



## Modèle de cages adaptées à l'élevage de trocas de taille intermédiaire en vue de la reconstitution des stocks

Steven W. Purcell<sup>1</sup>

### Résumé

Un nouveau modèle de cages destinées à l'élevage de trocas juvéniles de taille intermédiaire, implantées en milieu récifal, a été testé, en deux endroits différents en Australie occidentale. Constitué d'un cadre en aluminium et d'un grillage en plastique, ce modèle est, à n'en pas douter, un progrès par rapport au type précédent de cages, parce qu'il assure un taux de survie élevé et un taux d'évasion nul. Ces cages robustes sont peu coûteuses, faciles à fabriquer et elles permettent à des juvéniles élevés en éclosérie, d'une taille ne dépassant guère 12 mm, de grandir et d'atteindre la taille sub-adulte, appropriée pour la reconstitution des stocks.

### Introduction

Au cours de la dernière décennie, les responsables de projets de reconstitution des stocks de troca ont eu recours à différentes méthodes pour assurer la croissance en milieu récifal de juvéniles élevés en éclosérie jusqu'à l'âge adulte, aux fins de la reconstitution des stocks. La plus simple de ces méthodes, à savoir le réensemencement de juvéniles de petite taille produits en éclosérie a connu un succès mitigé. Un projet récent de l'ACIAR (voir Purcell et Lee, 2001) a démontré que le lâcher de juvéniles de petite taille (1–4 mm) permettait d'accroître les stocks, mais que des modifications étaient nécessaires pour améliorer le taux de survie. L'élevage de spécimens de taille intermédiaire dans des cages immergées est une autre méthode qui a pour objet d'amener les trocas à des tailles plus importantes avant le réensemencement des récifs.

La survie d'individus lâchés sur les récifs est plus importante chez les juvéniles de grande taille (Castell, 1996; T. Crowe, données non publiées). Des expériences de prédation réalisées par Vermeij (1976) et Dobson (2000) démontrent que les crabes de récif ne peuvent tuer les juvéniles de trocas de plus de 25 à 40 mm. Les trocas semblent également être à l'abri des prédateurs ne pouvant se nourrir de proies dont la taille est supérieure à celle de leur bouche ouverte tels que les labres (par exemple, *Choerodon* sp.), les balistes, les poissons-ballons et les poissons-coffres (ordre : Tetraodontiformes).

L'élevage de trocas de taille intermédiaire dans des cages immergées s'est révélé être un moyen viable de faire grossir de petits spécimens produits en éclosérie jusqu'à une taille "sub-adulte" de 40 mm, en vue de la reconstitution des stocks. Aux Îles Salomon, Clarke *et al.* (soumis pour publication) ont fait grossir avec succès des trocas juvéniles jusqu'à une taille supérieure à 40 mm dans des cages immergées accueillant des benthiques et ils ont obtenu des taux de croissance et de survie élevés. Amos et Purcell (soumis pour publication)

ont démontré que les trocas juvéniles pouvaient faire l'objet d'une monoculture en grand nombre jusqu'à des tailles de 40 mm dans des cages implantées en milieu récifal à Vanuatu. Toutefois, dans le cadre de ce dernier projet, ils ont constaté qu'en raison de la mauvaise qualité des matériaux utilisés dans la fabrication des cages, des prédateurs pouvaient s'y introduire et des juvéniles, s'en échapper.

Dans la présente étude, un nouveau modèle de cage robuste a été mis au point afin de réduire au minimum le taux de mortalité et d'évasion des trocas, tout en permettant à un grand nombre de juvéniles d'atteindre la taille sub-adulte. Des opérations de suivi répétées de juvéniles placés dans des cages ont été réalisées, dans le cadre d'expériences pilotes, sur deux sites pendant des périodes allant jusqu'à dix mois; elles démontrent que ce modèle est optimal pour la monoculture du troca destiné à la reconstitution des stocks.

