

## Mise au point de techniques de repeuplement des stocks d'holothuries: nouvelles du projet Worldfish Center-CPS en Nouvelle-Calédonie

Steve Purcell<sup>1</sup>

Le projet du WorldFish Center visant à repeupler les stocks d'holothuries en est maintenant à sa quatrième année d'existence. Devant se dérouler à l'origine aux Îles Salomon, il a été déplacé en Nouvelle-Calédonie où il bénéficie de la coopération du Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS) qui lui prête aussi ses locaux. Son principal objet est la mise au point de techniques de lâcher de juvéniles d'holothuries de sable (*Holothuria scabra*) en vue d'accroître les populations de cette espèce (cf. Purcell, 2004). Le projet a obtenu un financement multilatéral provenant de subventions du Centre australien pour la recherche agricole internationale (ACIAR), des trois Provinces de Nouvelle-Calédonie, de l'État français et du Fonds Crawford de l'ATSE (Australian Academy of Technical Sciences and Engineering). La première année a été consacrée à la refonte du projet et à la construction de l'écloserie. Durant les trois années suivantes, l'équipe affectée au projet a produit des larves d'holothuries de sable en quantités suffisantes pour conduire ses expériences. En 2003 et 2004, nous avons effectué des essais sur le terrain et en écloserie en abordant les thèmes suivants:

- méthodes propres à favoriser la maturation des géniteurs et à induire la ponte,
- méthodes d'élevage des juvéniles,
- croissance des holothuries en bassins en terre (avec les crevettes),
- méthodes optimales de transport des juvéniles pour le repeuplement des stocks,
- habitats se prêtant le mieux au lâcher de juvéniles,
- heures du jour se prêtant le mieux au lâcher de juvéniles,
- élevage mixte de juvéniles d'holothuries de sable et de juvéniles de crevettes.

Les expériences faites en 2004–2005 à l'écloserie au nord de Nouméa ont permis de perfectionner les méthodes d'élevage de juvéniles d'holothuries de sable dans des enclos en filet, à l'intérieur de bassins en terre, jusqu'à ce qu'ils atteignent la taille requise pour être lâchés dans le milieu naturel, méthodes que le WorldFish Center (Rayner Pitt) avait été le premier à appliquer, au Vietnam. Deux types d'enclos en filet sont utilisés: des "hapas", aux mailles de 670 mm, et des "cages en filet" aux mailles de 1 mm. Les expériences ont permis de déterminer la taille optimale des juvéniles nouvellement fixés pour leur transfert de l'écloserie aux hapas, la manière d'accélérer leur croissance, les aliments à leur donner dans les cages en filet (figure 1) et les conditions de leur alimentation. La croissance des juvéniles dans les cages en filet placées dans des bassins a été plus rapide que celle des animaux enclos dans des cages placées en mer. Les nouvelles mé-

thodes constituent un moyen plus économique d'accélérer la production de juvéniles et de résoudre les problèmes que pose le manque d'espace dans les écloseries lorsque le but est de produire des juvéniles en masse. La production d'holothuries de sable en écloserie est restée à une échelle expérimentale. Elle s'est élevée cette année à 20 000 juvéniles au total, ce qui a permis d'étendre la recherche à des essais dans le milieu naturel.

