. Le personnel de comptage requis pour localiser la majorité des trocas peut donc être estimé en fonction du nombre limite d'enquêteurs, leur vitesse de recherche ( $\text{m}^2/\text{minute}$ ), le rayon de lâcher (8 m pour notre expérience) et le nombre de jours écoulés entre deux comptages. Malheureusement, une minorité de trocas nécessite davantage de moyens de recherche. La grande variabilité de déplacement journalier des trocas que nous avons observée ainsi que les données recueillies font apparaître une distribution de Poisson des taux de dispersion ainsi qu'une dispersion beaucoup plus rapide chez une minorité d'individus. Si l'on veut localiser l'intégralité des trocas d'un lâcher donné, la surface à couvrir augmente en proportion du carré de la distance maximale parcourue par un animal entre deux comptages. Pour des raisons pratiques, les surfaces à couvrir pourraient être calculées d'après la récupération théorique d'une majorité d'animaux sur une aire définie, déduction faite d'une proportion probable de trocas plus mobiles sortis, à chaque comptage, de la zone définie. Cette méthode devrait tenir compte de la stabilisation des mouvements des trocas relâchés, et les résultats pourraient être influencés par plusieurs facteurs — substrat, camouflage, nourriture disponible et courants.

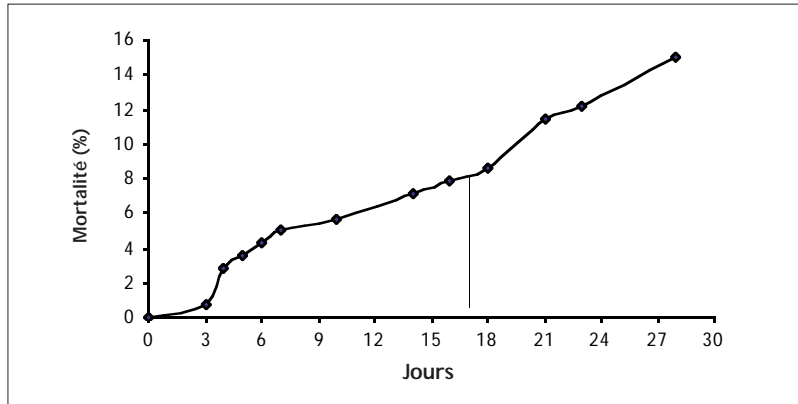
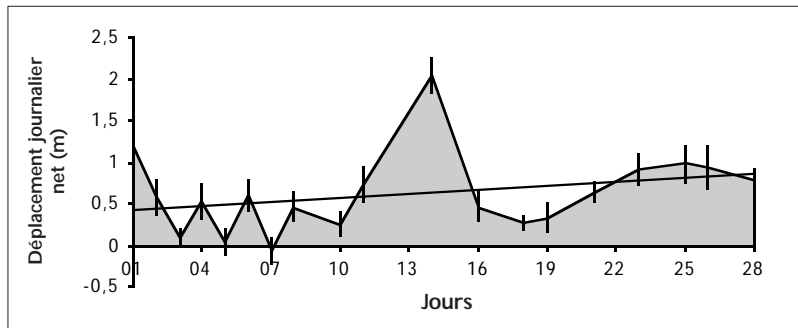


Figure 1. Mortalité cumulée des trocas de plus de 40 mm après lâcher sur des récifs de la province occidentale, Îles Salomon

a) Déplacements sud-nord (le sud étant l'ordonnée positive)



b) Déplacements ouest-est (l'ouest étant l'ordonnée positive)

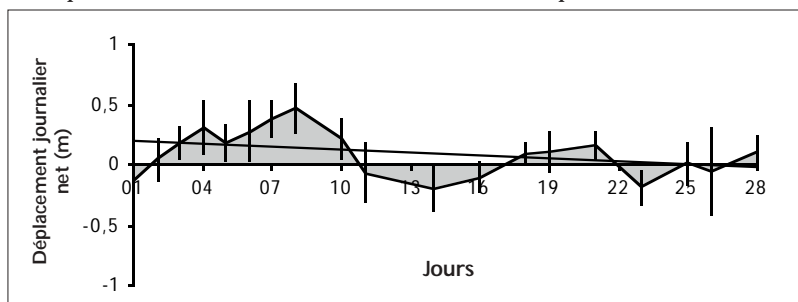


Figure 2. Sens moyen journalier net des déplacements vers le sud et l'ouest des trocas relâchés aux Îles Salomon

