

Potentiel aquacole de deux espèces tropicales d'holothuries *Holothuria scabra* et *H. lessoni* dans la région indo-pacifique

Daniel Azari Beni Giraspy¹ et Ivy Grisilda Walsalam¹

Introduction

Sur le marché asiatique des fruits de mer séchés, les holothuries de sable *Holothuria scabra* et les holothuries de sable versicolores *H. lessoni* se négocient à des prix plus élevés que n'importe quelles autres espèces tropicales d'holothuries. L'augmentation de la pression de la pêche exercée sur ces espèces vulnérables en milieu naturel (Conand 2004) est à l'origine de l'explosion du prix des holothuries transformées ou bêche-de-mer. Par conséquent, plusieurs pays ont mis en place ces dernières années des mesures de gestion rigoureuses pour protéger les populations d'holothuries en déclin (Bell et al. 2008; Friedman et al. 2008).

Le prix avantageux des bêches-de-mer et la diminution des populations en milieu naturel ont particulièrement éveillé l'intérêt des organismes publics et privés qui se sont penchées sur la conception d'autres méthodes de production de bêche-de-mer, notamment par le biais de l'aquaculture (Pitt et Duy 2004, 2005 Purcell; Giraspy et Ivy 2005; Eeckhaut et al. 2008). L'aquaculture des holothuries apporterait une solution durable, en permettant à la fois de repeupler les stocks appauvris d'holothuries en milieu naturel, et de produire suffisamment de bêches-de-mer pour répondre à la demande croissante du marché asiatique.

Perspectives d'élevage de deux espèces tropicales d'holothuries *Holothuria scabra* (holothurie de sable) et *H. lessoni* (holothurie de sable versicolore)

L'holothurie de sable, *H. scabra*, est l'une des principales sources de bêches-de-mer dans le monde. La qualité supérieure des bêches-de-mer *H. scabra* et *H. lessoni* justifie leur prix élevé. Ces dix dernières années, on s'est particulièrement intéressé à l'élevage de l'*H. scabra* (Battaglione et al. 1999; Mercier et al. 2000; Giraspy et Ivy 2005; Eeckhaut et al. 2008) et de l'*H. lessoni* (Ivy et Giraspy 2006).

On considère que l'holothurie de sable et l'holothurie de sable versicolore sont les deux espèces offrant le meilleur potentiel aquacole, car elles possèdent de nombreuses caractéristiques adaptées à la production en éclosion.

Facteurs favorisant l'élevage de l'holothurie dans les pays tropicaux

- Acceptation sur le marché asiatique bien établie
- Très forte valeur commerciale et diminution des populations en milieu naturel

- Disponibilité des espèces convenant à l'aquaculture
- Faibles risques de maladies
- Technologie commerciale disponible
- Existence d'une variété de systèmes d'élevage

L'holothurie de sable et l'holothurie de sable versicolore : deux espèces compatibles avec l'élevage

- Nombreuses espèces d'holothuries de sable disponibles
- Espèces relativement résistantes ayant une bonne capacité d'adaptation à différents milieux
- Zones côtières appropriées
- Eau d'excellente qualité (pauvre en nutriments)
- Températures de l'eau relativement élevées
- Grand nombre de sites terrestres potentiels pour l'éclosion
- Sites maritimes potentiels pour le grossissement
- Filière prioritaire pour les spécialistes de la recherche et développement du secteur public
- Possibilités d'investissement actuelles et futures dans les éclosiers
- Diminution des risques grâce à une bonne expérience de la production à l'échelle commerciale

Technologie commerciale

Malgré la croissance rapide des activités aquacoles de recherche et développement concernant l'holothurie, plusieurs obstacles ont fortement ralenti l'expansion commerciale dont les procédures de gestion des éclosiers qui ne sont pas maximisées afin de garantir le succès de la production massive de juvéniles en éclosion.