### Matériel et méthodes utilisés

Deux sites ont été choisis pour des expériences d'élevage en cage : le récif Bowlan, près du village de One Arm Point (King Sound) et le Middle Lagoon, sur la côte ouest de la péninsule de Dampier, dans le nord de l'Australie occidentale (voir la carte dans l'article publié par Purcell et Lee, 2001). Les sites ont été retenus en raison de considérations liées à l'habitat et à la proximité des populations aborigènes ayant exprimé un intérêt à l'égard de l'élevage en cage.

Le récif Bowlan est un grand récif corallien biogénique, qui doit vraisemblablement son étendue à l'apport important d'algues coralliennes. La zone intertidale recouverte essentiellement de macro-algues courtes subit de courants forts (5–10 nœuds) pendant les marées d'équinoxe. Le récif de Middle Lagoon est une plateforme récifale de grès dont la zone intertidale est recouverte d'algues courtes; sur sa partie supérieure, l'action des vagues est importante.

1. Department of Fisheries (Research Division), P.O. Box 20, North Beach WA 6020 (Australie).

Adresse actuelle : ICLARM–The World Fish Center, a/s Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex (Nouvelle-Calédonie)

Mesurant 0,93 x 0,93 x 0,15 m, les nouvelles cages sont fabriquées à l'aide de cornières en aluminium retenues ensemble par des rivets. Les parois latérales, le plancher et la partie supérieure sont composés d'un maillage en plastique de 8 x 8 mm (maillage pour huîtres) fixé au cadre au moyen de colliers en plastique. Un couvercle-charnière distinct, recouvrant un quart de la superficie de la cage, a été prévu afin de permettre un accès aux trocas et aux substrats (figure 1). Il faut environ trois heures pour construire, à l'aide d'outils simples, ces cages dont le coût unitaire est de 40 dollars australiens (coût du matériel uniquement).

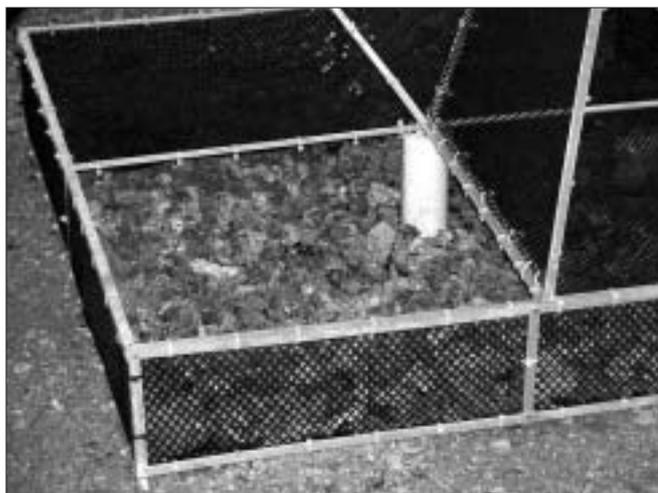


Figure 1. Une cage s'ouvrant vers le haut, dont le fond est tapissé d'une couche d'éboulis coralliens recouverts d'algues.

Les cages (n = 3) ont été déposées sur la zone intertidale du récif Bowlan, environ 30 mètres derrière la zone subtidale (figure 2) et sur le platier récifal intertidal du récif de Middle Lagoon, environ 30 mètres à l'arrière de la partie supérieure du récif. Les cages ont été fixées au récif à l'aide de clous de toiture et de fil de fer galvanisé, fixé à chacun des coins et à la barre centrale. Une quinzaine de litres d'éboulis coralliens, c'est-à-dire une quantité suffisante pour recouvrir le plancher des cages, ont été placés à l'intérieur de chacune d'entre elles. Les algues épilitiques qui recouvrent les débris coralliens constituent une riche source d'aliments pour les trocas juvéniles. Des blocs de coraux plus importants, recouverts d'algues, ont été également placés dans les cages à Middle Lagoon, au bout d'un mois.