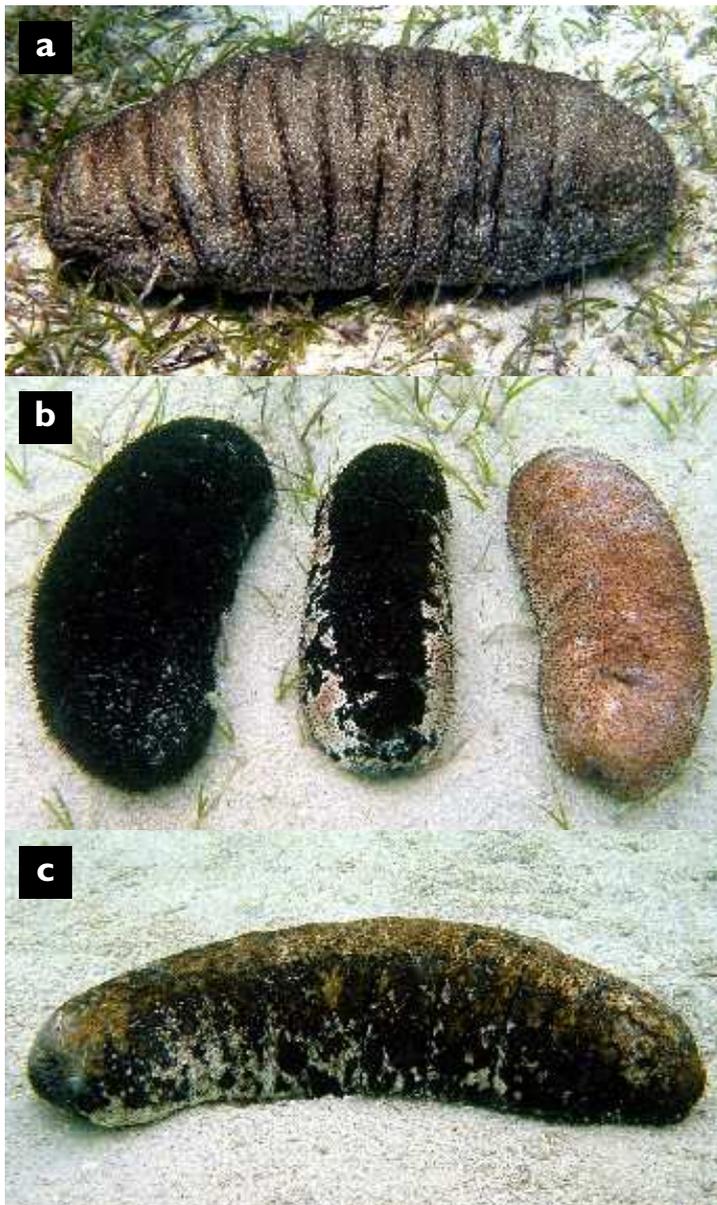


**Figure 1.** Cages en filet (mailles de 1 mm), de 2 m x 2 m x 1 m de haut, placées dans un bassin en terre où sont nourris des juvéniles d'holothuries de sable; ceux-ci passeront de 0,5 g à 1–20 g, avant d'être relâchés dans le milieu naturel

À la suite d'une étude faite en collaboration par Uthicke et Purcell en 2004 sur la génétique des populations d'holothuries de sable, le long de l'île principale de Nouvelle-Calédonie, nous avons conduit d'autres échantillonnages et analyses génétiques. Ceux-ci ont révélé que *Holothuria scabra* var. *versicolor* (holothurie versicolore), dont on pensait qu'elle était une sous-espèce, est en fait une espèce distincte mais qui peut s'hybrider naturellement avec *Holothuria scabra* (holothurie de sable) (Uthicke *et al.*, sous presse). La Figure 2 montre les deux espèces et un spécimen hybride.

Au titre de notre engagement envers les gouvernements des Provinces, nous avons effectué des recensements à grande échelle des stocks d'holothuries, en employant la technique du "manta tow" (plongeur sous-marin tiré par un bateau) dans les trois provinces de Nouvelle-Calédonie (figure 3). La Province des îles possède des stocks généralement bien fournis d'espèces récifales, en particulier d'holothuries noires à mamelles, dont la densité atteignait 244 adultes à l'hectare. Les recensements

1. The WorldFish Center, c/o Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie. Mél.: [s.purcell@cgiar.org](mailto:s.purcell@cgiar.org)



**Figure 2.**  
 Photographies sous-marines de :  
 a) *Holothuria scabra*,  
 b) des spécimens, noir, tacheté et beige, d'une nouvelle espèce précédemment dénommée *H. scabra var. versicolor*, et  
 c) un spécimen tacheté, hybride des deux phénotypes présumés, se distinguant par sa coloration et la longueur des papilles, et identifié par le séquençage de son ADN