La production d'holothuries en éclosion a été menée de manière expérimentale dans la région pacifique (Purcell 2004, 2005; Pitt et Duy 2004) en produisant des milliers de juvéniles. Ces travaux ont servi à la publication récente d'un manuel sur la production d'holothuries (Agudo 2006).

Cependant, la production commerciale d'holothuries n'a récemment été mise en place que dans quelques pays, tels que l'Australie, les Maldives (Giraspy et Ivy 2005) et Madagascar (Eeckhaut et al. 2008). Les techniques mises en œuvre dans les éclosiers d'holothuries de sable versicolores *H. lessoni* ont été élaborées par le cabinet d'experts Sea Cucumber Consultancy en Australie (Ivy et Giraspy 2006).

Dans les éclosiers commerciaux, la production en grande quantité d'holothuries tropicales s'est heurtée à certains

1. Cabinet d'experts Sea Cucumber Consultancy, Hervey Bay, Queensland, Australia. www.seacucumberconsultancy.com.au; courriel: info@seacucumberconsultancy.com.au

problèmes qui ont freiné leur production à grande échelle (taux élevés de mortalité dans les sites de fixation des larves et au stade juvénile initial). Toutefois, la recherche continue sur l'amélioration des régimes alimentaires et des substrats de fixation a permis de grandes avancées pour surmonter ces obstacles et *Sea Cucumber Consultancy* a réussi ces dernières années à produire de manière régulière des millions d'holothuries juvéniles.

Étapes de la production commerciale de l'holothurie

1. Gestion et collecte du stock géniteur :

Les holothuries sont pêchées par des plongeurs pendant la période de frai, lorsque l'indice gonadique est supérieur à 7. On place environ 5 individus au m² dans un système à circulation d'eau de mer ; l'oxygène dissout est supérieur à 5,5 mg L⁻¹ et le taux d'alimentation est compris entre 5 et 7 % du poids corporel.

2. Stimulation de la ponte et de la fécondation :

L'induction de la ponte se fait par choc thermique (élévation de la température de 3 à 5 °C). Les mâles pondent en premier, suivis des femelles (figure 1). Le diamètre des œufs fécondés est d'environ 180 µm. Ils se transforment en larves auricularia en l'espace de 48 heures après la fécondation, et commencent à s'alimenter de microalgues.

3. Élevage larvaire et alimentation :

Les larves sont élevées dans des cuves en fibres de verre de 1 000 litres, à une densité de 0,5 ml⁻¹. Pendant la période d'élevage larvaire, la température est maintenue à 25-27 °C, la salinité entre 37,5 et 38 ppt, tandis que le pH demeure à 8,2. Le régime alimentaire des larves consiste en *Rhodomonas salina*, *Chaetoceros calcitrans*, *C. mulleri*, *Isochrysis galbana* et *Pavlova lutheri*, à des doses différentes selon le stade larvaire. Le régime alimentaire dépend du stade de développement, et du début à la fin du stade auricularia, la densité des microalgues est progressivement augmentée de 15 000 à 35 000 cellules ml⁻¹.

4. Développement et fixation des larves :

Les larves auricularia passent aux stades doliolaria et pentacula avant de se métamorphoser en juvéniles. Les larves doliolaria, qui ne s'alimentent pas, sont transférées dans des cuves à substrat de fixation et le système à circulation d'eau est maintenu. Les petits juvéniles s'attachent aux substrats de fixation dans les cuves de nourricerie. Les tôles ondulées à substrat de fixation facilitent la fixation de pentacula et la croissance des juvéniles.

5. Phase de nourricerie :

Les juvéniles fixés passent de trois à quatre mois dans les cuves de nourricerie et des aliments artificiels leur sont dispensés pendant leur croissance. Des juvéniles de 3 à 5 cm (figure 2) sont prêts pour le pacage en mer.

6. Pacage en mer :

La clé de la réussite est la sélection du site et la gestion courante. Les juvéniles restent dans des baies abritées où poussent des herbiers. Il faut choisir de préférence des zones où les prédateurs (étoiles de mer et crabes) sont peu nombreux.

