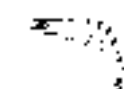
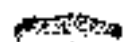
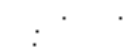
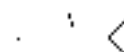
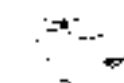


*Descriptif des espèces
pouvant présenter
un intérêt
pour la filière aquacole
des États et Territoires
insulaires océaniques*



**Descriptif des espèces
pouvant présenter un intérêt
pour la filière aquacole
des États et Territoires insulaires
océaniens**



© Copyright, Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS), 2004

Tous droits réservés de reproduction ou de traduction à des fins commerciales/lucratives, sous quelque forme que ce soit. La CPS autorise la reproduction ou la traduction partielle de ce document à condition qu'il soit fait mention de la CPS et de la source.

L'autorisation de la reproduction et/ou de la traduction intégrale ou partielle de ce document, sous quelque forme que ce soit, à des fins commerciales/lucratives ou à titre gratuit, doit être sollicitée au préalable par écrit.

Texte original : Anglais

Secrétariat de la Communauté du Pacifique
BP D5
98848 Nouméa Cedex
Nouvelle-Calédonie
Tel 687 26.20.00
Fax: 687 26.38.18
spc@spc.int

Secretariat of the Pacific Community Cataloguing-in-publication data

Descriptif des espèces pouvant présenter un intérêt pour la filière aquacole des Etats et Territoires insulaires océaniques

(SPC Aquaculture Technical Papers / Secretariat of the Pacific Community)

1. Aquaculture—Oceania. 2. Aquaculture industry—Oceania.
3. Aquaculture development projects—Oceania.
4. Marine resources development—Oceania.
5. Aquatic plants—Oceania. 6. Aquatic animals—Oceania.
- I. Title II. Secretariat of the Pacific Community III. Series

639.895
Agdex Pacific Islands 490/80

AACR2

ISBN 982-00-0044-0

Illustrations : FAO, ACIAR, SPC
Conception : Clarus Design
Mise en page : Muriel Borderie - CPS Section Publications

Imprimé à la CPS,
Nouméa, Nouvelle-Calédonie

Sommaire

Élaboration de ce document et remerciements 4

Coordonnées des auteurs 5

Algue 9

Bénitier 13

Carpe 17

Chanos 21

Corail 27

Crabe de palétuvier 31

Crevette *Macrobrachium* 35

Crevette pénéide 39

Éponge 43

Holothurie 47

Huître perlière 51

Langouste 55

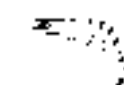
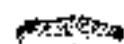
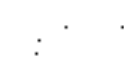
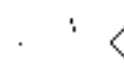
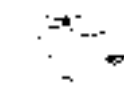
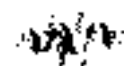
Larve de poisson 59

Mérou 63

Ormeau 65

Tilapia 67

Troca 69



Élaboration de ce document et remerciements

Le présent document a été conçu conjointement par *WorldFish Center*, l'ACIAR (*Centre australien pour la recherche agricole internationale*), et le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique (CPS).

Dans sa version originale, ce manuel faisait partie des documents de référence distribués lors de la Première Conférence de la CPS consacrée à l'aquaculture, qui s'est tenue aux Îles Fidji, du 11 au 15 mars 2001. La première révision du texte original a été faite par M. Warwick Nash (*WorldFish Center*). Nous tenons à remercier les personnes suivantes pour leur collaboration : révision complémentaire, Mme Maureen Wright; traduction et révision en langue française, Mmes Marie-Odile Bayle, Marie-Françoise Bourgoïn et Odile Montpetit, MM. Jean-Paul Gagné et Pierre Guibert; maquette, Mme Muriel Borderie. Nous sommes reconnaissants à Mmes Marie-Ange Hnaujie et Caroline Besnier pour leur assistance administrative. Nos remerciements s'adressent également à Mme Heather Briggs, chargée du soutien administratif pour l'ACIAR.

Enfin et surtout, nous tenons à remercier les divers auteurs qui se sont empressés de répondre à notre invitation à rédiger des fiches relatives aux élevages aquacoles.

M. Johann Bell (*WorldFish Center*)
M. Barney Smith (ACIAR)
M. Ben Ponia (CPS)

Août 2003

Coordonnées des auteurs

Espèce	Expert	Spécialistes
Algue	Tim Pickering University of the South Pacific Suva Îles Fidji Pickering_T@usp.ac.fj	
Bénitier	John Lucas Adjunct Professor (Honorary) University of Queensland Australie j.lucas@marine.uq.edu.au	Idris Lane WorldFish Center Solomons Office i.lane@cgiar.com
Carpe	Xiaowei Zhou Programme and Operation Officer Network of Aquaculture Centres Asia-Pacific (NACA) Bangkok Thaïlande xiaowei.zhou@enaca.org	
Chanos	Dr Rolando Platon Chief, SEAFDEC/Aquaculture Department Tigbauan, Iloilo Philippines Tel + 63 33 335 1009 aqdchiefaqd@seafdec.org.ph	
Corail	Austin Bowden-Kerby Foundation for the Peoples of the South Pacific (FPSP) Suva Îles Fidji bowdenkerby@is.com.fj	Bruce Carlson carlson@waquarium.org
Crabe de palétuvier	Collin Shelley Manager Darwin Aquaculture Centre Darwin Australie Tel +61 8 89244258 Fax +61 8 89244277 Shelleyc@ozemail.com.au	Clive Keenan Mike Heasman

Espèce	Expert	Spécialistes
Crevette <i>Macrobrachium</i>	Chan Lee Senior Principal Scientist Fisheries Western Australia Broome Australie Tel +61 8 9193 7138 ou +61 3 9600 3347 Clee@fish.wa.gov.au	Satya Nandlal, Principal Officer Department of Fisheries Suva Îles Fidji Tel +679 3361122 Snandlal@fisheries.gov.fj Peter Mather Queensland University of Technology Brisbane, Queensland Australie p.mather@qut.edu.au Kevin Williams CSIRO Cleveland Australie Kevin.williams@csiro.au Xiaowei Zhou Programme and Operation Officer Network of Aquaculture Centres Asia-Pacific (NACA) Bangkok Thaïlande Xiaowei.zhou@enaca.org
Crevette pénéide	Hassanai Kongheo Special Adviser Network of Aquaculture Centres Asia-Pacific (NACA) Bangkok Thaïlande Hassanai.Kongkeo@enaca.org	
Éponge	Michelle Kelly-Shanks Senior Biologist, Assoc. Professor Auckland University National Institute of Water & Atmospheric Research (NIWA) Ltd Auckland Nouvelle-Zélande	Chan Lee Senior Principal Scientist Fisheries Western Australia Broome Australie Tel +61 8 9193 7138 or +61 3 9600 3347 Clee@fish.wa.gov.au Graham Dobson
Holothurie	Stephen Battaglene Tasmanian Aquaculture and Fisheries Institute Tasmania Australie Tel +61 3 6227 7277 Stephen.battaglene@dpiwe.tas. gov.au	Steve Purcell WorldFish Center Pacific Office Nouméa Nouvelle-Calédonie Tel +687 262000 s.purcell@cgiar.org
Huitre perlière	Paul Southgate James Cook University Townsville Australie paul.southgate@jcu.edu.au	Kim Friedman Neil Sims Principal Black Pearls Inc Holualoa Hawaii Tel +1 808 3256516 Nasims@aloha.net

Espèce	Expert	Spécialistes
Langouste	Kevin Williams CSIRO Cleveland Australie Kevin.williams@csiro.au	Clive Jones Department of Primary Industries Walkamin Australie Ram Mohan
Larve de poisson	Cathy Hair The WorldFish Center Gizo Îles Salomon	Johann Bell WorldFish Center Head Office Penang Malaisie j.bell@cgiar.org Being Yeeting Chargé de recherche principal (poissons de récif vivants) Secrétariat général de la Communauté du Pacifique Nouméa Nouvelle-Calédonie Tel +687 262000 BeingY@spc.int Vincent Dufour Paul Lokani
Mérou	Mike Rimmer Principal Fisheries Biologist Queensland Department of Primary Industries Cairns Australie Mike.Rimmer@dpi.qld.gov.au	
Ormeau	Mark Gervis Southern Ocean Mariculture Pty Ltd Port Fairy Australie Tel +613 5568 2881 southernocean@iprimus.com.au	Tanetr (Tim)Pumtong Prachuap Khirikan Coastal Fisheries Station Prachuap Khirikan Thaïlande
Tilapia	Peter Mather Queensland University of Technology Brisbane Queensland Australie p.mather@qut.edu.au	Satya Nandlal Principal Officer Department of Fisheries Suva Îles Fidji Tel +679 3361122 snandlal@fisheries.gov.fj
Troca	Chan Lee Senior Principal Scientist Fisheries Western Australia Broome Australie Tel +61 8 9193 7138 ou +61 3 9600 3347 Clee@fish.wa.gov.au	Steve Purcell WorldFish Center Pacific Office Nouméa Nouvelle-Calédonie Tel +687 262000 s.purcell@cgiar.org Bob Gillett Principal GPA Associates Suva Îles Fidji Tel +679 3362855 Gillett@is.com.fj

Algues

Genre ou espèce

Eucheuma cottonii (*Kappaphycus alvarezii*), lumi wawa, Ogonori (*Gracilaria* spp.), lumi cevata (*Hypnea* spp.), tosakonori (*Meristotheca pro-cumbens*), nama, caulerpe (*Caulerpa racemosa*), limu tanga'u, mozuku (*Cladosiphon* sp.).

Potentiel

Aquaculture.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Producteur primaire (niveau trophique le plus bas possible : l'administration de nourriture n'est pas requise).
- ▶ Multiplication végétative (asexuée, à partir de boutures) : ne nécessite pas d'écloserie.
- ▶ Ne nécessite pas de connaissances techniques; méthodes de culture simples.
- ▶ L'aquaculture nécessite relativement peu d'intrants; équipement simple.
- ▶ Les algues destinées aux marchés des matières premières industrielles peuvent être séchées au soleil, elles ne nécessitent pas de réfrigération après récolte.

Méthodes d'élevage

- ▶ Les semences s'obtiennent à partir de boutures, prélevées après chaque récolte.
- ▶ Les algues poussent parfaitement le long de cordages tendus entre des pieux enfoncés en mi-eau ou des filets dans les zones peu profondes de l'arrière-récif, ou sur des radeaux flottants (en bambou, par exemple) dans les lagons.
- ▶ Les techniques mises en œuvre font appel à un matériel peu onéreux et à des méthodes simples.
- ▶ Ce type d'aquaculture convient parfaitement à des petites entreprises phycocoles gérées par des ménages ou de petits artisans.
- ▶ Toutes les algues précitées poussent dans cette région, à l'exception de *Kappaphycus*, espèce introduite. Aucune étude scientifique rigoureuse n'a été menée à ce jour sur l'incidence de l'introduction de *Kappaphycus* sur l'environnement; l'expérience laisse toutefois à penser que ces impacts, s'ils existent, sont relativement bénins (à condition de respecter les procédures de contrôle phytosanitaire appropriées).
- ▶ Les exploitations phycocoles qui cultivent une espèce, quelle qu'elle soit, ont au moins deux impacts positifs : elles peuvent augmenter les populations locales de poissons en fournissant des abris et de la nourriture aux poissons herbivores (notamment les Siganidae), et elles font office de "puits de nutriments" qui piègent les nutriments minéraux (ammoniac, nitrate, phosphate) présents dans la colonne d'eau.



- La récolte des algues est un domaine traditionnellement réservé aux femmes dans de nombreux pays océaniques. Il est donc tout naturel que les femmes soient amenées progressivement à participer à la culture des algues.

État actuel de la production

- La culture de *Kappaphycus* est bien implantée à Kiribati, dont la production tourne autour de 1 000 tonnes d'algue séchée par an. Elle a repris aux Îles Fidji, après plusieurs tentatives avortées.
- Les Tonga et Vanuatu s'apprêtent à se lancer dans cette filière.
- La production de *Kappaphycus* n'est cependant pas sans poser quelques problèmes : croissance d'algues épiphytes filamenteuses, maladie "ice-ice" et prédation des poissons herbivores (en particulier les Siganidae). La croissance varie selon le site, et il faut procéder à des études sur des parcelles expérimentales avant de trouver les endroits les plus favorables. Le transport depuis des îles périphériques jusqu'à un grand port pour le conditionnement pose également un problème.
- L'aquaculture de *Cladosiphon* est à un stade avancé aux Tonga, qui déploient une activité lucrative mais saisonnière de récolte de cette espèce, de sorte que ce pays peut envisager de renforcer sa production et de prolonger la saison de croissance.
- La culture de *Meristotheca*, *Gracilaria*, *Hypnea* et *Caulerpa* n'en est qu'au stade expérimental. Certains essais de culture ont été réalisés, mais le développement est au point mort, pour des raisons techniques ou par manque de débouchés.

Commercialisation

- L'algue *Kappaphycus* a des débouchés pratiquement garantis.
- Sa technique de culture est bien connue. Cette espèce est donc la première candidate au développement de la phycoculture dans la région.
- Lorsque la production aura atteint un certain niveau, elle générera de la valeur ajoutée, grâce à la construction d'une usine de traitement des algues dans la région.
- *Gracilaria* et *Hypnea* contiennent des phycocolloïdes utilisés dans l'industrie, mais aucun acheteur ne se manifeste dans l'immédiat. Ces espèces sont prisées sur les marchés nationaux de la restauration, et elles sont traditionnellement récoltées aux Îles Fidji et ailleurs. Il faut noter que *Gracilaria* et *Hypnea* sont des espèces qui conviennent à l'alimentation des trocas et des burgaus d'aquaculture. Cette seule utilisation suffirait à justifier une production aquacole limitée de ces deux espèces.
- *Meristotheca* et *Caulerpa* sont des espèces comestibles fortement prisées au Japon, mais la première est rare et difficile à cultiver, et la seconde périssable et difficile à transporter sur de longues distances. *Cladosiphon* est également très demandée sur le marché japonais de la restauration, approvisionné par les Tonga.

- Tous les produits phycocoles se prêtent au label “vert”, leur croissance organique ne nécessitant l’addition d’aucun aliment ni produit chimique dans la colonne d’eau, sinon des substances émanant des algues proprement dites.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- La phyoculture, dans l’ensemble, ne nécessite pas la mise en œuvre de techniques complexes. Elle convient bien aux modes de vie des villageois qui ne disposent guère d’autres sources de revenus.
- Cette activité convient aux hommes comme aux femmes.
- Dans de nombreux pays océaniques, il existe d’immenses zones où les eaux sont abritées et non polluées, et qui se prêtent à la phyoculture. Les impacts de celle-ci sont bénins, voire bénéfiques.
- Les produits se vendent frais ou séchés et conviennent au label “vert”.

Inconvénients

- L’un des obstacles à la phyoculture est lié aux distances de transport, tout d’abord des îles périphériques vers le port principal, et ensuite du port principal vers les marchés européens, nord-américain et japonais.
- Le principal handicap de l’aquaculture de *Kappaphycus* tient au fait que le prix à la sortie de la ferme aquacole doit être suffisant, et les rentrées d’argent suffisamment régulières pour que cette culture conserve tout son intérêt aux yeux des aquaculteurs, par rapport aux revenus tirés d’autres activités rurales telles que la pêche ou le coprah.