**Figure 3.**  
 Un plongeur effectue un comptage par transect (2 m x 200 m) au moyen de la technique du "manta tow". Un bateau remorque à ~2 km h<sup>-1</sup> la planche sur laquelle s'appuie le plongeur et où est fixée une fiche où il note ses observations. Les distances sont mesurées au moyen d'un GPS et la largeur des transects est réduite à 1 mètre lorsque le recensement doit se faire dans des sites peu profonds ou aux eaux troubles

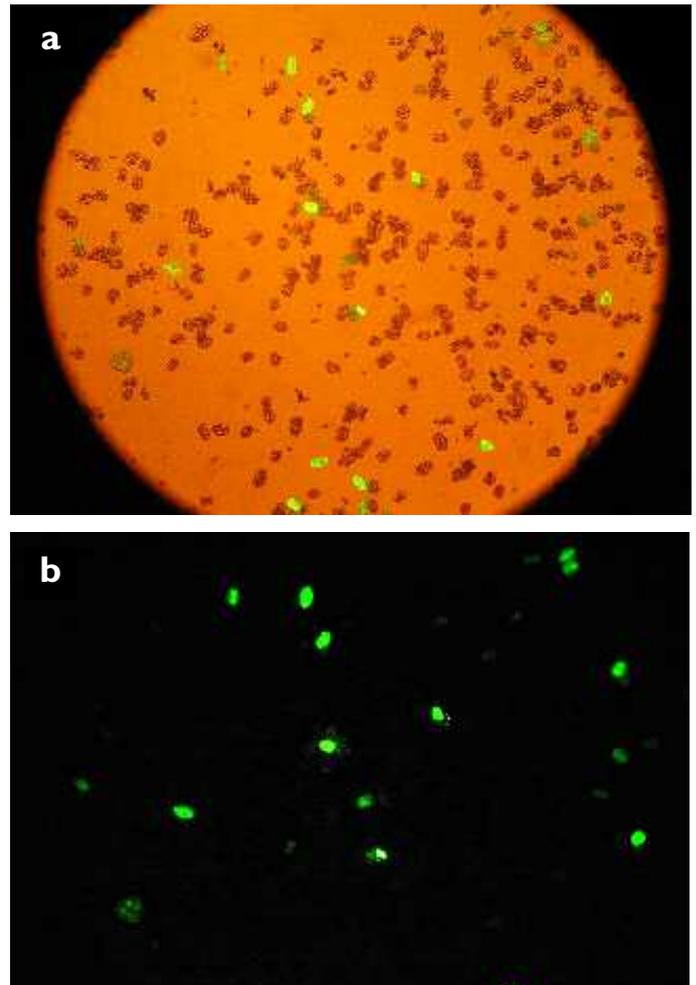


d'holothuries de sable sur les côtes de La Grande Terre ont indiqué que certains sites abritent des populations en bonne santé (jusqu'à 1 016 adultes ha<sup>-1</sup>), tandis que d'autres ont des populations décimées, apparemment en raison d'une pêche excessive. Il est encourageant de voir que la Province Nord a entrepris d'élaborer une réglementation visant à limiter le prélèvement des holothuries et leur commerce.

Outre l'inventaire des stocks, l'étude a aussi porté sur les déplacements *in situ* et le comportement fouisseur des holothuries de sable adultes évoluant dans le milieu naturel et des juvéniles réintroduits dans ce milieu. Ces données, ainsi que les estimations de taux de croissance, ont permis de créer un modèle de simulation individu-centré de la dispersion des holothuries de sable depuis les sites où elles ont été relâchées. Ce modèle a servi à circonscrire les zones où il ne faudra pas ramasser ces animaux afin d'en repeupler le stock (Purcell et Kirby, en cours de revue).