Il est parfaitement possible d'élever les juvéniles de 5 à 7 cm dans des bassins équipés de systèmes à renouvellement d'eau. Il est essentiel de contrôler les paramètres de qualité de l'eau et les caractéristiques de croissance durant la phase de grossissement. Les holothuries peuvent être récoltées dans les sites de grossissement 12 mois après le lâcher (figure 3).

Service technique

Sea Cucumber Consultancy (dont le siège social se trouve dans le Queensland en Australie) propose des services de gestion et de conseils personnalisés concernant tous les aspects de la production commerciale de l'holothurie. *Sea Cucumber Consultancy* est le premier cabinet d'experts en holothuries du genre. Il dispose des moyens techniques requis pour produire des millions d'holothuries tropicales juvéniles en une saison. Cette technologie a été développée grâce à d'importantes recherches menées ces 15 dernières années, principalement dans les domaines de l'induction de la ponte, de l'élevage des larves, de la fixation et du grossissement des juvéniles. La commercialisation de l'aquaculture de l'holothurie aux Maldives et en Australie a sensiblement progressé grâce au travail de *Sea Cucumber Consultancy*.

Sea Cucumber Consultancy dispense une formation pratique pour le transfert des technologies de production de masse en respectant les étapes du développement du projet aquacole de l'holothurie.

Étude préliminaire de faisabilité

Il s'agit de l'étape préparatoire pour la mise en place du projet aquacole de l'holothurie. Une étude préliminaire de faisabilité est menée afin d'évaluer le potentiel de réussite d'une commercialisation éventuelle d'holothuries dans une région donnée. Tout au long de l'étude, on détermine si les ressources naturelles, telles que l'eau, la terre, le climat et les autres paramètres du site proposé, sont en adéquation avec le projet.

Étude de faisabilité

Si les conclusions de l'étude préliminaire de faisabilité sont favorables à l'aquaculture de l'holothurie, une étude de faisabilité complète est alors nécessaire. À ce stade, on met au point un système d'aquaculture spécifique et adapté au site, et on fait un prévisionnel des objectifs de production. On fait également une estimation des coûts de construction et de fonctionnement des installations aquacoles.

Conception et ingénierie de la ferme d'élevage d'holothuries

C'est le début de la véritable conception des installations aquacoles commerciales d'holothuries. La conception des plans des installations (pour l'écloserie, la nurserie, l'unité de production de nutriments organiques, les systèmes de traitement de l'eau, les bâtiments, la disposition du système de distribution d'air et d'eau) est réalisée en même temps que l'étude de faisabilité et l'étude topographique détaillée du site choisi. À ce stade, on détermine le coût total du projet.

Construction des installations aquacoles

La qualité et la bonne exécution des travaux dépendent du suivi technique tout au long de la construction. De plus, on commence à sélectionner le personnel technique approprié pour travailler sur le site.

Transfert de technologies

Afin de garantir le bon fonctionnement des installations, les protocoles techniques sont compilés et les employés responsables de la gestion de la ferme, de l'écloserie et de la nourricerie bénéficient d'une formation à chaque étape du premier cycle de production. Une assistance technique est fournie jusqu'à la première récolte.

Gestion

En plus de la conception et de la construction de la ferme et de l'écloserie d'holothuries, la prise en charge ponctuelle de la gestion de l'écloserie, de la ferme et du grossissement est dispensée.

Conseils et formations techniques

Afin d'améliorer les protocoles de production et les procédures de gestion, les conseils techniques varient en fonction des différents aspects techniques et de gestion des opérations d'élevage en écloserie.

Remerciements

Nous tenons à remercier le professeur Chantal Conand de ses suggestions scientifiques et de ses encouragements.

Références

- Agudo N. 2007. Manuel d'écloserie d'holothuries de sable. The World-Fish Center, Secretariat général de la Communauté du Pacifique et Australian Centre for International Agricultural Research. 43 p.
- Battaglione S.C., Seymour J.E. and Ramofafia C. 1999. Survival and growth of cultured juvenile sea cucumbers, *Holothuria scabra*. *Aquaculture* 178:293-322.
- Bell J.D., Purcell S.W. and Nash W.J. 2008. Restoring small-scale fisheries for tropical sea cucumbers. *Ocean and Coastal Management* 51:589-593.