Figure 2. Les trois cages installées sur le récif Bowlan, à proximité de la zone infralittorale, à marée montante.

Les trocas juvéniles ont été produits dans une écloserie pilote à One Arm Point, au nord de Broome (Australie occidentale). Leur taille initiale variait entre 12 et 20 mm, c'est-à-dire qu'elle était inférieure à celle des juvéniles élevés en cage à Vanuatu (Amos et Purcell, en cours d'examen) ou aux Îles Salomon (Clarke *et al.*, soumis pour publication).

Les essais de grossissement en cage ont débuté sur le récif Bowlan le 3 juillet 2000 et sur le récif de Middle Lagoon le 1er août 2000. Les juvéniles ont été individuellement marqués au moyen d'étiquettes en plastique (Hallprint, modèle FPN, 8 x 4 mm) fixées sur le tour externe à l'aide d'une colle au cyanoacrylate (Loctite #454) (figure 3). Les juvéniles ont été mesurés à l'aide d'un pied à coulisse et leur taille moyenne, arrondie au millimètre le plus proche, était de 15,12 mm ( $\pm 0,12$  erreur-type; n = 75). Ils ont été transportés jusqu'aux cages fixées sur le récif dans des petits contenants dont les parois internes étaient recouvertes d'essuie-tout humides. En tout, 25 juvéniles ont été placés dans chacune des cages, ce qui représente une densité de 30 juvéniles/m<sup>2</sup>, telle que suggérée par Amos et Purcell (soumis pour publication). Au bout d'un mois, un autre lot de juvéniles marqués et mesurés a été placé dans les cages pour remplacer les animaux morts, mais cette pratique a été abandonnée ultérieurement.

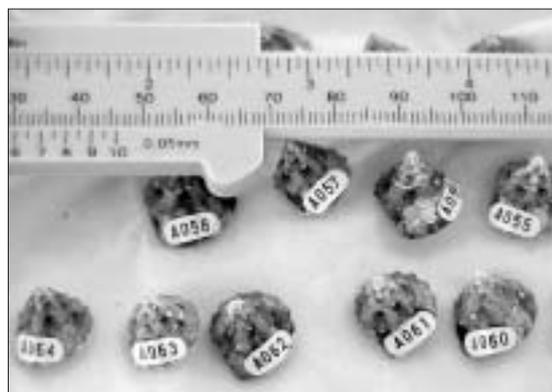


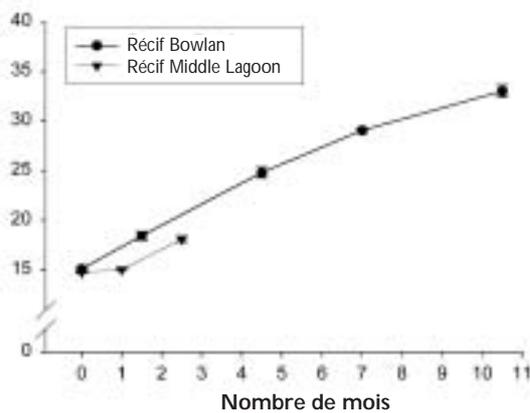
Figure 3. Des trocas juvéniles marqués, avant leur mise en cage.

Les opérations de suivi ont été effectuées environ un, trois, six et neuf mois après le début des essais. Chaque fois, les cages ont été ouvertes, la largeur de la base du coquillage des trocas vivants a été mesurée une nou-

velle fois et il a été pris note de tous les trocas morts ou évadés. Les éboulis et les blocs de corail accumulés autour des parois externes des cages ont été enlevés afin de faciliter la circulation de l'eau et d'éviter l'accumulation de sédiments à l'intérieur des cages.

## Résultats

Sur les deux sites, les taux de croissance des juvéniles au cours des deux périodes fixées initialement a été en moyenne de 2 mm/mois (tableau 1). À Middle Lagoon, pendant le premier mois, une cage a été accidentellement accrochée, à marée haute, par l'ancre d'un bateau de touristes, et les deux cages restantes ont été emportées par la mer lors du passage d'un cyclone, au bout de cinq mois.