Genre ou espèce

Bénitier (*Tridacna gigas*, *Tridacna derasa*, *Tridacna tevoroa*, *Tridacna squamosa*, *Tridacna maxima*, *Tridacna crocea*, *Hippopus hippopus*, *Hippopus porcellanus*).

Potentiel

Aquaculture et commerce de divers produits; amélioration des stocks.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Pour toutes les phases d'aquaculture, les méthodes ont déjà été mises au point et sont facilement disponibles dans divers manuels ou auprès du personnel qualifié.
- ▶ Des géniteurs de nombreuses espèces sont disponibles dans la plupart des régions océaniques.
- ▶ Les méthodes d'élevage de larves (souvent la phase la plus délicate en aquaculture) sont relativement simples; le taux de survie peut être faible, mais il est compensé par le très grand nombre d'œufs produits par les géniteurs.
- ▶ Des installations relativement simples et peu coûteuses (par rapport à celles exigées par l'élevage d'autres mollusques ou poissons) permettent de mener à bien la culture du bénitier.
- ▶ Ce n'est que durant la phase passée en nourricerie à terre qu'un apport alimentaire se révèle nécessaire. Il est superflu par la suite.
- ▶ Il faut environ deux ans pour qu'un bénitier atteigne une taille qui intéresse les aquariophiles. Les bénitiers ne sont pas prédisposés aux maladies.
- ▶ Les prix de détail sont très élevés aux États-Unis (entre 20 et 300 dollars des États-Unis d'Amérique chez Harbor Aquatics), et probablement en Europe et au Japon où les aquariums tropicaux sont très appréciés. (On peut compter parmi les contraintes de production l'absence de liaisons aériennes internationales pour transporter rapidement les bénitiers vivants et la saturation du marché).

Méthodes d'élevage

- ▶ Les juvéniles ne peuvent être obtenus en pleine eau et doivent donc être produits en écloserie.
- ▶ L'impact sur le milieu naturel est faible à tous les stades de production.

Production de juvéniles

- ▶ La maturité des gonades se remarque clairement à l'œil nu.
- ▶ La ponte est induite par choc thermique ou par injection de sérotonine.
- ▶ Les œufs sont produits en grande quantité (entre plusieurs millions et plusieurs centaines de millions).
- ▶ La phase larvaire est brève (moins de dix jours). La phase d'éclosion exige une certaine technicité, du personnel formé et du matériel spécialisé.

Bénitier



- ▶ La production de microalgues pour nourrir les larves met en œuvre des techniques spécialisées mais normalisées. Pour plus de facilité, on peut avoir recours à des microcapsules alimentaires.
- ▶ La phase de croissance des juvéniles en nourricerie à terre est relativement longue (6 à 8 mois), mais n'exige que de l'eau de mer propre et l'apport de quelques nutriments solubles.

Production en nourricerie en mer

- ▶ Les juvéniles sont transférés en pleine eau dans de simples cages grillagées lorsque leur coquille atteint environ 15 mm de longueur.
- ▶ Ils peuvent y rester jusqu'à ce qu'ils atteignent une taille commercialisable, une certaine réduction de la densité de stockage permettant de limiter la mortalité imputable aux gros prédateurs.
- ▶ Des soins simples et réguliers en eau peu profonde sont nécessaires pour réduire la mortalité attribuable à *Cymatium* et aux vers plats.
- ▶ Les taux de croissance très variables garantissent un flux uniforme dans la production d'animaux de taille commercialisable.
- ▶ Tous les membres d'une même famille peuvent contribuer aux soins.
- ▶ S'il s'agit de produire des bénitiers de grande taille, dont la croissance sera plus longue, les animaux atteindront une taille où ils ne seront plus menacés par des prédateurs et pourront être répartis sur le substrat. À ce stade, ils exigeront aussi peu de soins que les arbres d'une forêt.

Repeuplement

- ▶ Les gros spécimens, que leur taille met à l'abri des risques de prédation, peuvent facilement être placés en des points choisis sur le récif.
- ▶ Leur immobilité facilite le contrôle de la mortalité, de la croissance et de la reproduction.
- ▶ Les plus grosses espèces peuvent arriver à maturité sexuelle à 10 ans et plus, ce qui exige une surveillance de longue durée pour éviter le braconnage avant que les animaux soient en mesure de se reproduire.
- ▶ Le repeuplement est une option coûteuse par rapport au nombre de bénitiers concernés. Là où les stocks sont suffisants, des mesures réglementaires sont moins onéreuses.
- ▶ Les efforts de repeuplement ont donné de bons résultats aux Philippines et sans doute dans certaines îles du Pacifique lorsque des espèces de bénitiers ont été réintroduites sous forme de juvéniles ayant d'abord satisfait au contrôle sanitaire avant d'être élevés puis placés dans le milieu naturel. Aux Philippines, certains bénitiers utilisés dans les efforts de repeuplement ont fait office de géniteurs pour produire au moins une génération supplémentaire.

État actuel de la production

- ▶ En général, les activités conduites en éclosion, nourricerie et en phase de grossissement aux Philippines, aux Îles Salomon, à Vanuatu, aux Tonga, aux Îles Fidji et aux Îles Cook restent des activités pilotes d'une échelle très modeste.

- Des entreprises commerciales à Hawaii et en Micronésie répondent à la demande des aquariophiles des États-Unis. Les données sur la valeur commerciale de ces activités ne s'obtiennent pas aisément.

Commercialisation

Filière de l'aquariophilie et du coquillage

- Le marché des bécotiers est bien établi en aquariophilie; les animaux d'une taille adaptée produits en captivité s'écoulent donc facilement.
- Les plus petites tailles commercialisables ont un rapport valeur/poids élevé et une courte période de croissance (deux ans au maximum).
- Les bécotiers sont couverts par les dispositions de la CITES, et le transport ou transit de premières générations (F1) peut se heurter à quelques difficultés dans certains pays. Cet obstacle se contourne en ayant recours à des spécimens de deuxième génération (F2).
- Le bécotier d'élevage est un produit qui mérite un label "vert" en raison de la non dégradation du récif et des perspectives d'emploi qu'ouvre sa production aux populations des régions côtières.

Production de chair de bécotier

- Les débouchés sont lucratifs pour la chair du muscle adducteur des gros bécotiers sauvages, mais il n'existe pas de marché d'envergure pour celle de spécimens de taille plus modeste.
- Les meilleurs rapports sont ceux de la chair de qualité *sashimi*, les bécotiers devant alors être expédiés vivants.
- Le manque de liaisons aériennes dans le Pacifique constitue un problème ainsi que le poids des plus gros spécimens et le fait que les animaux doivent être conservés vivants (trente heures maximum).
- La chair de grande valeur peut être expédiée une fois débarrassée de la coquille, mais doit être manipulée par des spécialistes et arriver rapidement sur le lieu de vente.
- Des coûts de production élevés limitent les débouchés locaux de la chair de bécotiers d'élevage aux restaurants de spécialités et au secteur touristique.
- Les problèmes de transport et de conservation peuvent également limiter la durée de conservation des produits destinés à la consommation locale.
- Les coquilles de bécotiers atteignent des prix élevés et ne nécessitent pas de transport rapide. Dans le monde entier, le commerce illicite de ces coquilles connaît une certaine ampleur, certaines atteignant au détail un prix élevé.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- Dans toute l'aire de répartition géographique du bécotier, les stocks géniteurs sont facilement accessibles.
- Les techniques d'écloserie sont relativement simples.

- ▶ Les bénitiers sont des animaux très fertiles qui produisent des millions d'œufs.
- ▶ Les méthodes de grossissement sont peu coûteuses.
- ▶ Le grossissement en nourricerie en pleine eau dans les zones côtières peu profondes facilite les soins.
- ▶ La culture de bénitier n'a pas d'effets nuisibles sur l'environnement, et cet animal est un candidat de choix pour l'attribution d'un label "vert".
- ▶ Tous les membres d'une communauté locale peuvent prendre part aux opérations de grossissement.
- ▶ Un petit nombre de bénitiers peut représenter un revenu appréciable pour un village.
- ▶ Un bénitier destiné à l'aquariophilie est un produit de grande valeur, facile à transporter. Les espèces et les spécimens les plus colorés peuvent être retenus pour ce type de créneau.
- ▶ Les espèces plus robustes à croissance plus rapide (*T. derasa* et *T. gigas*) sont mieux adaptées à la production de chair en raison de leurs meilleurs taux de survie et de leur prise de poids plus rapide.
- ▶ Les coquilles vendues en toute légalité peuvent atteindre un bon prix.
- ▶ Le suivi de l'amélioration des stocks ne présente aucune difficulté.

Inconvénients

- ▶ Dans certaines régions, certaines espèces ont disparu ou sont en voie de disparition.
- ▶ Il conviendrait donc de produire des juvéniles en éclosérie. Le taux de survie en éclosérie varie énormément.
- ▶ Dans certaines régions, les bénitiers sont très exposés au risque de prédation en nourricerie et ont besoin de soins constants.
- ▶ Les taux de croissance varient grandement selon les espèces et à l'intérieur d'une même espèce. Celles qui ont le plus de valeur croissent le plus lentement.
- ▶ Des études s'imposent sur les filières de la consommation, de l'aquariophilie et du commerce de la coquille (toutes offrant néanmoins des perspectives lucratives).
- ▶ Le bénitier est un produit très périssable qui doit être transporté vivant ou très frais.
- ▶ Certains bénitiers destinés à la consommation sont très lourds; les expédier entiers et vivants par fret aérien est donc coûteux.
- ▶ L'insuffisance et le coût des liaisons aériennes dans le Pacifique rend leur transport difficile.
- ▶ Une mauvaise manipulation par le personnel des compagnies aériennes entraîne souvent une mortalité de masse.
- ▶ Les zones de repeuplement sont des zones de prédilection pour les braconniers.

Genre ou espèce

Cette catégorie comprend la **carpe commune** (*Cyprinus carpio*), les **carpes chinoises** (carpe argentée, carpe à grosse tête, la carpe amour et *C. chinensis*), les **carpes indiennes** (*Labeo rohita*, *C. catla*, *C. mrigala*, etc.), les **barbeaux** (comme le barbeau argenté de Thaïlande) et certaines **autres espèces de Cyprinidae**. Pour ce qui est du mode d'alimentation, certaines carpes (la carpe commune, la carpe amour, etc.) recherchent leur nourriture alors que d'autres (la carpe argentée et la carpe à grosse tête) se nourrissent par filtration (elles sont suspensivores).

Potentiel

Faible consommation d'intrants, faible coût de production aquacole d'aliments protéiques destinés à la consommation locale, et source de revenus.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ L'élevage de carpes destinées à la consommation remonte à plus de deux mille ans en Chine. Aujourd'hui, ce type d'élevage se pratique couramment en Asie orientale, en Asie du Sud-Est, en Asie méridionale, en Asie centrale, en Israël ainsi que dans certains pays d'Europe de l'Est.
- ▶ En 1999, la production aquacole de carpes dans le monde a atteint 14,9 millions de tonnes et représenté 44,7 pour cent de la production aquacole totale. Les dix premières espèces de poissons produites en aquaculture sont toutes des carpes, à l'exception du tilapia et du saumon de l'Atlantique. Dans de nombreux pays industrialisés, comme l'Australie, la carpe est considérée comme un animal nuisible. Néanmoins, pour nombre de pays très peuplés d'Asie, les carpes sont des espèces d'intérêt stratégique qui garantissent un revenu aux populations rurales et assurent la sécurité alimentaire nationale, les poissons issus de la pisciculture étant destinés à la consommation.
- ▶ Les espèces intéressant l'aquaculture sont généralement situées dans le bas du réseau trophique dans un écosystème aquatique, ce qui est souhaitable puisque qu'il n'est pas nécessaire d'avoir recours à des aliments coûteux. Dans le cas de la carpe argentée et de la carpe à grosse tête, des engrais ajoutés dans l'eau permettent de faire proliférer le plancton dont elles se nourrissent.
- ▶ Les carpes qui recherchent activement leur nourriture peuvent être herbivores (carpe amour) ou omnivores (carpe commune). En élevage, elles acceptent volontiers les granulés artificiels.
- ▶ Dans la catégorie des filtreurs, la carpe argentée se nourrit essentiellement de phytoplancton et la carpe à grosse tête de zooplancton. Dans les espaces aquatiques à forte teneur en matière organique, comme les bassins de pisciculture, les particules organiques colonisées par des bactéries contribuent éventuellement à un tiers de la croissance des carpes filtreuses au-delà de l'apport en plancton.
- ▶ Cet élevage peut être intégré à d'autres productions agricoles, qu'il s'agisse de cultures ou de productions animales, comme cela se fait dans certains pays asiatiques. Cela permet de réduire les coûts de production, d'utiliser au mieux les terres et la ressource en eau tout en réduisant le rejet de déchets dans le milieu naturel.

Carpe



- ▶ Dans les bassins de retenue d'eau destinée à la consommation locale ou urbaine, présentant une forte teneur en nutriments ou souffrant d'une prolifération d'algues, conserver ou élever en cages les poissons suspensivores que sont la carpe argentée et la carpe à grosse tête permet d'absorber une partie des nutriments contenus dans l'eau et d'en améliorer la qualité. La production de poissons destinés à la consommation est un bénéfice accessoire.
- ▶ Les moyens technologiques d'écloserie pour les espèces présentes en Asie du Sud et du Sud-Est ainsi que pour la carpe commune sont relativement simples et ont déjà fait leurs preuves. Ces espèces sont adaptées à la production en écloserie à grande ou à petite échelle.
- ▶ Les carpes chinoises ne se reproduisent pas naturellement en captivité et doivent faire l'objet d'un traitement hormonal. Pour la production d'œufs fécondés de carpes chinoises, la technologie mise en œuvre en écloserie est bien développée et établie. Ces espèces sont plus adaptées à la production de masse en écloserie en raison de leurs caractéristiques de reproduction, à savoir une taille et un âge supérieurs au stade de la maturation sexuelle.
- ▶ Les nourriceries de carpes sont le plus souvent des bassins de terre; la préparation des organismes naturels qui servent de nourriture (zoo-planctons) exige certaines compétences pour l'application équilibrée d'engrais et la bonne gestion de l'eau. Des aliments complémentaires sont employés. Les méthodes de nourricerie sont bien établies pour les carpes dans les pays asiatiques comme la Chine et l'Inde.
- ▶ Les carpes exigent pour se nourrir moins de protéines animales. Au stade du grossissement, on utilise couramment des aliments composés principalement de végétaux et de 30 à 40 pour cent de protéines brutes. Dans les plus grands pays producteurs, la filière de production d'aliments sous forme de granulés ordinaires et de granulés flottants est bien développée.
- ▶ Les systèmes d'élevage extensif ou semi-intensif ne connaissent pas de problème pathologique important. Dans le cas de l'élevage intensif, des intrants supplémentaires sont nécessaires pour maîtriser les maladies. La période de grossissement varie de six à douze mois sous les tropiques, et de un à deux ans en eaux froides.