Figure 1. *Holothuria scabra* femelle en train d'expulser ses gamètes.



Figure 2. Holothuries juvéniles de douze semaines prêtes pour le grossissement.



Figure 3. Holothuries adultes de douze mois prêtes à être récoltées.

- Conand C. 2004. Present status of world sea cucumber resources and utilisation: An international overview. p. 13–23. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.F. and Mercier A. (eds). Advances in sea cucumber aquaculture and management. Fisheries Technical Paper No. 463. FAO, Rome.
- Eeckhaut I., Lavitra T., Rasoforinina R., Rabenevanana M.W., Gildas P. and Jangoux M. 2008. Madagascar *Holothuria* SA : la première entreprise commerciale axée sur l'aquaculture des holothuries à Madagascar. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 28:22–23.
- Friedman K., Purcell S., Bell J. and Hair C. 2008. Sea cucumber fisheries: A manager's toolbox. Australian Centre for International Agricultural Research Monograph No. 135. 32 p.
- Giraspy D.A.B. and Ivy W.G. 2005. Le projet commercial d'élevage et de mariculture d'holothuries à Hervey Bay, au Queensland : une première pour l'Australie. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 21:29–31.
- Ivy W.G. and Giraspy D.A.B. 2006. Dans le Queensland (Australie), élaboration de techniques de production en éclosérie à grande échelle de *Holothuria scabra* var. *versicolor* (Conand, 1986), espèce très prisée sur les marchés. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 24:28–34.
- Mercier A., Battaglene S.C. and Hamel J.F. 2000. Settlement preference and early migration of the tropical sea cucumber *Holothuria scabra*. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 249:89–110.
- Pitt R. and Duy N.D.Q. 2004. Breeding and rearing of the sea cucumber *Holothuria scabra* in Viet Nam. p. 333–346. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.F. and Mercier A. (eds). Advances in sea cucumber aquaculture and management. Fisheries Technical Paper No. 463. FAO, Rome.
- Purcell S.W. 2004. Criteria for release strategies and evaluating the restocking of sea cucumber. p. 181–192. In: Lovatelli A., Conand C., Purcell S., Uthicke S., Hamel J.F. and Mercier A. (eds). Advances in sea cucumber aquaculture and management. Fisheries Technical Paper No. 463. FAO, Rome.
- Purcell S.W. 2005. Mise au point de techniques de repeuplement des stocks d'holothuries: nouvelles du projet Worldfish Center-CPS en Nouvelle-Calédonie. La Bêche-de-mer, Bulletin d'information de la CPS 22:58–59.

Le SIRMIP est un projet entrepris conjointement par 5 organisations internationales qui s'occupent de la mise en valeur des ressources halieutiques et marines en Océanie. Sa mise en oeuvre est assurée par le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS), l'Agence des pêches du Forum du Pacifique Sud (FFA), l'Université du Pacifique Sud, la Commission océanienne de recherches géo-scientifiques appliquées (SOPAC) et le Programme régional océanien de l'environnement (PROE). Ce bulletin est produit par la CPS dans le cadre de ses engagements envers le SIRMIP. Ce projet vise



Système d'information sur les ressources marines des îles du Pacifique

à mettre l'information sur les ressources marines à la portée des utilisateurs de la région, afin d'aider à rationaliser la mise en valeur et la gestion. Parmi les activités entreprises dans le cadre du SIRMIP, citons la collecte, le catalogage et l'archivage des documents techniques, spécialement des documents à usage interne non publiés ; l'évaluation, la remise en forme et la diffusion d'information, la réalisation de recherches documentaires, un service de questions-réponses et de soutien bibliographique, et l'aide à l'élaboration de fonds documentaires et de bases de données sur les ressources marines nationales.