**Figure 4. Courbe de croissance moyenne des trocas juvéniles placés dans des cages sur le récif Bowlan et celui de Middle Lagoon. Les points représentent le diamètre moyen des trocas calculé à partir des moyennes établies pour chacune des cages du même type  $\pm$  écart-type.**

À Middle Lagoon, la croissance des trocas juvéniles au cours du premier mois a été bien inférieure à celle des spécimens implantés sur le récif Bowlan (figure 4) mais, ultérieurement, elle a été comparable. La faible croissance initiale sur le récif de Middle Lagoon a été attribuée à l'empilement des éboulis dans les cages et à la faible biomasse des algues présentes sur les éboulis. L'adjonction de blocs plus importants de coraux dans les cages semble avoir corrigé le problème et amené les taux de croissance à des niveaux comparables (tableau 1). Sur le récif Bowlan, où les cages n'étaient pas endommagées, la croissance des juvéniles s'est ralentie avec le temps et a été lente à la fin de la période d'élevage intermédiaire (figure 4; tableau 1). Cette étude a permis de dégager deux conclusions importantes, à savoir la faiblesse des taux de mortalité et d'évasion (tableau 1).

Au terme de la période d'élevage (10,5 mois), les cages fixées sur le récif Bowlan étaient en excellent état et pourraient avoir été immédiatement utilisées pour un nouveau cycle d'élevage de trocas. Après la période d'élevage de 10,5 mois, les trocas ( $n = 80$ ) ont été lâchés à deux endroits sur des récifs voisins où les stocks étaient épuisés. La taille des spécimens variait de 29 à 39 mm pour une moyenne de 33 mm.

## Conclusions

Les essais ont démontré que ce nouveau modèle de cage résolvait les problèmes d'évasion des trocas juvéniles et de l'entrée des prédateurs, rencontrés avec les deux types de cage utilisés à Vanuatu (Amos et Purcell, en cours d'examen), et permettait aux juvéniles d'atteindre la taille sub-adulte aux fins de reconstitution des stocks. Avec une durée de vie escomptée d'au moins trois ans, les cages se sont révélées être très solides et permettent d'envisager le renouvellement des expériences d'élevage. Toutefois, il est difficile de fabriquer des cages qui puissent résister aux ancrs et aux cyclones. Compte tenu des dommages subis par les cages sur le récif de Middle Lagoon, il est clair que, dans des régions touchées par des cyclones, ce type d'élevage devrait, à

**Tableau 1. Tableau statistique récapitulatif des taux de mortalité, d'évasion et de croissance des trocas juvéniles placés dans des cages implantées sur deux sites. Les moyennes et les écarts-types sont calculés à partir des moyennes établies pour les échantillons se trouvant à l'intérieur des cages.**

Site	Nbre de mois	Taux de mortalité <sup>1</sup>	Taux d'évasion <sup>2</sup>	Taux de croissance <sup>3</sup>	n
Récif Bowlan	1,5	13,1 ( $\pm$ 4,6)	0	2,3 ( $\pm$ 0,5)	3
	4,5	1,9 ( $\pm$ 1,9)	0	2,1 ( $\pm$ 0,2)	3
	7,0	0	0	1,8 ( $\pm$ 0,3)	3
	10,5	0,7 ( $\pm$ 0,4)	0	1,3 ( $\pm$ 0,2)	3
Récif de Middle	1,0	3,6 ( $\pm$ 3,6)	0	0,2 ( $\pm$ 0,1)	3
	2,5	2,9 ( $\pm$ 0,1)	0	2,0 ( $\pm$ 0,1)	2

1. Taux de mortalité : pourcentage de décès/mois  $\pm$  écart-type
2. Taux d'évasion : pourcentage d'évasion/mois  $\pm$  écart-type
3. Taux de croissance : mm/mois  $\pm$  écart-type

l'avenir avoir lieu sur des récifs semi-protégés. En outre, sur des récifs fréquentés par des touristes, les sites devraient être marqués et les touristes informés de l'emplacement des cages.