Méthodes d'élevage et état actuel de la production

- ▶ En général, les carpes sont élevées en bassins, qui peuvent accueillir plusieurs espèces à la fois (polyculture), comme par exemple le tilapia et parfois le poisson-chat. L'élevage de la carpe en monoculture (où elle n'est associée à aucune autre espèce) est rare, sauf lorsqu'elle est élevée dans des bassins traversés par un courant, ou dans des cages placées dans des rivières ou des canaux.
- ▶ En polyculture, plusieurs schémas d'empoissonnement sont possibles, en fonction de la disponibilité de l'aliment principal. Si les herbes (aquatiques ou terrestres) sont abondantes, la carpe amour peut constituer l'espèce majoritaire. L'excédent d'aliments et les excréta des carpes suffisent généralement à fertiliser l'eau des bassins, pour assurer la croissance d'organismes filtreurs.
- ▶ En Chine, l'élevage des carpes en bassins est depuis longtemps intégré aux autres activités agricoles (culture du mûrier, de fruits, de légumes, etc.) et à l'élevage (canards, porcins, poulets, etc.). Ce type

de pisciculture est désormais largement diffusé dans d'autres régions du monde, moyennant certaines modifications afin de l'adapter aux conditions locales. (Le secrétariat du NACA (Réseau des centres d'aquaculture pour la région Asie et Pacifique) et le *Freshwater Fisheries Research Centre* (Centre de recherche sur la pêche en eau douce), basé à Wuxi, en Chine, proposent chaque année, à l'intention de stagiaires étrangers, une formation en pisciculture intégrée d'une durée de trois mois; ces deux organismes prennent entièrement en charge les frais encourus par les participants en Chine. Cette formation est accessible à des stagiaires océaniques, ces derniers ne payant que leurs frais de transport).

- Il existe plusieurs modes d'élevage de carpes en bassins, allant du système extensif au système intensif :

Élevage extensif

- Faible densité d'élevage; plus de fertilisants que d'aliments; plus adapté aux espèces filtreuses qu'à celles qui recherchent activement leur nourriture. (Le simple apport de fertilisants pourrait permettre un taux de grossissement de 15 kg/ha/jour, pour un bassin peuplé d'organismes filtreurs et de carpes communes.)

Élevage intensif

- Forte densité d'élevage; apport important d'aliments commerciaux et peu de fertilisants, voire aucun; les espèces recherchant activement leur nourriture forment la population majoritaire; les filtreurs, en petit nombre, servent à purifier l'eau. (Un système d'aération est nécessaire si la production ciblée excède 10 t/ha/an).
- Les fermes de petite taille exploitent des bassins d'une superficie de 0,1 à 0,5 hectare. Dans les grands établissements piscicoles commerciaux, la taille des bassins varie entre 1 et 2 hectares. Les bassins profonds (de 2 à 3 m) donnent les meilleurs résultats.
- L'élevage de carpes en cages et en viviers placés dans des lacs, des bassins de retenue, des rivières ou des canaux, est pratique courante dans certains pays asiatiques. On a souvent recours à un apport d'aliments complémentaires, commerciaux ou autres. Ce mode d'élevage nécessite un approvisionnement stable en juvéniles de taille relativement grosse, élevés en bassins d'alevinage.
- De nombreux pays asiatiques, où les pesticides ne sont pas utilisés, ont maîtrisé l'élevage de la carpe en rizières (en phase d'alevinage ou de grossissement). Les rizières doivent être adaptées, un fossé profond devant être creusé pour offrir un abri aux poissons. (En l'an 2000 en Chine, 2,5 millions d'hectares de rizières étaient consacrés au grossissement de poissons d'élevage, essentiellement des carpes, et 0,25 million d'hectares à l'élevage de juvéniles. À l'échelon national, le rendement moyen des élevages en rizières s'établissait à 487 kg/ha/an).
- Dans de nombreux pays asiatiques, les juvéniles sont lâchés dans les cours d'eau afin d'accroître les stocks naturels.

Commercialisation

- La quasi-totalité de la production de carpes des plus grands établissements piscicoles est destinée au marché national à des fins de consommation locale.

- ▶ La carpe se vend vivante, fraîche, réfrigérée ou congelée, en fonction du lieu, de la saison, ou des préférences des consommateurs locaux. Dans certains pays bouddhistes d'Asie, les consommateurs n'achètent pas de poisson vivant. Les consommateurs chinois et la diaspora chinoise vivant en Asie du Sud-Est préfèrent les carpes vivantes.
- ▶ Dans les pays où la carpe n'est pas un mets traditionnel, il faut prévoir un certain temps pour que la population s'habitue à consommer ce poisson à la chair pleine d'arêtes, inconvénient qui peut être pallié par le choix d'une méthode de préparation adéquate, telle que la friture ou la confection de boulettes. La carpe est parfaitement adaptée à la cuisine chinoise ou indienne.
- ▶ En Chine, la tête de la carpe à grosse tête (qui représente un tiers du poids total de l'animal) est souvent vendue séparément, à un prix plus élevé, car elle contient beaucoup de chair et sert de base à d'excellentes soupes. Aux Philippines, en revanche, c'est le poisson étêté qui est vendu plus cher.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ Certaines espèces de carpes ont été introduites dans quelques pays du Pacifique Sud, les éleveurs et consommateurs locaux leur réservant un accueil mitigé.
- ▶ L'élevage de la carpe pourrait être intégré à d'autres activités agricoles dans les îles du Pacifique, en vue de réduire les coûts de production globaux et d'engendrer un certain nombre de retombées positives sur les plans économique et écologique.
- ▶ Dans certains grands pays de la région Pacifique qui disposent d'un important réseau hydrologique, la faune d'eau douce n'est pas très riche, ou est composée d'espèces de petite taille seulement; l'introduction prudente de certaines espèces de carpes pourrait améliorer les stocks de poissons d'eau douce comestibles (il existe cependant des inconvénients à cette introduction; cf. section suivante).
- ▶ Les espèces de carpes suspensivores, ainsi que la carpe argentée et la carpe à grosse tête, peuvent être élevées de façon rentable, voire être produites en vue d'enrichir les stocks naturels de poissons d'eau douce. La carpe amour, à l'appétit vorace, pourrait être introduite et ainsi servir de débouché pour les herbes aquatiques et terrestres.
- ▶ Un grand nombre de pays insulaires du Pacifique ne disposent pas de grands cours d'eau. Même si les carpes chinoises, dont la zone de frai se situe dans les eaux à fortes turbulences, déposaient leurs œufs dans les rivières, ces derniers seraient emportés vers l'océan avant d'avoir achevé leur développement. On peut donc estimer que la menace pour les espèces locales de poissons est mineure.

Inconvénients

- ▶ Les carpes peuvent représenter une menace pour les poissons indigènes, en raison notamment de la modification et de la dégradation de l'habitat découlant de leur introduction.

Genre ou espèce

Chanos chanos (Osteichtyes : chanidés).

Potentiel

Élevage aquacole pour l'alimentation humaine; production de juvéniles utilisés comme appâts pour la pêche du thon à la palangre.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Le chanos est une espèce qui préfère les eaux chaudes entre 20° et 33°.
- ▶ À la différence d'autres gros poissons de mer, il est herbivore et se nourrit d'algues bleues (*Lyngbya* spp.), de diatomées et d'autres aliments du même type.
- ▶ Les larves consomment du zooplancton. Les juvéniles et les adultes se nourrissent de cyanobactéries, d'algues molles, de petits invertébrés benthiques, voire d'œufs et de larves de poissons pélagiques.
- ▶ Possibilité de monoculture ou co-culture en association avec d'autres poissons et crustacés.
- ▶ Dans le milieu naturel, on trouve des alevins dans les eaux tropicales et sous-tropicales de la région indo-pacifique, voire jusqu'à la mer Rouge, les côtes orientales de l'Afrique, le sud de la Californie et les côtes occidentales de l'Amérique centrale.
- ▶ Il existe déjà des technologies d'écloserie et de reproduction de géniteurs, permettant la production de semence à grande échelle.
- ▶ Les techniques d'exploitation de bassin d'élevage et de grossissement, d'enclos et de cages, en eaux libres ou saumâtres, sont en cours de mise au point.
- ▶ Si l'exploitation est bien gérée, il est possible de produire des juvéniles en bassin, en cuve, ou en cage, qui atteindront leur maturité (calibre géniteurs) au bout de cinq à sept ans.
- ▶ Il existe des aliments spécialisés ciblant les élevages intensifs.
- ▶ Les alevins (25 g) servent également d'appâts pour la pêche du thon.
- ▶ L'espèce peut se révéler intéressante dans le cadre d'une biomanipulation visant la production d'eau verte pour l'élevage intensif de crevettes, dans le respect des normes de protection de l'environnement.
- ▶ Aucun foyer de maladie connu en structure aquacole.

Méthodes d'élevage

- ▶ En général, un élevage de chanos comprend une écloserie et des bassins de transition, qui représentent au total 10 à 15 pour cent de la superficie de l'établissement. La surface restante est occupée par des bassins d'élevage, ainsi que par le système de canaux de distribution.
- ▶ Des viviers ou des cages flottantes peuvent être utilisés à la place de bassins.

Chanos



Alevins

- ▶ Le frai n'a lieu que dans des eaux d'une salinité normale. La femelle pond jusqu'à 7 millions d'œufs épipélagiques (de 1,1 à 1,2 mm de diamètre) qui éclosent en vingt-quatre heures environ. La ponte et la fertilisation ont lieu la nuit. La fréquence de la ponte est inconnue. Les oeufs et les larves occupent la zone pélagique pendant deux à trois semaines maximum. Les larves recherchent les eaux littorales et estuariennes claires d'une température supérieure à 2°, d'une salinité de 10 à 30 ppm, riches en phytoplancton.
- ▶ Les oeufs en cours d'incubation et les larves nouvellement écloses sont transportés par les courants vers le littoral.
- ▶ Les larves plus âgées migrent vers les côtes et, au stade de juvéniles, colonisent les zones côtières humides (mangroves et estuaires) en pénétrant éventuellement dans des lacs d'eau douce. À l'état sauvage, les larves et les alevins migrent vers l'intérieur à la recherche de cuvettes de marée résiduelles où ils se fixent pendant un mois jusqu'à ce qu'ils deviennent des juvéniles. Ces derniers migrent ensuite vers les lagons, lacs et eaux peu profondes. Ils atteignent l'adolescence (24 à 45 cm à la fourche) avant de regagner la mer pour poursuivre leur croissance et arriver à maturité sexuelle.
 - Les larves destinées à l'aquaculture peuvent être prélevées dans des eaux saumâtres telles que les zones peu profondes aux fonds sablonneux, l'embouchure des rivières, et les lagons.
 - L'élevage intensif de chanos dépend fortement de l'approvisionnement en juvéniles produits en écloserie.
 - Les techniques de production en écloserie sont bien maîtrisées. Une femelle mature est en mesure de produire 1 à 7 millions d'œufs au bout de cinq à sept ans. Certains éleveurs ont pu obtenir un taux de survie de 35 pour cent entre J 0 (fertilisation de l'œuf) et J 21 (alevin).
 - Un taux de survie élevé de 70 pour cent a été atteint en écloserie après trente à quarante-cinq jours d'élevage. Un taux de survie de 50 à 60% et un poids moyen de 35 à 50 grammes ont été obtenus avec des alevins de chanos atrophés, et placés pendant six mois à un an en bassin de transition.

Juvéniles

- ▶ Les bassins d'alevinage sont préparés par séchage au soleil, chaulage, et application d'engrais organique et chimique favorisant la croissance d'algues benthiques (lab-lab).
- ▶ Un complément alimentaire est souvent rapporté sous forme de son de riz et d'autres aliments.
- ▶ Les alevins, qu'ils soient prélevés dans le milieu naturel ou produits en écloserie, sont disponibles toute l'année, les périodes de pointe se situant d'avril à juin, puis d'octobre à décembre.
- ▶ Ils sont conservés dans des bassins d'alevinage d'une superficie de 1 à 5 hectares, à raison de 30 à 40 alevins par m², pendant 30 à 45 jours. La densité est réduite au fur et à mesure de la croissance des poissons. Certains sont placés dans des bassins de grossissement, les autres étant transférés vers des bassins de transition ou d'induction de retard de croissance, à raison de quinze juvéniles par m², pendant six mois à un an. Quant aux juvéniles de taille plus impor-

tante (40 à 80 grammes), on préfère les placer dans des viviers ou des cages flottantes.

Grossissement

► Bassins non aérés

- *Élevage en eaux peu profondes.* La méthode traditionnelle d'élevage des chanos est en bassins d'eau saumâtre peu profonds (40 à 60 cm), d'une superficie allant de 2 à 50 hectares. Le renouvellement d'eau s'effectue par le jeu des marées. On encourage la croissance d'algues benthiques par la photosynthèse et l'apport d'engrais, tout en ayant éventuellement recours à d'autres aliments naturels tels que les algues filamenteuses (lumut), mais le rendement est moins élevé qu'avec le lab-lab. Densité d'élevage : 2 000 à 3 000 juvéniles (5 à 10 grammes) par hectare; une à deux pêches par an; rendement annuel : 1,5 à 2 tonnes par hectare.
- *Élevage en eaux profondes.* Aussi connu sous le nom de méthode de nourrissage au plancton. Les chanos sont élevés dans des bassins d'une profondeur de 80 à 110 cm, d'une superficie de 1 à 10 hectares. Le renouvellement d'eau s'effectue par le jeu des marées. Production : une à deux pêches par an; rendement annuel : 1 à 2 tonnes par hectare.
- Le *système modulaire* permet de réaliser six à huit pêches par an, pour un rendement s'échelonnant entre 2 et 4 tonnes par hectare par an. Au fil de leur croissance, les poissons transitent par trois bassins de taille progressivement plus importante, qui respectent un rapport de 1:2:4 ou de 1:3:9. Pour préparer les bassins, on y favorise la croissance d'aliments naturels tels que les micro-algues benthiques. Le renouvellement d'eau suit le rythme des marées. Ce système prévoit un cycle régulier de préparation des bassins, de mise en bassins et de transfert des poissons, puis de pêche. Pour éviter tout hiatus de production, il importe de tenir un inventaire précis des stocks de juvéniles, d'engrais organiques et chimiques, ainsi que de pesticides organiques.

► Bassins aérés

- Un taux de productivité plus important peut être obtenu grâce à des systèmes d'élevage en bassins profonds (0,1 à 1,5 m) équipés d'aérateurs à aubes, de systèmes de distribution des aliments, ainsi que d'une pompe à eau, autant d'équipements permettant d'accroître la productivité primaire. Il est possible d'atteindre, pour une densité d'élevage de 8 000 à 12 000 juvéniles par hectare, un rendement de 4 à 6 tonnes à l'hectare. Pour une densité maximale de 30 000 juvéniles par hectare, le rendement est de 12 à 15 tonnes par hectare.