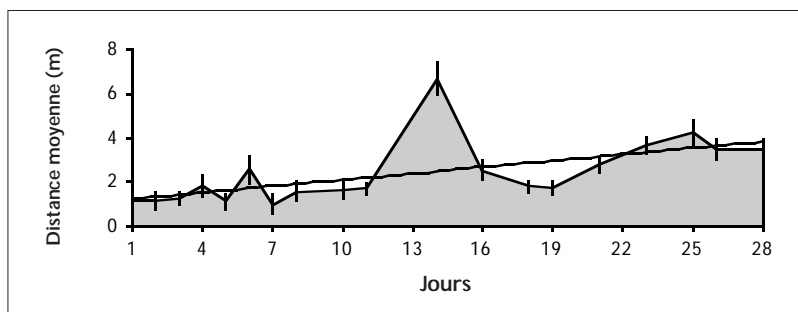


Figure 3. Distance moyenne des trocas par rapport aux repères de lâcher (ligne de tendance logarithmique) pendant une expérience de lâcher d'un mois aux Îles Salomon

Bien que les résultats de nos comptages semblent montrer qu'il n'y a pas d'inconvénient à limiter la zone à couvrir pour rendre compte de l'ensemble des trocas relâchés, ils contribuent à mettre en lumière la direction et les taux de dispersion des trocas dans un environnement déterminé.

## Bibliographie

- Amos, M. 1991. Trochus reseeding experiment in Vanuatu. Paper presented to the 23rd Regional Technical Meeting on Fisheries. 5-9 August 1991, Noumea, New Caledonia. Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie. 13 p.
- Amos, M. 1997. Management policy for trochus fishery in the Pacific. In: C.L. Lee and P.W. Lynch (eds) Trochus: status, hatchery practice and nutrition. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) Proceedings No.79. Proceedings of a workshop held at Northern Territory University, 6-7 June 1996, Canberra, 164-169.
- Castell, L.L. 1995. Relevant findings from research into seeding with *Trochus niloticus* in Australia and Vanuatu. Report submitted to James Cook University, Townsville, Queensland. 17 p.
- Castell, L.L. and H.P.A. Sweatman. 1997. Predator-prey interactions among some intertidal gastropods on the Great Barrier Reef. *Journal of Zoology, London*, 241:145-159.
- Castell, L.L. 1997. Population studies of juvenile *Trochus niloticus* on a reef flat on the north-eastern Queensland coast, Australia. *Mar. Freshwater Res.*, 48:211-217.
- Clarke, P.J., T. Komatsu, J.D. Bell, F. Lasi, C.P. Oengpepa and J. Leqata. 2001 (in review). Combined culture of *Trochus niloticus* and giant clams (Tridacnidae): benefits for restocking and farming. Manuscript submitted to Aquaculture.
- Crowe, T.P., M.J. Amos and C.L. Lee. 1997. The potential of reseeding with juveniles as a tool for the management of trochus fisheries. In: C.L. Lee and P.W. Lynch (eds), Trochus: status, hatchery practice and nutrition. ACIAR Proceedings No.79. Proceedings of a workshop held at Northern Territory University, 6-7 June 1996, Canberra, 170-177.
- Heslinga, G.A. 1981. Growth and maturity of *Trochus niloticus* in the laboratory. *Proc. 4th Int. Coral Reef Symp.* 1:39-45.
- Hoffschir, C. 1990. Introduction of aquaculture-reared juvenile trochus (*Trochus niloticus*) to Lifou, Loyalty Islands, New Caledonia. *SPC Fisheries Newsletter* 53:32-37.
- Isa, J., H. Kubo and M. Murakoshi. 1997. Mass seed production and restocking of trochus in Okinawa. Integrated Fisheries Management Project, technical document No 13. Workshop on Trochus resource assessment, management and development, 75-99. Commission du Pacifique Sud, Nouméa, Nouvelle-Calédonie.
- Kubo, H. 1991. Study on seed releasing of trochus. Okinawa Prefectural Fisheries Experimental Station Report. [In Japanese; English translation by Jiro Isa, FAO/SPADP, Sua, Fiji.] 21p.
- Lee, C.L., S.A.P. Dwiono, M.J. Amos, M. Tetelepta and F. Rebhung. 1998. Reseeding research of the top-shell *Trochus niloticus* in northern Australia, eastern Indonesia and the Pacific. Final project report, July 1998. Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR) Project No. PN9410.
- Nash, W.J. 1987. A survey of trochus stocks in the Yorke Island Region, Torres Strait, with an assessment of the feasibility of trochus mariculture on Yorke Island. Report commissioned by the Yorke Island Community Council, Yorke Island, Torres Strait. 31 p.
- Nash, W.J. 1988. Hatchery rearing of trochus as a management tool. *Australian Fisheries* 47: 36-39.
- Nash, W.J. 1993. Trochus. In: A. Wright and L. Hill (eds). Near shore marine resources of the South Pacific. Honiara, Fiji, IPS, FFA, International Centre for Ocean Development. 452-495