Les taux de croissance signalés pour les deux sites ont été inférieurs aux taux de croissance des juvéniles, à densités de stockage semblables, dans les cages implantées sur le récif à Vanuatu (2,6 mm/mois; Amos et Purcell, en cours d'examen) ou aux Îles Salomon (3,3 mm/mois; Clarke *et al.*, soumis pour publication). À mon avis, ces résultats sont dus à une insuffisance des disponibilités alimentaires parce que la biomasse des algues recouvrant les substrats d'éboulis semble avoir été très faible. Lors de prochains essais, il faudrait utiliser des blocs de corail déjà recouverts d'algues, suffisamment importants pour éviter qu'ils ne s'accumulent d'un côté de la cage et qu'ils ne soient facilement recouverts de sable. Il faudrait choisir des blocs aussi plats et légers que possible.

Lors des 10,5 mois au cours desquels des essais d'élevage en cage ont été réalisés sur le récif Bowlan, les cages ont été inspectées et nettoyées une fois par les membres de la communauté aborigène de One Arm Point. Les conditions prévalant sur le récif, telles que de forts courants tidaux ou le broutage intense par des herbivores ont permis d'éviter que le grillage de la cage ne soit envahi par les algues. Dans d'autres régions, il se peut que la situation soit différente et, dans ces cas, il faut nettoyer les cages implantées sur les récifs toutes les deux semaines. Pour autant que les collectivités autochtones soient véritablement attachées aux pratiques d'élevage, l'élevage intermédiaire dans des cages immergées du modèle présenté ici peut constituer une méthode efficace de grossissement des trocas juvéniles produits en éclosérie aux fins de reconstitution des stocks en milieu récifal. Cette méthode se prête particulièrement bien à des situations où les stocks implantés sur des récifs voisins sont trop peu importants pour justifier le ramassage et le transfert géniteurs vers des récifs dont les stocks sont épuisés.

## Remerciements

Je tiens à remercier J. Colquhoun de m'avoir aidé à fabriquer ces cages et à recueillir les données. Je remercie également D. Ah-Choo, M. Baer, J. Fong, P. Moore, K. Mortimer et B. Sharpe de l'aide qu'ils m'ont fournie sur place. Ce projet, dont la coordination a été assurée par M. Chan L. Lee, a pu être exécuté grâce au soutien financier apporté par l'ACIAR au ministère des Pêches d'Australie occidentale.

## Bibliographie

- Amos, M.J. et S.W. Purcell. (soumis pour publication). Evaluation of strategies for intermediate culture of *Trochus niloticus* (Gastropoda) in sea cages for restocking. Manuscript submitted to Aquaculture.
- Castell, L.L., 1996. Ecology of wild and cultured juvenile *Trochus niloticus* relevant to the use of juveniles for population enhancement. PhD thesis, James Cook University, Townsville, Australie. 185 p.
- Clarke, P.J., T. Komatsu, J.D. Bell, F. Lasi, C.P. Oengpepa et J. Leqata. (soumis pour publication). Combined culture of *Trochus niloticus* and giant clams (Tridacnidae): benefits for restocking and farming. Manuscript submitted to Aquaculture.
- Dobson, G., 2000. Assessing and limiting predation and other sources of mortality in reseeded *Trochus niloticus*. MSc thesis, Northern Territory University, Darwin, Australie. 166 p.
- Purcell, S.W. et C.L. Lee, 2001. L'efficacité du repeuplement en trocas par transplantation de stock géniteur et ensemencement de juvéniles, un projet expérimental financé par l'ACIAR. CPS : Bulletin d'information Le troca n° 7 : 3-8.
- Vermeij, G.J., 1976. Interoceanic differences in vulnerability of shelled prey to crab predation. Nature 260: 135-136.