► Cages flottantes

- Les juvéniles (40 à 60 grammes) provenant des bassins d'alevinage sont placés dans des cages flottantes jusqu'à ce qu'ils atteignent une taille commercialisable. Une densité de 40 à 100 poissons par mètre cube peut produire de 20 à 45 tonnes par pêche.

► Viviers

- Les juvéniles (40 à 60 grammes) provenant des bassins d'alevinage sont ensuite placés dans des viviers d'une taille de 5 000 à 10 000 m² disposés en eaux peu profondes, à raison de 30 000 à 40 000 alevins par hectare. Les juvéniles parcourent les bassins à la recherche de plancton ou d'aliments naturels déposés sur le fond. Un complément de nourriture peut être apporté en cas de pénurie d'aliments naturels. Il est possible d'atteindre un taux de production de 15 à 20 tonnes.

État actuel de la production

- Cette filière est fort développée dans les pays asiatiques, en particulier aux Philippines, en Indonésie et en Thaïlande. À l'heure actuelle, les îles Hawaï, Kiribati, et les Îles Fidji sont les seules régions d'Océanie où se pratique l'élevage du chanos.
- Aux Îles Fidji la production annuelle de chanos a représenté environ 30 000 dollars australiens entre 1996 et 1998, pour une surface de près de 80 hectares de bassins.
- Les juvéniles élevés en écloserie à Kiribati sont exportés à Fidji.
- Rares sont les pays du Pacifique qui élèvent le chanos, et les quantités produites ne sont pas connues avec certitude.
- Les Philippines, l'Indonésie et Taiwan disposent d'écloseries et de stations d'élevage commerciales à grande échelle.
- Actuellement, les alevins de chanos se vendent au prix de 1 cent la pièce aux Philippines. Le prix des pré-juvéniles de 2 à 3 cm se situe entre 1,75 et 2 cents la pièce en monnaie locale.

Commercialisation

- Généralement, la production de chanos suit la demande du marché. Dans les agglomérations, ce poisson se vend à un prix raisonnable.
- Le chanos est mis sur le marché frais, en filet, sans arêtes, fumé, en conserve ou congelé.
- La transformation du poisson permet d'augmenter sa valeur commerciale, ainsi que ses qualités organoleptiques.
- La filière transformation est porteuse d'emplois.
- Les jeunes chanos issus de l'aquaculture (25 grammes) sont un excellent appât pour les palangriers thoniers, qui jouent par ailleurs un rôle moteur dans le développement de la filière à Fidji.
- La mise en place de systèmes d'élevage intensif a favorisé l'accroissement de la demande en juvéniles.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ L'espèce est largement répandue dans toute la région indo-pacifique. La présence d'alevins de chanos dans le milieu naturel a été signalée à Palau, à Kiribati, en Polynésie française, ainsi que dans les États et Territoires environnants.
- ▶ Le recours à des géniteurs pour approvisionner les écloséries de la région produisant des alevins a été étudié; l'objectif ultime est de mettre sur pied une production à grande échelle d'œufs fécondés.
- ▶ Les techniques d'écloserie sont bien maîtrisées et peuvent permettre d'assurer un approvisionnement continu en juvéniles.
- ▶ La pêche d'alevins, ainsi que les activités de valorisation et de transformation, représentent une source d'emplois.
- ▶ Le chanos occupe un niveau inférieur du réseau trophique (il est herbivore et détritivore); ses aliments sont donc relativement aisés à produire.
- ▶ Les techniques d'alimentation sont bien maîtrisées.
- ▶ La filière présente un potentiel économique pour les provendiers, les producteurs d'intrants, les producteurs de géniteurs et de juvéniles, ainsi que les structures de commercialisation.
- ▶ Il existe un marché international. Les Philippines sont un pays exportateur.

Inconvénients

- ▶ Les effluents provenant des structures d'élevage intensif peuvent nuire à l'environnement.
- ▶ La surpopulation des viviers et des cages flottantes provoque une pollution du milieu qui peut déclencher une hécatombe.

Genre ou espèces

Coraux scléractiniaires

Potentiel

Aquariophilie, manufacture d'articles pour touristes, régénération des récifs coralliens et amélioration des sentiers sous-marins d'écotourisme.

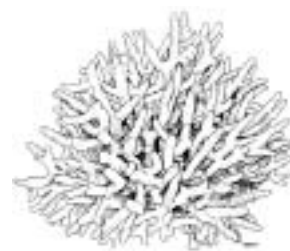
Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Les coraux scléractiniaires figurent certes sur la liste des espèces protégées par la CITES (avec, entre autres dispositions, la délivrance de permis) mais les coraux issus de l'aquaculture sont considérés comme ayant été élevés "en captivité". Pour ne pas être couverts par les dispositions de la CITES, ils doivent avoir reçu un certificat établissant qu'ils sont issus de coraux cultivés de deuxième génération.
- ▶ Les "boutures" de corail sont facilement accessibles en mer. Néanmoins, les coraux sauvages ne peuvent être utilisés que pour sélectionner quelques fragments destinés à l'élevage et la constitution de colonies mères.
- ▶ Le travail de sélection pour ce qui est de la couleur, de la croissance morphologique, de la résistance aux maladies, des taux de fixation et de croissance doit être effectué lors de premiers essais conduits avant la culture des colonies mères.
- ▶ L'élevage de coraux est un élément primordial du processus de certification "écologique" de la filière d'aquariophilie et de celle de la fabrication de souvenirs en corail, le but étant de renoncer progressivement à récolter le corail sauvage.
- ▶ Lorsque les boutures de corail sont manipulées correctement, le taux de survie est élevé (près de 100 pour cent).
- ▶ La production est rapide (trois à douze mois pour les coraux d'aquariophilie, et un à trois ans pour les coraux destinés à la manufacture de souvenirs).
- ▶ Les coraux cultivés atteignent un prix de détail plus élevé que les coraux sauvages.

Méthodes d'élevage

- ▶ Les coraux peuvent être cultivés assez facilement en pleine eau à faible profondeur sans avoir recours à des plongeurs autonomes à condition que le site jouisse (1) d'une bonne circulation d'eau tout en étant abrité de la houle, d'une très bonne qualité de l'eau de mer, (2) et ce de manière constante, et (3) qu'il soit doté de nombreux abris pour les poissons herbivores qui jouent un rôle important dans le nettoyage des châssis d'élevage.
- ▶ Des "tables de culture" immergées sont construites en assemblant des barres de métal de 12 mm avec du fil de fer (comme pour les "tables à bénitiers" de *WorldFish Center*). Elles reçoivent les châssis où sont cultivés les fragments de corail. Des barres supplémentaires permettent d'installer deux ou trois étages.

Corail



- ▶ Les châssis de culture sont fabriqués à partir de grillage galvanisé d'une maille de 1 cm², peint pour éviter la rouille. Les dimensions peuvent varier, mais doivent permettre un certain chevauchement et assurer la stabilité des châssis sur la table de culture.
- ▶ Les supports de culture peuvent être constitués de disques de béton, de rocher ou de coquillages.
- ▶ Des fragments de coraux de 3 à 5 cm font office de boutures. Un monofilament de 14 kg lie solidement le fragment au support et le support au châssis. Un châssis peut à lui seul recevoir près de 50 fragments et chaque table peut compter 10 à 12 châssis.
- ▶ Les coraux peuvent être cultivés de manière très intensive, ce qui atténue les effets nuisibles sur le milieu récifal.
- ▶ Les boutures peuvent également être cultivées directement sur des lits de débris coralliens propres, chaque pied devant être marqué pour signifier qu'il est un produit d'élevage.
- ▶ Les colonies mères peuvent être cultivées sur des lignes entre les tables d'élevage, attachées à des blocs de béton ou directement sur des débris de corail propre.
- ▶ Chaque station d'élevage devrait être associée à un site de régénération ou d'amélioration pouvant absorber les coraux qui ne peuvent être commercialisés (parce que mal formés, brisés ou en partie morts).

État actuel de la production

- ▶ De nombreuses recherches restent à conduire pour améliorer les méthodes de production.
- ▶ Des activités de production pilote sont en cours en plusieurs endroits aux Îles Fidji (Walt Smith et la *Foundation of the South Pacific*) ainsi qu'aux Philippines et à Palau selon d'autres méthodes faisant appel à des plongeurs autonomes.
- ▶ En 1998-1999, dans le détroit de Marau, aux Îles Salomon, les activités de production avaient vocation commerciale, mais elles ont pour la plupart été interrompues lors des troubles civils de 1999 et 2000.

Commercialisation

- ▶ La demande internationale est bien établie de longue date.
- ▶ On estime que, aux seules Îles Fidji, la demande locale, qui provient du marché touristique et qui concerne de petites pièces de corail blanchi ou coloré, atteint chaque année près de 50 000 colonies cultivées.
- ▶ Le corail pourrait être un produit local de forte valeur, utilisé auprès des populations villageoises dans l'optique de la régénération du récif et pour une meilleure prise de conscience de la nécessité de préserver le milieu naturel.
- ▶ Du corail de qualité médicale destiné aux greffes osseuses pourrait être produit et commercialisé.
- ▶ Le corail cultivé a de nombreux débouchés et peut servir à la régénération des récifs, et il est donc moins sensible aux fluctuations de la demande.

- ▶ En outre, il n'est en concurrence avec aucun autre produit de l'aquaculture ni de la pêche.
- ▶ Pour l'attribution d'un label "vert", l'origine des coraux cultivés est établie par la présence d'un morceau de monofilament au cœur de chaque colonie et parce que le squelette croît sur un support. La certification de l'origine du corail (issu d'une colonie mère cultivée sans effets nuisibles pour le milieu naturel et en association avec des activités de conservation) doit être le fait d'une tierce partie.
- ▶ Le corail destiné à l'aquariophilie (vivant, donc) doit être conservé dans de l'eau de mer correctement oxygénée lors du transport aérien; le corail qui servira à fabriquer des articles pour touristes (corail mort) peut être conservé indéfiniment et transporté par voie maritime.
- ▶ Lorsqu'ils sont destinés à la régénération d'un récif ou à l'amélioration de sentiers sous-marins, les coraux peuvent être transportés hors de l'eau pendant plusieurs heures à condition d'être arrosés régulièrement et maintenus à l'ombre.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

- ▶ Les moyens technologiques requis sont simples et peu coûteux. La production de corail peut être une opération de petite envergure et une activité indépendante pour les femmes et les jeunes.
- ▶ La culture de corail devrait s'inscrire dans un effort plus large de prise de conscience des périls que court le récif et de gestion de ce dernier, et constituer une mesure d'incitation économique à sa préservation.
- ▶ La culture de corail doit se faire *in situ*; en effet, lorsqu'elle se fait en serre dans les pays industrialisés, elle est non seulement source de gaz à effet de serre, mais elle constitue en outre une violation des droits de propriété autochtones, comme mis en lumière dans la Convention sur la diversité biologique adoptée sous l'égide des Nations unies.

Les risques rencontrés dans le cadre de la culture *in situ*

- ▶ L'apparition du "poisson éleveur" *Stegastes sp.* qui peut envahir les tables de culture et y installer une production d'algues, qui, en l'absence de poissons herbivores, recouvriront et tueront le corail.
- ▶ lors des épisodes de réchauffement de l'eau, le problème de blanchissement, qui peut être fatal au corail, peut être évité en recouvrant la station de production de toile à ombrer.

Genre ou espèce

Crabe de palétuvier (*Scylla* spp.).

Potentiel

Aquaculture. Quelques perspectives pour l'amélioration des stocks.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et l'amélioration des stocks

- ▶ Une fois passé le stade larvaire, le crabe de palétuvier est robuste. Dans bon nombre de régions d'Asie du Sud-Est, les juvéniles sont recueillis dans le milieu naturel et stockés dans des bassins ou des enclos aquatiques pendant toute la phase de grossissement.
- ▶ Après le stade larvaire, le taux de survie au cours de la phase de grossissement est élevé si une densité correcte de peuplement est respectée.
- ▶ Les crabes de palétuvier juvéniles peuvent atteindre leur taille adulte en quatre à six mois, selon l'espèce et la température de l'eau, ce qui permet donc deux récoltes (grossissements) par an.
- ▶ Sur le marché, le prix du crabe de palétuvier vivant tourne aux alentours de 10 dollars australiens le kilo; les crabes à carapace molle, quant à eux, dont le poids ne dépasse pas en général les 100 à 150 grammes, peuvent atteindre des prix plus élevés. Les crabes vendus aux conserveries se monnaient généralement à environ 3 dollars le kilo. Les crabes à carapace dure d'un poids supérieur à un kilo se vendent le plus souvent au prix fort (20 dollars) et sont principalement destinés au marché de la restauration; c'est pendant les fêtes de fin d'année et le Nouvel An chinois que se pratiquent les prix les plus élevés.
- ▶ En Indonésie et aux Philippines, les stocks naturels étant en nette diminution, le prix offert pour les jeunes crabes capturés pour ensuite être élevés ne cesse d'augmenter chaque année.
- ▶ Les crabes de palétuvier sont des animaux assez robustes. En situation d'élevage, les incidents de maladies affectant les juvéniles ou les crabes en phase de grossissement sont très rares, et ce n'est qu'au cours de la phase larvaire que les crabes sont prédisposés aux infections bactériennes.
- ▶ Le crabe de palétuvier (*S. serrata*) présente un taux de fécondité élevé, chaque individu produisant plusieurs millions d'œufs. Le fait que ce crabe supporte bien la reproduction en captivité augure bien de la mise en place à court terme de pratiques d'élevage sélectif (obtention de taux de croissance rapides, par exemple).
- ▶ L'élevage de géniteurs est aisé.
- ▶ Les crabes de palétuvier se transportent facilement, que ce soit dans l'eau à l'état de larves, ou à sec une fois parvenus au stade de crabes.

Méthodes d'élevage

- ▶ Les juvéniles (ou la semence) peuvent être récoltés dans le milieu naturel ou produits à l'écloserie.
- ▶ En Asie du Sud-Est, la majorité des fermes aquacoles utilisent de la semence récoltée dans le milieu naturel. La production en écloserie n'a

Crabe de palétuvier



que très récemment commencé à donner lieu à la production de semence. L'avenir de la filière réside dans la production aquacole de semence, la récolte en milieu naturel étant assortie de multiples contraintes.

- Pour que la phase de grossissement se déroule de manière satisfaisante, il convient de tenir compte de facteurs tels que l'utilisation de techniques simples et abordables, l'adaptation aux fermes aquacoles artisanales, la facilité de gestion, l'incidence éventuelle sur l'environnement et les perspectives d'emploi pour les femmes.
- La phase de grossissement des crabes se déroule soit en bassins (en marais de mangrove ou non), soit, comme en Asie du Sud-Est, en enclos au sein d'une forêt de mangrove.
- Bien qu'il existe une gamme limitée d'aliments granulés, le milieu de la recherche et du développement ne s'est jusqu'à présent que peu intéressé à leur formulation. Les aliments le plus couramment utilisés à l'heure actuelle pour les crabes de palétuvier sont le poisson de rebut et les déchets agricoles (pour ces derniers, dans certaines régions seulement).
- En Australie, les communautés aborigènes pratiquent le grossissement des crabes de palétuvier dans des enclos implantés dans la mangrove; cette pratique aquacole constitue un bon complément aux activités traditionnelles de chasse et de cueillette. En outre, les femmes peuvent jouer un rôle important dans l'élevage de crabes en enclos.