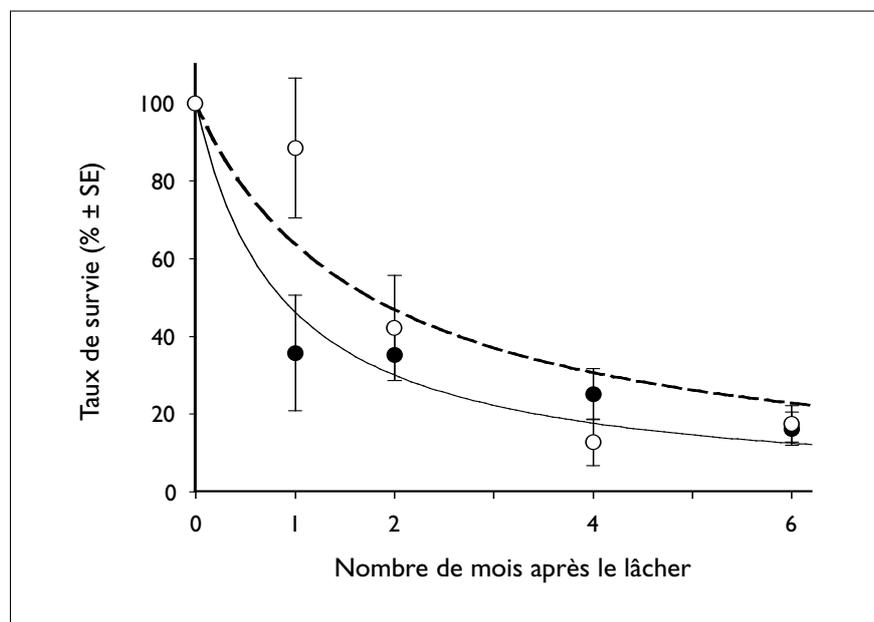
Nous avons mené plusieurs études complémentaires en vue de mettre au point des moyens simples et peu coûteux de marquer des juvéniles d'holothuries pour être à même de les distinguer d'individus sauvages après leur lâcher. Après avoir brièvement testé la faisabilité de cinq méthodes, nous avons expérimenté deux marqueurs fluorochromes et inséré des marques à fil dans des juvéniles d'holothuries de sable élevés dans des enclos, dans des bassins en terre. Explorant un domaine inconnu, ces essais ont révélé que la tétracycline et la calcéine laissent des taches fluorescentes indélébiles sur les spicules des holothuries de sable qui peuvent être détectées sur des échantillons de peau même un an après (figures 4a et b). D'autres expériences ont permis d'établir les meilleures procédures de marquage des juvéniles et les résultats des études sont en cours de mise en forme en vue de leur publication. Les deux marqueurs impriment des couleurs différentes sur les spicules; cela permettra de marquer trois groupes de façon différente (un marqueur pour un groupe et les deux marqueurs combinés pour le troisième groupe). Ces méthodes de marquage seront d'une aide précieuse pour obtenir la preuve de la réussite du repeuplement de populations mixtes (c'est-à-dire composées à la fois d'animaux n'ayant pas quitté le milieu naturel et d'animaux qui y ont été relâchés après avoir été élevés en bassin).

Afin de juger de la viabilité des populations réintroduites dans le milieu naturel par les techniques de lâcher mises au point en 2003 et 2004, nous avons prévu "un essai de lâcher à grande échelle", consistant à placer des juvéniles d'holothuries de sable dans de vastes enclos dans la mer. Pour savoir comment s'y prendre, nous avons entrepris une expérience en juillet 2004 en installant un grand enclos (500 m<sup>2</sup>) sur chacun des deux sites et en relâchant 2 000 juvéniles d'holothuries de sable dans chaque enclos. Les enclos marins consistent en un simple espace entouré d'une clôture en filet en plastique, sans couverture, empêchant les juvéniles de s'échapper. Le taux de mortalité des juvéniles dans les deux premiers mois suivant leur lâcher a été élevé, mais lorsque les animaux ont atteint le poids de ~50-100 g, il a beaucoup diminué. La lecture des courbes reproduites à la figure 5 permet de voir que 5 à 9 % à peu près des holothuries de sable avaient survécu 18 mois après leur lâcher dans le milieu naturel, période où elles sont censées avoir atteint leur maturité.