État actuel de la production

- En Afrique, en Asie du Sud-Est, et jusque dans la région indo-pacifique, le secteur de la pêche de crabes de palétuvier est dynamique.
- L'élevage aquacole de crabes de palétuvier constitue une filière importante aux Philippines, au Vietnam, en Indonésie, au Sarawak et dans d'autres régions d'Asie du Sud-Est.
- La contrainte principale entravant le développement de l'élevage des crabes de palétuvier réside dans la régularité de l'approvisionnement en crabes juvéniles. L'élevage larvaire de crabes de palétuvier à grande échelle s'est avéré plus complexe que pour les autres crustacés. Les larves sont particulièrement sensibles aux bactéries et aux autres paramètres liés à la qualité de l'eau.
- S'il existe un grand nombre d'initiatives en cours visant à assurer la viabilité commerciale des systèmes d'élevage aquacole des crabes de palétuvier, la production commerciale, quoiqu'à une échelle artisanale, de crabes juvéniles à des fins d'élevage a déjà démarré au Vietnam et aux Philippines.
- En Australie, une expérience de grossissement de crabes nés en éclosure dans une ferme de crevettes commerciale a donné de bons résultats, à telle enseigne que l'État et le secteur privé étudient la commercialisation de la technique employée.

Commercialisation

- Le marché international du crabe de palétuvier est plutôt porteur.
- Dans la plupart des pays et Territoires du Pacifique, la demande locale pour le crabe de palétuvier est importante. Dans un grand nombre de pays, la surpêche de ce crabe a mené au tarissement des stocks, qui ne permettent plus de satisfaire la demande locale.

- ▶ Ces crabes sont relativement robustes et peuvent être transportés vivants en cartons, stockés à sec, ce qui rend leur commercialisation et leur transport plus aisé que pour bon nombre d'autres espèces.
- ▶ Outre la filière du crabe de palétuvier vivant, il existe également un marché du crabe à carapace molle, particulièrement dynamique en Asie du Sud-Est.
- ▶ Il apparaît possible de développer des marchés pour des produits de spécialité tels que les crabes femelles pleines d'œufs (le "corail"), les crabes mâles (ils atteignent rapidement des grosseurs supérieures aux femelles, et leurs pinces sont également plus développées) ou la chair de crabe.
- ▶ Il y a aussi un créneau particulier pour les crabes de palétuvier géants (pesant plus d'un kilogramme), très recherchés au moment des fêtes de fin d'année et du Nouvel An chinois. Les crabes juvéniles à faire grossir se vendent également bien dans toute l'Asie du Sud-Est.
- ▶ Aux quatre coins de l'Asie du Sud-Est se multiplient les initiatives axées sur la mise au point de systèmes aquacoles non nuisibles à l'environnement. Il s'agit d'enclos pour l'élevage de crabes construits dans la mangrove existante (ou dans les mangroves remises en végétation). Il devrait être possible d'obtenir le label "vert" pour ce type de production.
- ▶ L'extension de l'élevage aquacole de crabes de palétuvier, au même titre que les autres activités dans le secteur des produits de la mer, ne manquera pas d'engendrer des retombées dans d'autres secteurs. Il s'ensuivra un accroissement de la demande dans les domaines des services de transport et de fret, des emballages, de la transformation (cas du produit précuit ou décortiqué) et des aliments, allant de pair avec la création d'emplois et de créneaux commerciaux. En Indonésie et aux Philippines, par exemple, l'activité de transformation du *blue swimmer crab* pêché en pleine eau a suscité des investissements considérables dans les usines de transformation. Le marché de la chair de crabe appertisée (en conserve) est considérable : à elle seule, la demande de la société américaine Phillips atteint les 30 000 tonnes par an.
- ▶ La production aquacole de crabes de palétuvier peut également permettre de satisfaire la demande du marché en dehors des saisons de pêche, et d'assurer ainsi la continuité des approvisionnements. Dans le même ordre d'idées, la récolte des crabes d'élevage peut être programmée pour coïncider avec les périodes au cours desquelles la consommation bat son plein.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ Les îles du Pacifique peuvent tirer parti des investissements déjà réalisés ailleurs dans le domaine de l'élevage du crabe de palétuvier, notamment grâce au transfert de technologies.
- ▶ Cette espèce se vend déjà bien dans la plupart des îles océaniques, et ces dernières disposent souvent de grandes mangroves pouvant être exploitées pour l'élevage de crabes de palétuvier grâce à la mise en place de simples enclos. L'entretien et l'exploitation des enclos aquacoles ne nécessitent qu'une formation technique élémentaire.

- ▶ Certains États et Territoires entretiennent d'excellents liens avec des marchés importants tels que Hawaï, Guam, la Nouvelle-Zélande, l'Australie et les États-Unis.
- ▶ Les crabes de palétuvier produits en éclosion peuvent servir à repeupler le milieu naturel, exploité par les pêcheries. En outre, les revenus générés par l'aquaculture peuvent contribuer à la réduction de la pauvreté.
- ▶ L'élevage et la pêche de crabes de palétuvier peuvent servir de complément à la sylviculture de mangrove et générer des revenus d'appoint.
- ▶ Dans la plupart des pays et Territoires du Pacifique, la demande locale pour le crabe de palétuvier est importante. Dans un grand nombre de pays, la surpêche de ce crabe a mené au tarissement des stocks, qui ne permettent plus de satisfaire la demande locale.
- ▶ Dans un grand nombre d'îles, il existe déjà un réseau de commercialisation pour le crabe de palétuvier pêché en milieu naturel.
- ▶ Les stocks peuvent être conservés sans réfrigération.

Inconvénients

- ▶ Les possibilités de fret aérien et les capacités offertes sont parfois limitées, ce qui induit des contraintes pour la commercialisation de crabes vivants.
- ▶ De plus, bon nombre d'îles océaniques ne disposent pas des superficies nécessaires pour l'implantation de bassins d'aquaculture.
- ▶ Il convient de former ou de recruter les techniciens qui exploiteront les écloseries alimentant les centres d'aquaculture.
- ▶ Tout déplacement inter-îles de crabes juvéniles sans contrôle zoonitaire préalable implique un risque de propagation de maladies.
- ▶ En l'absence d'une réglementation de la pêche de crabes les crabes juvéniles seront récoltés dans le milieu naturel et transférés ensuite dans les centres aquacoles, ce qui va à l'encontre des bonnes pratiques de gestion actuelles préconisées dans le secteur de l'élevage des crabes de palétuvier.
- ▶ Dans certains États et Territoires océaniques, le commerce de cette espèce est réglementé dans le cadre de la maîtrise et de la gestion des pêcheries en milieu naturel. Ces directives devront être modifiées pour permettre l'exportation des crabes, notamment par le biais de la mise en place de systèmes de marquage distinguant les crabes d'élevage des spécimens sauvages.
- ▶ Dans le cas de l'aquaculture en bassins, la bonne évacuation des effluents devra être assurée afin d'éviter toute détérioration des écosystèmes coralliens, connus pour leur fragilité. Dans le cas d'élevages relativement intensifs ou de la reconstitution des stocks sauvages, les conseils d'un généticien pourraient s'avérer utiles afin de veiller à la préservation de la diversité génétique et d'éviter la contamination à partir de stocks allogènes.

Genre ou espèce

Macrobrachium rosenbergii (crustacés : Palaemonidae)
(aussi appelée chevrete).

Potentiel

Aquaculture (source de revenus).

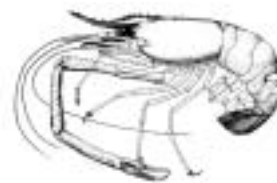
Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Le cycle larvaire, de vingt jours maximum, n'est pas complexe.
- ▶ Les méthodes et moyens de production de masse en éclosion sont normalisés et bien établis.
- ▶ Les juvéniles sont résistants et facilement transportables.
- ▶ Les migrations annuelles en masse de juvéniles qui ont lieu dans certains pays, en Australie par exemple, pourraient donner lieu à des essais pilotes de grossissement afin de ne pas courir le risque financier de la construction d'une éclosion.
- ▶ Le régime alimentaire de *Macrobrachium* est moins strict que celui des crevettes de mer.
- ▶ La période de grossissement dure six mois; il y a donc deux récoltes par an. Une récolte sélective peut être entreprise toutes les deux semaines après quatre mois d'élevage.
- ▶ Dans certains pays, le prix de *Macrobrachium* spp. est supérieur à celui des crevettes de mer.
- ▶ Il vaut mieux vendre *Macrobrachium* vivant ou réfrigéré.

Méthodes d'élevage

- ▶ Pour produire des juvéniles, les larves peuvent être élevées dans un système à eau claire ou à eau verte. Depuis plusieurs décennies, des éclosions à vocation tant artisanale que commerciale opèrent de façon satisfaisante avec des moyens techniques peu poussés.
- ▶ Le système de grossissement est simple et s'opère dans des bassins de 0,1 à 1 hectare.
- ▶ Nombre de pays asiatiques élèvent ensemble avec succès les chevettes et d'autres animaux. Ces systèmes de production peu onéreux et de faible niveau technologique pourraient facilement être adoptés dans les pays océaniques.
- ▶ Dans le contexte d'une production commerciale, les systèmes d'élevage de crevettes de mer ont été adaptés de manière concluante à l'élevage intensif de *Macrobrachium*, avec la possibilité d'une production annuelle de 2 à 5 tonnes l'hectare.
- ▶ Dans l'ensemble, un tel système a peu d'impact sur le milieu naturel. L'élevage combiné des crevettes et d'autres animaux pourrait être anodin pour l'environnement.

Crevette *Macrobrachium*



- ▶ Des systèmes plus intensifs auront un impact plus prononcé sur le système aquatique, mais l'eau douce pourrait être recyclée pour irriguer les cultures et les déchets produits par les chevrettes et accumulés au fond des bassins pourraient servir d'engrais.
- ▶ Les femmes et même l'ensemble de chaque groupe familial pourraient participer au travail en éclosion et de grossissement.

État actuel de la production

- ▶ Les systèmes d'éclosion, tout comme ceux de grossissement, sont très bien établis.
- ▶ En Asie du Sud-Est, *Macrobrachium* est cultivé dans de nombreux pays de manière extensive, intensive et en combinaison.
- ▶ La production mondiale a sans doute dépassé 130 000 tonnes en 1999. La production chinoise représentait à elle seule 79 000 tonnes cette année-là et 97 000 tonnes en 2000.

Commercialisation

- ▶ Les chevrettes congelées sont plus faciles à transporter, mais elles ne sont pas encore bien acceptées dans les pays asiatiques (ainsi, en Thaïlande et en Chine, le produit mort n'atteint que 50 à 70 pour cent du prix des chevrettes vivantes de taille identique).
- ▶ La meilleure option, pour les pays océaniques, est de vendre un produit réfrigéré, une fois blanchi éventuellement.
- ▶ Les perspectives d'exportation de chevrettes transformées sont faibles en raison du rapport tête/queue qui est supérieur à celui de la crevette de mer, et en raison de la texture molle de la chair imputable à l'autolyse (auto-digestion enzymatique) des tissus.
- ▶ La chevrete convient particulièrement aux préparations très épicées; de nombreux Européens l'apprécient car elle s'accorde avec une variété de vins.
- ▶ Les chevrettes fraîches préparées sur le grill sont très appréciées en Asie du Sud-Est et par les touristes dans leur ensemble. Bien qu'il s'agisse d'un animal d'eau douce, la chevrete occupe des aquariums à oxygénation dans les restaurants de fruits de mer, où elle est vendue à 10 dollars des États-Unis d'Amérique le kilo. On trouve en Asie du Sud-Est quelques restaurants où le client peut lui-même "pêcher" ses chevrettes.
- ▶ Les perspectives de valorisation du produit dans les pays producteurs sont limitées.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ L'espèce est établie dans la région indo-Pacifique et, là où elle a été introduite avec succès, sa présence s'est révélée anodine et elle a bien été acceptée par les communautés locales.

- ▶ C'est une espèce qui convient à l'aquaculture en petits bassins, un avantage pour les pays océaniques dont la plupart disposent d'une faible surface émergée.
- ▶ Les techniques de production d'œufs fécondés et d'écloserie sont relativement simples, confirmées, et peuvent ne demander qu'un faible niveau de technologie.
- ▶ Cette espèce peut être élevée de manière intensive ou extensive, donnant des résultats très satisfaisants en polyculture, combinée par exemple avec la riziculture.
- ▶ Les débouchés sont bien établis.

Inconvénients

- ▶ Certains pays océaniques devront obtenir le stock géniteur auprès de leurs voisins.
- ▶ *Macrobrachium rosenbergii* n'est pas une espèce endémique aux pays du Pacifique, à la différence d'autres espèces de *Macrobrachium*. Néanmoins, il semble que *M. rosenbergii* ait été introduite à Guam, aux Îles Fidji, en Polynésie française, en Micronésie, en Nouvelle-Calédonie, en Nouvelle-Zélande, à Palau, aux Îles Salomon, à Vanuatu et au Samoa au cours des trente dernières années.
- ▶ Aucun effet nuisible n'a été rapporté du fait de ces transferts. C'est une espèce d'eau douce qui peut donc étendre sa présence dans les bassins hydrographiques d'une île, mais le risque reste minime de la voir coloniser une autre île.

Genre ou espèce

Plusieurs espèces de crevettes de mer font à présent l'objet d'élevages industriels de par le monde. Les espèces principales sont les suivantes :

- la crevette géante tigrée (*Penaeus monodon*)
- la crevette vannamei (*Litopenaeus vannamei*)
- la crevette bleue (*Litopenaeus stylirostris*)
- la crevette charnue (*Fenneropenaeus chinensis* ou *orientalis*)
- la crevette royale blanche (*Fenneropenaeus indicus*)
- la crevette impériale (*Marsupenaeus japonicus*)

Potentiel

La crevetticulture étant encore au stade embryonnaire dans les îles du Pacifique, il est encore trop tôt pour se tourner vers une production autre que commerciale. L'élevage à des fins d'amélioration des stocks est une activité par trop onéreuse et très exigeante au vu du faible taux de survie des crevettes d'élevage relâchées en pleine eau. Les crevettes pénéides ont leur habitat nourricier dans les eaux et les estuaires saumâtres. Bon nombre d'îles océaniques étant dépourvues de ce type d'environnement, les possibilités d'accroissement des stocks sont limitées.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

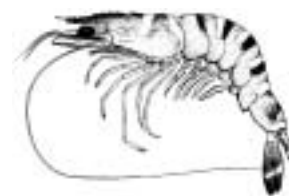
P. monodon

- ▶ Peut atteindre un poids respectable (40 à 60 grammes) lui conférant un prix élevé sur les marchés internationaux (où le prix est souvent proportionnel au poids).
- ▶ Cependant, les techniques d'élevage et d'écloserie ne sont pas aussi simples que dans le cas de la crevette bleue (*L. stylirostris*) (cf. infra).
- ▶ L'espèce n'est adaptée à l'aquaculture que dans les Îles Fidji et Salomon et en Papouasie-Nouvelle-Guinée, où l'espèce est native. Dans d'autres régions peuvent sévir des problèmes tels que la pénurie chronique de reproducteurs en milieu naturel, ou les risques considérables liés à l'importation d'animaux présentant une pathologie virale ou de géniteurs improductifs (en raison des difficultés de domestication de l'espèce).
- ▶ L'élevage en captivité présente des difficultés et les taux de survie en écloserie sont bas (20 à 30 pour cent).
- ▶ Les installations aquacoles doivent être implantées dans des pièces d'eau ou le long de littoraux saumâtres, mais bénéficiant d'un renouvellement d'eau douce durant toute l'année, conditions rarement réunies en Océanie.
- ▶ Cette espèce n'est adaptée qu'à l'aquaculture intensive, filière qui exige un appât en capitaux important et une attention constante.

L. stylirostris

- ▶ De par ses origines, son apparence, ses caractéristiques biologiques, et les techniques d'élevage et d'écloserie qu'elle exige, est une espèce presque identique à *L. vannamei*. Pour ces deux dernières espèces, les techniques aquacoles sont moins complexes et nécessitent une surveillance moins constante que dans le cas de *P. monodon*.

Crevette pénéide



- ▶ *L. stylirostris* présente un taux de survie élevé (50 à 60 pour cent) lorsqu'il est reproduit en éclosérie.
- ▶ Bien que cette espèce soit exotique pour l'Océanie, les géniteurs peuvent être maintenus relativement longtemps en captivité dans des bassins ou des cuves. Il est également envisageable de mettre au point des souches axéniques (saines) ou résistantes aux maladies. Cette espèce est par conséquent mieux adaptée aux pays tributaires de géniteurs importés.
- ▶ Le taux de croissance, uniforme et rapide au début, ralentit lorsque les crevettes atteignent 3 à 4 mois d'âge (18 à 20 grammes).
- ▶ *L. stylirostris* tolérant des salinités plus élevées que *P. monodon* ou *L. vannamei*, elle peut être élevée en circuit fermé alimenté en eau de mer non diluée, technique qui participe en outre à la maîtrise et à la prévention des pathologies virales.
- ▶ Plusieurs méthodes d'élevage, correspondant à des coûts différents, sont également possibles, de l'élevage extensif peu onéreux à la culture intensive aux coûts de production élevés, en passant par l'élevage semi-intensif aux coûts modérés.

Méthodes d'élevage

- ▶ Les méthodes d'élevage sont semblables pour les deux espèces.
- ▶ Pour éviter toute rupture de stock ou tout retard d'approvisionnement, il est préférable de produire les post-larves (PL) localement, en éclosérie, ce qui peut représenter un investissement faible si les installations sont extérieures, ou élevé si ces dernières sont couvertes.
- ▶ S'ils ne sont pas disponibles en milieu naturel, des reproducteurs sains peuvent être importés, à condition que soient strictement respectées les procédures de contrôle zoosanitaires.
- ▶ Dans le cas d'une première implantation crevetticole, il est préconisé d'opter pour l'élevage semi-intensif (5 à 10 PL/m²) dans des bassins de grande dimension (5 à 10 ha), qui ne nécessite aucun suivi particulier. Cette démarche permet à la main-d'œuvre locale d'acquérir le savoir-faire nécessaire et de se former à la crevetticulture.
- ▶ S'agissant de densités d'élevage modérées, l'apport alimentaire n'est pas excessif, ce qui représente un atout dans les régions où il n'y a pas de production locale de nourriture.
- ▶ Le rendement lui aussi est modéré : 600 à 1 000 kg/ha.
- ▶ Pour mieux gérer les épidémies virales, mais aussi pour assurer un rendement durable, les crevetticulteurs s'orientent à l'heure actuelle vers des exploitations moins étendues (0,5 à 2 ha) et plus intensives (30 à 50 PL/m², pour un rendement de 1 200 à 5 000 kg/ha), mettant en œuvre des systèmes à circuit fermé ou à recyclage d'eau dans la mesure du possible.
- ▶ L'infrastructure et les équipements doivent être aménagés de manière à garantir de bonnes conditions d'hygiène.

- ▶ Dans tous les pays d'Asie où est pratiquée la crevetteculture, les fermes pilotes sont toutes des exploitations à grande échelle représentant un investissement considérable. Ces établissements comprennent une éclosérie, une usine de transformation et un bureau export; à cette échelle, il est donc possible d'importer des technologies et de les adapter au contexte local, mais aussi de former le personnel local à ces techniques. Des fermes artisanales, employant du personnel qualifié, pourront être créées dans un deuxième temps, à condition que l'État et les banques mettent à disposition les infrastructures et les financements.

État actuel de la production

- ▶ En raison de sa rentabilité élevée, la crevetteculture a fait l'objet depuis trente ans de plusieurs tentatives d'expansion industrielle dans de nombreuses îles du Pacifique, mais les résultats se sont révélés mitigés.
- ▶ Par manque de techniques adaptées, par manque d'une tradition aquacole et donc du savoir-faire s'y rapportant, à défaut de capitaux, d'infrastructures et de subventions publiques octroyées à la recherche et au développement, l'expansion de la filière ne s'est faite que lentement.
- ▶ En 1999, les Îles Fidji et Salomon ont produit respectivement 39 et 13 tonnes de *Penaeus monodon* pour le marché d'exportation (statistiques halieutiques de la FAO, 2001). À l'heure actuelle, il existe trois fermes de grossissement et écloséries aux Îles Fidji; les deux établissements piscicoles que comptent les Îles Salomon s'approvisionnent pour l'heure entièrement en juvéniles importés d'Australie.
- ▶ En 1999, la Nouvelle-Calédonie, la Polynésie française et Guam ont respectivement produit 1 906, 43 et 25 tonnes de *Litopenaeus stylirostris* d'élevage (statistiques halieutiques de la FAO, 2001). Dans les deux cas, les établissements, de taille importante, avaient mis en œuvre des équipements technologiques et des techniques mis au point en France et à Tahiti. Dans le secteur crevetteculture, les technologies sont suffisamment développées pour que les îles océaniques puissent importer et adapter au contexte local celles qui paraissent les plus adaptées.

Commercialisation

- ▶ Afin de se protéger de la concurrence de la part des grands pays producteurs de crevettes offrant des coûts de production et de transport moins élevés, les États et Territoires océaniques ont tout intérêt à se concentrer sur une production écologique, propre, jouissant d'un label "vert" et d'une forte valeur ajoutée.
- ▶ L'espèce *L. stylirostris* tolérant des salinités élevées, elle peut aisément être candidate à un label "vert" car les fermes peuvent être implantées à l'extérieur des mangroves, c'est-à-dire là où les effluents d'élevage engendreront une charge organique moindre en raison du renouvellement d'eau naturel important dans les zones de pleine eau.
- ▶ La fraîcheur de ces produits "verts" peut constituer un argument de vente sur le marché touristique.

- ▶ En Chine, on constate que les restaurants peuvent proposer des crevettes fraîches au double du prix ordinaire; il s'agit bien sûr d'un créneau à développer.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

Penaeus monodon

- ▶ Atteint rapidement une grosse taille.

L. stylirostris

- ▶ Peut tolérer de fortes salinités, ne nécessite donc pas d'eau saumâtre (habitat rare ou inexistant dans bon nombre d'îles du Pacifique).
- ▶ L'élevage en eau de mer peut pallier certains des problèmes dus aux infections virales fréquentes dans les cultures en eau saumâtre.
- ▶ Possibilité de moduler les coûts en fonction du type d'élevage (extensif à intensif), selon les compétences techniques locales et les ressources financières.

Inconvénients

Penaeus monodon

- ▶ Contraintes d'approvisionnement en dehors de la zone géographique à l'intérieur de laquelle l'espèce est native.
- ▶ Problèmes de reproduction et de stabilité de la population en éclosion.
- ▶ Nécessite des conditions saumâtres, qui sont rares ou inexistantes dans bon nombre d'îles du Pacifique.
- ▶ Convient mieux à une culture intensive exigeant investissement élevé et soins attentifs, laquelle est susceptible de causer des problèmes d'eutrophisation dans les eaux oligotrophes des habitats coralliens de nombreux pays insulaires océaniques.

L. stylirostris

- ▶ Aucune contrainte répertoriée.

Genre ou espèce

Éponges de toilette (*Spongia matamata*, *S. manipulatus*, *Coscinoderma mathewsi*, *Rhopaloides odorabile*). De nombreuses espèces offrent également un certain potentiel pour la fabrication de produits pharmaceutiques et de produits chimiques de laboratoire.

Potentiel

Aquaculture d'espèces particulières, en vue de la fabrication d'éponges de toilette ou de produits chimiques, (éliminant ainsi le besoin de prélever des espèces commerciales dans le milieu naturel).

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ L'aquaculture d'éponges convient parfaitement aux habitants d'îles périphériques, car elle requiert une infrastructure beaucoup moins développée que l'aquaculture d'espèces destinées à la consommation. Pratiquée dans la mer, elle ne nécessite aucune source d'énergie artificielle et aucun apport de nutriments.
- ▶ Des éponges sont d'abord récoltées dans la nature pour constituer un stock de départ à des fins de clonage; les clones ainsi obtenus sont ensuite utilisés pour l'aquaculture.
- ▶ Les taux de croissance sont élevés dans les eaux tropicales, mais varient selon les saisons en milieu tempéré.
- ▶ La valeur marchande du produit est très variable. Elle dépend de la taille et de la qualité des spécimens (selon les espèces) ainsi que des stratégies de marketing (vente de gros ou exploitation de créneaux).
- ▶ Les techniques de transformation après récolte font appel à des processus naturels, biologiques et physiques (décomposition des tissus vivants, séchage au vent et au soleil).
- ▶ Aucun besoin de réfrigération pour l'entreposage ou le transport du produit.

Méthodes d'élevage

- ▶ Les éponges peuvent être cultivées à partir de boutures, et la récolte de stock naturel n'est requise que pour le clonage initial; la proportion de stock d'élevage devient ultérieurement de plus en plus importante.
- ▶ Il existe deux techniques de base pour le grossissement : on utilise des structures de soutien, horizontales ou verticales selon l'emplacement de la ferme et la topographie. Dans les eaux lagunaires peu profondes, les éponges sont fixées à des lignes de culture reliées à des cordes de soutien disposées à l'horizontale (Pohnpei). Dans le cas des fermes situées en eau plus profonde, les lignes de culture sont attachées à des cordes tendues à la verticale par un lest et maintenues dans la colonne d'eau au moyen de flotteurs (Australie). On utilise parfois aussi des paniers en lanterne à compartiments multiples, munis d'un poids à la base et de flotteurs en surface, que l'on suspend à une corde de soutien à des fins de production commerciale (Nouvelle-Zélande).

Éponge



- La technique est simple et peu coûteuse (poids, cordes, flotteurs) et le matériel peut être entretenu en surface à partir d'un bateau. Le recours à du matériel de plongée sous-marine est nécessaire à la mise en place du dispositif et à la collecte de stock naturel.
- La spongiculture est une industrie artisanale bien adaptée aux petites communautés; les femmes peuvent y participer pleinement (les travaux de récolte et d'entretien des lignes de culture requièrent au moins deux personnes ainsi que l'usage d'un canot; des services de vulgarisation et une aide à l'installation sont également nécessaires).
- Les impacts écologiques, limités, peuvent inclure l'appauvrissement trophique pour les organismes filtreurs vivant sous le courant par rapport aux fermes, l'altération du patrimoine génétique par l'importation de stock naturel, la pollution éventuelle des eaux par les déchets (tissus en décomposition) et la propagation de maladies liées à la monoculture.

État actuel de la production

- Pohnpei (États fédérés de Micronésie) : *Pohnpei Natural Products* a atteint le stade de production commerciale avec deux espèces (l'éponge d'usage général *Coscinoderma mathewsi* et l'éponge cosmétique *Spongia matamata*). L'entreprise a eu des problèmes pour atteindre ses objectifs de production, ce qui a entraîné l'annulation de contrats.
- Nouvelle-Zélande : Un projet-pilote de production d'éponges de toilette (*Spongia manipulatus*) a été entrepris avec la participation du secteur privé et des Maoris (Institut national de recherche sur l'eau et l'atmosphère de Nouvelle-Zélande (NIWA); un programme dynamique de recherche et de développement soutient également la culture des éponges de toilette.
- Australie : La spongiculture fait l'objet d'un projet de recherche et de développement puisque l'on considère cette activité comme étant parfaitement adaptée au développement économique des communautés autochtones du Queensland (*Department of State Development*) et du Territoire du Nord; un soutien est assuré par l'Institut australien des sciences de la mer (AIMS) sur le plan scientifique.

Commercialisation

- Le marché mondial des éponges de toilette est en plein essor : la demande est actuellement supérieure à l'offre et, dans l'ensemble, les produits "naturels" sont de plus en plus prisés par les consommateurs. Le volume annuel est estimé à plusieurs millions d'unités, et les prix varient dans une large fourchette en fonction de la taille et de la qualité ainsi que de la stratégie commerciale adoptée.
- Marché intérieur : il existe un petit marché local lié au tourisme, mais l'on pourrait faire augmenter les prix de vente au détail grâce à des efforts de valorisation (emballages attrayants et informatifs, et conception de produits innovants, tels que des paquets cadeaux).

- ▶ Malheureusement, le marché du gros produit de maigres bénéfices. Un certain nombre d'entreprises commerciales (principalement en Grèce et en Floride) achètent en vrac des éponges sèches ayant fait l'objet d'une transformation minimale. Les éponges sont nettoyées, adoucies et blanchies selon les exigences des clients, puis vendues pour toute une gamme d'usages (toilette, soins de beauté, hygiène personnelle, art, peinture, décoration intérieure et dessins exécutés sur la carrosserie de voitures). Les prix de gros démarrent à moins un dollar australien l'unité, en fonction de la taille et la qualité, alors que les prix de vente au détail se situent entre 2 et plus de 40 dollars australiens l'unité. Des projets de recherche et de développement, qui visent à trouver de nouveaux usages pour la fibre d'éponge et à mettre au point de nouvelles applications pharmaceutiques, pourraient rendre ce marché encore plus rentable.
- ▶ Produit léger, durable, compressible et non périssable, l'éponge conviendrait particulièrement bien à la mise en place d'activités aquacoles dans des régions isolées ayant une infrastructure limitée en matière de transports.
- ▶ Au départ, les éponges cultivées seront en concurrence avec celles récoltées dans la nature, mais la surexploitation et les restrictions environnementales entraîneront une réduction des stocks en milieu naturel.
- ▶ L'aquaculture des éponges de toilette est une activité respectueuse de l'environnement. Un programme d'étiquetage écologique mettrait cette caractéristique en valeur et ferait ainsi augmenter les prix au détail.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ L'élevage de nouvelles espèces ayant des caractéristiques uniques, qui rivalisent avec celles de l'Atlantique, représente un avantage. Le caractère romantique et exotique de la nature inviolée du Pacifique et la participation des peuples autochtones dans le cadre de projets d'action socioéducative constituent des atouts pour la commercialisation des éponges auprès des touristes et sur les marchés européens. Des emballages attrayants permettraient également de mettre en valeur l'ensemble de ces qualités et de rehausser la valeur du produit.