**Figure 4.** Photos des spicules d'un juvénile d'holothurie de sable observées avec un microscope à fluorescence, ayant été colorées avec de la calcéine 12 mois auparavant: a) spicules colorées et non colorées sous la lumière normale et fluorescente; b) même champ de vision sous la lumière fluorescente seulement, où apparaissent les spicules colorées seulement

Fondé sur les résultats positifs de la première expérience de lâcher, l'essai à grande échelle a commencé en avril 2005. Il porte sur 12 enclos marins (chacun d'une superficie de 500 m<sup>2</sup>) où ont été placés 9 000 juvéniles d'holothuries de sable nés en éclosure et marqués avec les trois types de coloration. Dans chacun des quatre sites sur la côte de la Grande Terre, des juvéniles d'holothuries de sable ont été placés dans trois enclos marins, à des densités différentes (0,5, 1, et 3 juvéniles m<sup>-2</sup>). On se référera à des quadrats pour surveiller la survie et la croissance des juvéniles tous les deux mois, pendant un an. Cet essai nous permettra de comparer les taux de survie des animaux de différentes dimensions et placés dans des enclos à des densités différentes, afin de voir si, à long terme, les animaux survivent mieux lorsqu'ils cohabitent en moins grands nombres que dans les conditions de la première expérience. Cet essai étant effectué sur quatre sites (séparés environ de 50 à 100 km), on obtiendra une fourchette de résultats sur les possibilités de survie des juvéniles au bout d'un temps donné jusqu'à ce qu'ils atteignent le stade de la maturité et commencent à se reproduire: l'objectif écologique de la reconstitution des stocks. Nous ferons une analyse du rapport coût-avantages et ce n'est qu'après que



**Figure 5.** Taux de survie ( $\pm$  écart-type) de juvéniles placés dans des enclos marins ouverts, sur deux sites en Nouvelle-Calédonie, estimés à partir d'études de quadrats aléatoires. Les lignes d'ajustement sont des régressions non linéaires représentant la relation entre le taux de survie et la durée, sur les deux sites (Ouano, trait en pointillé; Népoui, trait continu)

nous pourrions évaluer l'intérêt de restaurer les populations avec des juvéniles produits en éclosion par rapport à d'autres formes de gestion (Bell et Nash, 2004).

Si l'essai de lâcher à grande échelle laisse penser que la reconstitution de stocks d'holothuries de sable par le lâcher de juvéniles produits en éclosion est économiquement viable, cette méthode permettra de restaurer des populations de géniteurs s'étant trop amenuisées en raison d'une pêche excessive pour se renouveler naturellement. Le WorldFish Center espère pouvoir commencer la troisième phase du projet en juillet 2006. Il s'agira alors d'appliquer les techniques de repeuplement des stocks d'holothuries de sable à grande échelle dans plusieurs pays insulaires océaniques. Le but de cette intervention est de reconstituer des populations de géniteurs qui fourniront des larves dans des sites de pêche dépeuplés, au lieu de continuer une activité se limitant à "déposer puis à reprendre". À l'évidence, une meilleure gestion de la ressource en holothuries est un préalable au repeuplement. Il est encourageant de voir que des pays océaniques comme la Papouasie-Nouvelle-Guinée, les Îles Salomon ou les Îles Fidji, s'efforcent de mettre en œuvre des systèmes de gestion. Là où des mesures de gestion pourront favoriser le repeuplement des stocks, la recherche que nous effectuons offrira la possibilité de redonner aux pêcheurs des communautés côtières des moyens de subsistance et des revenus.

## Bibliographie

- Bell J. and Nash W. 2004. When should restocking and stock enhancement be used to manage sea cucumber fisheries? p. 173–179. In: Lovatelli A., C. Conand, S. Purcell, S. Uthicke, J.-F. Hamel and A. Mercier (eds.). Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO, Rome.
- Purcell S. 2004. Criteria for release strategies and evaluating the restocking of sea cucumbers. p. 181–191. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.-F. and Mercier A. (eds.). Advances in sea cucumber aquaculture and management. FAO, Rome.
- Purcell S. and Kirby D. (in review) No-take zones for restocking of the sea cucumber *Holothuria scabra* defined through individual-based movement modeling. Fisheries Research.
- Uthicke S. and Purcell S. 2004. Preservation of genetic diversity in restocking of the sea cucumber *Holothuria scabra* investigated by allozyme electrophoresis. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 61:519–528.
- Uthicke S., Purcell S., Blockmans B. (in press). Natural hybridisation does not dissolve species boundaries in commercially important sea cucumbers. Biological Journal of the Linnean Society.