Inconvénients

- ▶ Les négociants risquent de mal accueillir de nouvelles espèces, venant s'ajouter ou se substituer aux espèces traditionnelles.
- ▶ L'isolement des fermes peut poser des problèmes de communication et de transport du produit vers les marchés; il peut aussi être difficile d'obtenir rapidement de l'aide en cas de difficultés.
- ▶ De plus, dans les collectivités éloignées, on risque d'avoir une connaissance limitée des pratiques commerciales et des exigences du marché (qualité constante du produit et respect des délais de livraison).

Holothurie

Genre ou espèce

Holothuries des eaux tropicales, en particulier l'holothurie de sable (*Holothuria scabra*) (aussi appelée bêche de mer).

Potentiel

Aquaculture : rétablissement et amélioration des stocks.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Valeur élevée et forte demande.
- ▶ Facile à récolter, transformer et stocker.
- ▶ Répartition géographique étendue.
- ▶ Occupe un niveau inférieur du réseau trophique (se nourrit entre autres de bactéries) : elle n'a donc pas besoin d'aliments complexes.
- ▶ N'occupe que des habitats littoraux; relativement sédentaire.
- ▶ Production en éclosérie à faible prix de revient et à faible intensité technologique.
- ▶ Croissance rapide et forte densité possibles.
- ▶ Production "traditionnelle" : les populations locales connaissent donc l'écologie de l'espèce et ses habitats, dans l'optique d'un repeuplement des stocks.



Méthodes d'élevage

- ▶ Chez les géniteurs récoltés en pleine eau, la ponte peut être induite par choc thermique et par le stress du transport, en fonction de la latitude.
- ▶ Les géniteurs acclimatés en cuves peuvent se reproduire toute l'année en fonction du cycle lunaire sous les basses latitudes.
- ▶ Les larves sont élevées à partir d'un mélange de micro-algues et colonisent en deux semaines des plaques de diatomées.
- ▶ Les juvéniles sont élevés sur un substrat dur jusqu'à ce qu'ils atteignent 20 mm, puis sur du sable.
- ▶ Ils peuvent ensuite grossir jusqu'à la taille voulue pour être relâchés (entre 20 et 100 mm environ) grâce à une alimentation peu onéreuse et dans des cuves ou bassins peu coûteux.
- ▶ On trouve difficilement des juvéniles sauvages de petite taille et leur recrutement varie grandement. Le grossissement jusqu'à la taille commercialisable se fait dans des enclos ou des bassins; il peut s'effectuer en élevage mixte avec la crevette.
- ▶ On considère qu'il faut deux ans pour atteindre la taille voulue.
- ▶ Le bon rétablissement et l'amélioration des stocks exigent de meilleures pratiques de gestion que celles qui ont cours actuellement, mais avec un impact vraisemblablement faible sur le milieu naturel.
- ▶ En Océanie, dans nombre de petits pays en voie de développement, ce sont traditionnellement les femmes qui récoltent et transforment les holothuries.

État actuel de la production

- ▶ La production en écloserie de juvéniles d'holothurie de sable est désormais monnaie courante au plan expérimental, notamment en Inde, en Indonésie, au Vietnam et en Nouvelle-Calédonie. La production de masse de juvéniles est actuellement menée à bien au titre de projets pilotes où des essais visent à établir la taille, le moment et l'habitat optimaux pour le lâcher des animaux. Des entreprises en Asie du Sud-Est et en Australie ont envisagé de se lancer dans la production commerciale mais, à notre connaissance, ne l'ont pas encore fait.
- ▶ Le grossissement d'individus capturés en pleine eau au stade sub-adulte se pratique en Indonésie et en Inde dans des enclos installés dans des estuaires ou des eaux calmes, avec des aliments peu coûteux comme les sous-produits de l'agriculture.
- ▶ C'est la survie au moment de la colonisation ou juste après qui constitue le goulot d'étranglement de la production en écloserie. La lutte contre les copépodes peut se révéler problématique.
- ▶ Les juvéniles qui viennent de se fixer et qui sont élevés en forte densité ont des taux de croissance très variables.
- ▶ La croissance des juvéniles de plus de 100 mm et la densité optimale à respecter pour qu'ils atteignent une taille commercialisable sont mal connues. À ce jour, des expériences de lâcher ont été entreprises avec des juvéniles issus d'écloseries, et ce lors d'essais reproduits à l'identique.
- ▶ Aucun essai de réensemencement n'a encore été entrepris sur de longues périodes, et il n'existe pas de méthode de marquage pour le moment.

Commercialisation

- ▶ Dans les petits États et Territoires en développement, l'exploitation des holothuries est extrêmement rapide et généralement suivie d'un effondrement des stocks.
- ▶ La demande de trévang (tégument séché de la bêche de mer) est importante (insatiable, au dire de certains), et ce principalement sur les marchés de Hong Kong, de Taiwan, de Singapour et de Chine continentale.
- ▶ La valeur de la production annuelle d'holothuries des eaux tropicales est estimée à 90 millions de dollars américains mais il est difficile d'obtenir des chiffres plus détaillés.
- ▶ Le kilo de bêche de mer de qualité supérieure peut atteindre au détail 100 dollars des États-Unis d'Amérique, sur les principaux marchés.
- ▶ Dans la plupart des petits États insulaires en développement, des négociants établis offrent un bas prix aux pêcheurs locaux.
- ▶ La qualité du produit peut poser quelques problèmes; la transformation de l'holothurie de sable est plus difficile que celle d'autres espèces, mais des actions de formation peuvent améliorer la qualité du produit et justifier un relèvement des prix.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ La diminution des stocks (qui mettent parfois cinquante ans à se rétablir) a entraîné l'interdiction de la récolte ou l'imposition de plafonds de récolte; les populations autochtones sont favorables à la recherche de nouvelles solutions.
- ▶ Les divers débouchés pour les holothuries d'élevage présentent des atouts qui se complètent : (1) rétablissement des stocks ; (2) amélioration des stocks au-delà de leur niveau historique ; (3) production commerciale en bassins ou en enclos (y compris en élevage mixte avec la crevette).
- ▶ Ce produit est un produit "traditionnel", récolté à la main, qui ne nécessite pas d'importantes actions de formation, ni d'investissement conséquent, ni de modification des méthodes en vigueur. Les villageois devraient en principe tirer directement parti de cette activité.
- ▶ Un des avantages est que les conditions d'élevage en éclosérie sont semblables à celles d'autres espèces, comme les huîtres perlières ou le bénitier.

Inconvénients

- ▶ Les petits États insulaires ne pourraient sans doute se doter que d'une seule éclosérie centralisée.
- ▶ L'élevage et l'amélioration des stocks ne constituent pas une solution miracle; ils ne donneront de bons résultats que si les recherches sur les méthodes de lâcher se poursuivent et, surtout, si la réglementation relative à la récolte est correctement mise en application et de préférence administrée par les villages eux-mêmes.
- ▶ Du fait des différences génétiques entre stocks à l'échelle locale, l'élevage doit être conduit séparément, à partir de stocks de géniteurs différents.

Genre ou espèce

Huître perlière (*Pteriidae*).

Potentiel

Aquaculture.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

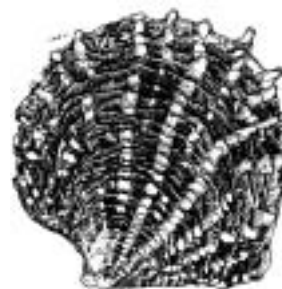
- ▶ Techniques d'élevage bien établies et relativement simples.
- ▶ Aucun apport alimentaire nécessaire (en nourricerie ou en installations de grossissement), d'où incidence faible sur le milieu écologique.
- ▶ Possibilité de recueillir dans le milieu naturel des stocks destinés à l'élevage (adultes et juvéniles).
- ▶ Marchés bien établis.
- ▶ Gamme complète de produits (coquille, demi-perles et perles rondes, chair).
- ▶ Produit à forte valeur ajoutée.
- ▶ Facile à stocker et à transporter.

Méthodes d'élevage

Obtention des juvéniles ou du naissain

- ▶ *En milieu naturel*
 - Le naissain peut être recueilli dans le milieu naturel à l'aide de collecteurs de naissain.
 - Ces collecteurs peuvent être réalisés à partir de matériaux divers (tissu d'ombrière, branches d'arbres, filets à oignons, etc.).
 - Les collecteurs sont immergés lors des périodes maximales de ponte.
 - Le naissain est prélevé des collecteurs au moment où il a atteint une taille conséquente mais encore insuffisante pour constituer une cible intéressante pour ses prédateurs.
 - Le collectage emploie une technique simple et peu onéreuse; cette activité est, en outre, simple à gérer et peut être menée à petite échelle.
 - La vente de naissains aux élevages aquacoles peut être génératrice de revenus.
 - L'activité n'a que peu de répercussions sur l'environnement et convient aux femmes.
 - L'inconvénient principal tient au collectage, qui doit avoir lieu dans le milieu naturel et dont les résultats sont donc aléatoires.
- ▶ *En écloserie*
 - Des géniteurs mûrs peuvent être obtenus à partir de spécimens d'élevage ou recueillis dans le milieu naturel.

Huître perlière



- La ponte est induite par choc thermique; les œufs sont fécondés par le sperme/la laitance dans les soixante minutes suivant la ponte. Les œufs fécondés sont incubés pendant vingt-quatre heures à une concentration de 30 à 50 individus par millilitre, dans des bacs contenant de l'eau de mer légèrement aérée et filtrée à un micron. Les bacs d'incubation sont ensuite vidés de façon à récupérer les larves sur un tamis.
- Les larves sont ensuite stockées, à des densités d'une à deux larves par millilitre, dans des bacs d'élevage contenant de l'eau de mer généreusement aérée et filtrée à un micron.
- L'alimentation des larves consiste en des algues de culture à des densités de 1 000 à 20 000 cellules/ml, et augmente avec l'âge des spécimens.
- L'eau des bacs d'élevage est changée, entièrement ou partiellement, tous les deux jours.
- Les larves suffisamment grosses pour être retenues par un filtre d'un maillage de 170 microns sont transférées dans des bacs de fixation contenant des collecteurs.
- Une fois les larves fixées sur les collecteurs, elles sont maintenues dans les bacs pendant une période de deux semaines. Elles sont nourries quotidiennement; leur eau est aussi changée partiellement tous les jours.
- Ces collecteurs sont ensuite implantés en pleine eau; les jeunes huîtres n'en seront détachées que lorsqu'elles auront atteint une taille suffisante (vers l'âge de trois mois).
- L'élevage en éclosier est une activité coûteuse et très technique; de ce fait, elle ne peut être exercée à petite échelle.
- Elle présente toutefois des avantages : une production s'étendant sur toute l'année, un affranchissement des périodes de ponte naturelle et l'absence de toute manipulation génétique, à l'exception de croisements visant à obtenir des huîtres produisant de plus grosses perles ou des perles aux nuances recherchées.

Grossissement

- L'élevage des huîtres perlières met en œuvre des techniques simples et peu coûteuses adaptées aux structures artisanales individuelles ou villageoises.
- Une bonne gestion de ce type d'installation passe par la conduite régulière de bilans parasitaires, l'élimination des biosalissures et le passage à des filets à maillage plus large au fil de la croissance des huîtres.
- La phase de grossissement des huîtres est caractérisée par sa simplicité : en effet, les huîtres se nourrissant de plancton naturel, tout apport alimentaire est superflu.
- L'absence d'apport alimentaire réduit considérablement les incidences sur le milieu écologique qui caractérise l'élevage aquacole d'autres espèces. Cependant, lorsque des zones relativement importantes sont consacrées à la perliculture, elles peuvent représenter un danger pour la navigation.

- La filière perlicole offre également beaucoup de possibilités d'emploi pour les femmes, qu'il s'agisse des métiers directement liés à l'élevage ou des activités de valorisation du produit.

État actuel de la production

- La Polynésie française et les Îles Cook ont toutes deux une production industrielle. La production de la Polynésie française se situe actuellement à 11 tonnes, soit 165 millions de dollars des États-Unis.
- Il existe des installations artisanales aux Îles Salomon, Fidji et Marshall, ainsi qu'aux Tonga et dans les États fédérés de Micronésie. Des recherches préalables à la création d'établissements aquacoles sont en cours à Kiribati et aux Tonga (demi-perles ou *mabé*).
- Certains problèmes peuvent surgir au cours de la production, dont la maladie (mauvaises pratiques aquacoles), la prédation (principalement le fait de gastropodes *Cymatium* spp.) et le manque de personnel qualifié ou de connaissances techniques.

Commercialisation

- Le marché mondial potentiel est considérable; l'activité peut également engendrer des retombées intéressantes pour l'économie nationale des pays dotés d'un secteur touristique d'envergure.
- Les perles constituent un produit d'exportation idéal, car elles sont légères et de petite taille, tout en étant d'une grande valeur; de plus, elles ne nécessitent aucun soin particulier en matière d'entreposage ou de transport.
- Toutefois, le fort accroissement des volumes de perles noires produites en Polynésie française a fait chuter le cours de ce produit, lequel est passé de 77 dollars des États-Unis le gramme en moyenne en 1986 à environ 13 dollars le gramme en 2000.
- Les mesures de contrôle de la qualité introduites en Polynésie française devraient permettre de stabiliser le cours et le marché des perles noires de culture.
- Il est indéniable qu'un marché spécialisé existe pour les perles aux couleurs rares. Au vu de la concurrence actuelle, tout acteur souhaitant s'introduire sur le marché perlicole devra être en mesure de maintenir une haute qualité de production.
- Il semblerait qu'il existe un créneau pour la production de mabés (par *Pteria* sp.) en Océanie.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- La perliculture n'exige pas de moyens importants.
- Aucun apport alimentaire n'est nécessaire, d'où maîtrise de l'impact sur le milieu et des coûts.
- Les marchés et les protocoles d'élevage sont bien établis.

Inconvénients

- ▶ La greffe des huîtres nécessite l'intervention d'un technicien spécialisé.
- ▶ La surproduction (sur l'accroissement de la production) risque de faire baisser le prix du produit et d'entraîner des conséquences négatives pour le marché potentiel et les bénéfices.
- ▶ Dans un grand nombre d'États et de Territoires océaniques, les connaissances techniques nécessaires ne sont pas disponibles.

Genre ou espèce

Langouste (*Panulirus* spp.). L'espèce dominante, la plus répandue en Océanie, est la langouste "grosse-tête", *P. penicillatus*. Parmi les autres espèces courantes, on trouve la langouste "porcelaine verte", *P. versicolor*, la langouste "rouge", *P. longipes femoristriga*, et la langouste "porcelaine", *P. ornatus*. Toutes sont de grande taille (longueur totale à l'âge adulte : plus de 25 cm, jusqu'à 50 cm pour *P. ornatus*) et font l'objet d'une pêche active, à la main ou au harpon.

Potentiel

Cette espèce pourrait être incluse dans la filière aquacole commerciale.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Espèce de grande valeur marchande, présentant d'excellents débouchés sur le marché local et éventuellement à l'exportation.
- ▶ Les juvéniles sont faciles à capturer, mais le stock est peut-être limité.
- ▶ Les langoustes sont des animaux robustes. Elles s'élèvent facilement, du stade juvénile à la taille commercialisable (plus de 800 grammes) en dix-huit mois. Elles sont nourries de produits naturels ou de granulés.
- ▶ Le grossissement des langoustes ne nécessite pas impérativement d'investissement financier élevé. Cette espèce se prête parfaitement à l'élevage vivrier ou au passage à des formes de production plus intensive.

Méthodes d'élevage

- ▶ La production de semences de langoustes en éclosérie n'est pas encore développée. Même si elle est couronnée de succès, elle sera très difficile, pour des raisons techniques, et longue (au moins quatre mois) et, par conséquent, très aléatoire.
- ▶ En revanche, il est facile de pêcher des juvéniles qui fréquentent les récifs et pâtés coralliens proches du littoral, à faible profondeur, à l'aide de filets de crête fixes ou de lamparas traînés, ou de récolter des groupes de langoustes à la main sur des sites naturels ou aménagés par l'homme.
- ▶ L'abondance de juvéniles de recrutement en Océanie est mal connue; il est probable qu'elle soit relativement faible.
- ▶ Les juvéniles de langoustes capturés, d'une longueur totale (LT) supérieure à 25 mm, sont élevés aisément. Toutefois, une surpopulation et une mauvaise manipulation des juvéniles, en particulier au stade post-puerulus non pigmenté, peuvent donner lieu à une mortalité élevée (> 30 pour cent) dans la période qui suit immédiatement la capture.
- ▶ Au Vietnam, où la production par élevage de *P. ornatus* s'élève à 1 000 tonnes par an, les langoustes sont élevées dans des cages en filet, flottantes ou fixes, installées dans des baies protégées ou des lagons bien drainés par la marée. Des juvéniles d'environ 25 à

Langouste



30 mm de LT sont stockés (à raison de 100 à 200 individus par cage) dans des petites cages en filet flottantes (généralement d'une surface de 2 m², mouillées par 2 à 2,5 mètres de fond, et de 2,5 mm² d'ouverture). Ils y grossissent jusqu'à la taille de 50 grammes (10 à 12 cm de LT). Les langoustes sont alors placées (à raison de 100 animaux par cage) dans de plus grandes cages de grossissement, généralement de 4 x 4 mètres ou de 4 x 6 mètres et immergées à 5 mètres de profondeur (à marée haute), avec une ouverture de filet de 10-15 mm². La nourriture des petites langoustes consiste en un mélange de crustacés (huîtres, crabes) et de poissons; au fur et à mesure de la croissance des langoustes, on leur administre davantage de poissons et moins de crustacés. Lorsqu'elles atteignent 300 à 400 grammes, les langoustes sont triées en groupes de même sexe; les mâles grossissent plus vite que les femelles. Les langoustes sont prêtes à être récoltées lorsqu'elles pèsent un kilogramme, dix-huit mois après la constitution du stock. Près de 90 pour cent des langoustes survivent à leur séjour dans les cages de grossissement. On peut s'étonner du fait que les cages vietnamiennes ne comportent pas de refuges ni d'abris; en revanche, du sable est souvent ajouté sur le fond, en guise de substrat. L'an dernier (août 2001), au Vietnam, une grave pathologie a affecté les langoustes en cages; en une seule semaine, 20 à 30 pour cent des animaux ont péri. La maladie a été attribuée à la pollution et à la mauvaise qualité de l'eau, qui prédisposent les langoustes à des infections à *Fusarium* et/ou *Vibrio*.

- Des chercheurs australiens sont en train d'examiner les systèmes d'élevage à terre et en mer, et de mettre au point un régime alimentaire à base de boulettes lyophilisées, moins polluantes pour l'environnement que les produits frais.
- Les langoustes du Vietnam sont envoyées vivantes aux marchés de Tokyo et de Hong Kong où elles atteignent des prix de 21 à 28 dollars des États-Unis d'Amérique au kilo, selon la taille. Bien que la demande de juvéniles soit forte et les prix en conséquence (5 à 10 dollars des États-Unis d'Amérique la pièce, selon la taille), l'élevage des langoustes est très rentable; le bénéfice d'exploitation est de l'ordre de 100 pour cent.

État actuel de la production

- Le grossissement des juvéniles de langoustes prélevés dans la nature est une pratique courante au Vietnam, aux Philippines, en Inde et en Indonésie. L'élevage se fait généralement à des fins de subsistance (il est limité par la disponibilité des juvéniles), bien que la production vietnamienne, dans l'ensemble, soit très importante (1 000 tonnes par an).
- En Australie et en Nouvelle-Zélande, le prélèvement de juvéniles à des fins aquacoles est interdit, sauf dans des conditions strictes et limitées d'octroi de licences pilotes. Des langoustes ayant atteint la taille de commercialisation licite sont toutefois stockées en mer ou à terre en vue de leur grossissement ou d'un créneau commercial plus favorable.
- Ces pays investissent massivement dans la recherche, afin de développer la reproduction en éclosion et d'optimiser le grossissement et les techniques d'alimentation en vue de l'aquaculture de la langouste.

Commercialisation

- ▶ Dans toutes les cultures, la langouste passe pour un mets raffiné, ce qui explique la forte demande.
- ▶ La plupart des zones de pêche de langoustes sont surexploitées. De nombreux stocks sont déjà épuisés, ou les taux de prises sont strictement réglementés afin d'assurer la pêche de langoustes dans le milieu naturel.
- ▶ Pour ces raisons, les langoustes atteignent des prix élevés, surtout lorsqu'elles sont vivantes, les produits réfrigérés ou congelés étant beaucoup moins coûteux (au moins moitié moins chers).
- ▶ Seule l'aquaculture offre des perspectives d'augmentation réaliste et durable de l'offre.
- ▶ Le principal débouché, en Océanie, est le marché local des hôtels et restaurants. Il semble que les langoustes capturées dans la nature (au total, près de 300 tonnes/an pour l'Océanie) ne suffisent pas à répondre à la demande locale.
- ▶ L'exportation de produits vivants vers des marchés d'Asie du Sud-Est présente un potentiel considérable. Dans cette perspective, il faudrait élever des langoustes à proximité des grands centres urbains desservis par un aéroport international.
- ▶ Les techniques de conditionnement et de transport de langoustes vivantes sont d'ores et déjà au point et ne semblent pas poser pas de problème.
- ▶ Pour ouvrir davantage le marché à l'exportation, il faudrait assurer la continuité de l'offre et un volume de production raisonnable.
- ▶ Les stocks de langoustes d'Océanie sont mal connus, et l'on ne sait pas si la production aquacole serait assurée à long terme si de grandes quantités de juvéniles étaient prélevées à des fins d'aquaculture.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

- ▶ L'aquaculture offre la seule perspective réelle d'augmenter durablement l'offre de langoustes.
- ▶ À court terme, et jusqu'à ce que la reproduction des langoustes soit rentable, l'aquaculture sera toutefois tributaire de la disponibilité et de la durabilité du stock de juvéniles capturés dans la nature.
- ▶ Le taux de croissance des langoustes tropicales *Panulirus*, plus élevé que celui de l'espèce d'eau froide *Jasus*, confère un important avantage concurrentiel à l'aquaculture de la langouste pour les pays océaniques. Bien que la reproduction de langoustes en écloserie soit loin d'être une réalité commerciale, le développement larvaire plus rapide des espèces tropicales représente un avantage biologique certain sur les espèces des zones tempérées.
- ▶ Le taux de recrutement des juvéniles par rapport aux adultes pêchés dans la nature est faible : 5 pour cent de juvéniles (probablement moins) atteignent l'âge adulte. La capture d'une proportion modérée de juvéniles dans la nature à des fins de grossissement aquacole en Océanie (par exemple 0,5 million d'individus sur un

recrutement total susceptible d'être supérieur à 10 millions par an) permettrait à la filière aquacole de produire 300 tonnes par an sans nuire à la durabilité du stock naturel de la région.

- ▶ Toutefois, avant d'envisager des activités aquacoles de cette ampleur, il conviendra de mener des recherches afin de déterminer la structure des stocks de langoustes dans la région du Pacifique, et d'évaluer les modes de recrutement et les taux de survie. Ce genre d'étude préliminaire à la mise en œuvre de stratégies de gestion responsable des ressources halieutiques (par exemple : contingentement des quantités de juvéniles prélevés et de sites de collecte, ou reconstitution des stocks de langoustes capturées pour grossissement), afin de pérenniser les stocks naturels.
- ▶ De même, il faudrait prendre des dispositions appropriées pour réglementer le nombre de cages et de sites d'élevage afin de réduire les impacts écologiques négatifs sur les récifs et les voies navigables adjacents.
- ▶ Il faut noter, à titre de mise en garde, que des tentatives ont déjà été faites aux Philippines à la fin des années soixante-dix, puis au début des années quatre-vingt-dix, pour lancer l'aquaculture intensive de langoustes, à grande échelle, et qu'elles ont échoué au bout de quelques années, faute de juvéniles pour alimenter la filière.
- ▶ L'aquaculture à faible intensité de langoustes destinées à l'aquariophilie ou à la restauration pourrait être une filière très rentable, à l'échelon national ou à l'exportation, dans certaines régions océaniques. Il ne faut toutefois pas oublier l'expérience des Philippines, dont la montée en puissance a été trop rapide.

Genre ou espèce

Les post-larves des espèces de poissons des récifs coralliens intéressent la filière d'exploitation des poissons de récif vivants destinés à la restauration et à l'aquariophilie. Dans le cas de la restauration, ce sont les Serranidae des genres *Epinephelus* et *Plectropomus* qui sont concernés, ainsi que le napoléon (*Cheilinus undulatus*). Dans le cas de l'aquariophilie, ce sont des milliers de petites espèces colorées qui sont vendues dans les magasins d'aquariophilie, y compris les langoustes des tropiques et les crevettes de corail. Parmi les principales familles concernées figurent les poissons anges (Pomacanthidae), les poissons papillons (Chaetodontidae), les chirurgiens (Acanthuridae), les demoiselles (Pomacanthidae) et les labres (Labridae).

Potentiel

Aquaculture (source de revenus monétaires). Cependant, là où les stocks sont en voie d'épuisement, il est possible de capturer, élever et relâcher des larves de poissons pour améliorer lesdits stocks.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Les post-larves peuvent se capturer relativement facilement au moment où elles se fixent, pourvu que l'on puisse avoir accès aux zones de collecte voulues.
- ▶ Des travaux menés aux Îles Salomon ont déterminé quelles sont les espèces relativement résistantes, faciles à nourrir, témoignant d'un bon taux de survie et pouvant être mises sur le marché.
- ▶ Jusqu'à présent, les maladies n'ont pas posé de problème, mais il convient de noter que les larves de poissons n'ont pas encore été conservées dans des conditions de grande densité. Des recherches sont en cours pour étudier ce facteur.
- ▶ Capture de juvéniles en milieu naturel pour grossissement dans le cadre de stocks génétiquement sains.
- ▶ Si des post-larves sont capturées en trop grande quantité ou si les stocks locaux sont en voie d'épuisement, des juvéniles peuvent être relâchés en pleine eau une fois passée en nurserie la phase de forte mortalité.

Méthodes d'élevage

- ▶ Les post-larves compétentes de poissons et invertébrés des récifs coralliens sont récoltées en pleine eau grâce à des pièges lumineux et des filets de crête. Ces deux méthodes permettent de rechercher les larves qui, la nuit, sont sur le point de se fixer et de passer du plancton au récif. Les pièges lumineux attirent les espèces photopositives. Les filets de crête sont de petits filets à mailles dont l'ouverture fait moins de 2 m². Ils sont fixés face au large sur les crêtes de récif à peu de profondeur pour capturer les larves en cours de recrutement par dessus la barrière. Ce système adapté est un dispositif de capture rentable et facile à utiliser.

Larve de poisson



- La plupart des post-larves sont résistantes et encore herbivores, ce qui permet de les transférer, après la capture, dans de petites cages placées en pleine eau, qui doivent être installées dans des zones en partie abritées mais traversées tout de même par un certain courant pour assurer une alimentation naturelle, à laquelle peuvent être ajoutés des œufs de poisson, du poisson haché et des flocons du commerce.
- *The WorldFish Center* a, dans le cadre d'un projet mené aux Caraïbes, mis au point une "pompe à plancton" qui attire le plancton la nuit grâce à une source lumineuse avant de le pomper dans des cages.
- Ce dispositif pourrait être employé dans le Pacifique si la capture et l'élevage des post-larves devaient s'y développer.
- En Polynésie française, une entreprise a recours à des aliments en granulés, formulés spécialement. Les populations locales qui se lanceraient dans ce type de capture devront avoir recours à un exportateur qui achètera les animaux, mais elles seront en mesure de les capturer et de les élever sans intervention extérieure.
- Cette filière, si elle devait se développer, pourrait intéresser les hommes, les femmes et les adolescents.
- Cette filière n'exigerait que des investissements minimes tout en respectant l'environnement et en préservant la pérennité biologique des espèces concernées.

État actuel de la production

- Il y a à l'heure actuelle dans le Pacifique deux exemples de capture et d'élevage de post-larves de poissons de récifs coralliens destinés à l'aquariophilie. Le premier est celui d'une entreprise en Polynésie française (*Aquafish Technology*) qui dispose d'installations de capture et d'élevage parmi les plus perfectionnées, mettant en jeu de gros investissements et des compétences expertes. À l'heure actuelle, cette entreprise exporte toute une gamme de poissons pour les proposer aux aquariophiles français; aucune estimation de sa production n'est disponible.
- Le second exemple, un projet pilote de recherche financé aux Îles Salomon sur trois ans par l'ACIAR (Centre australien pour la recherche agricole internationale) vise à déterminer la faisabilité d'une exploitation villageoise à faible intensité technologique et à faible coût. Les chiffres de production ne sont pas disponibles, mais les essais ont montré que les espèces recherchées peuvent être capturées, élevées et expédiées vers les marchés pour un faible prix de revient. Dans le cadre de ce projet, des langoustes et des crevettes ont également été capturées et élevées avec succès.

Commercialisation

- Il existe un marché de l'aquariophilie dans les pays industrialisés, notamment aux États-Unis, au Royaume-Uni, dans le reste de l'Europe, au Japon et en Australie.

- ▶ Il semble peu probable que se développe un marché local dans les îles du Pacifique.
- ▶ Les pays océaniques qui exploitent déjà les poissons d'aquarium adultes ont en place les circuits d'exportation.
- ▶ Dans les autres cas, il faut pouvoir disposer de liaisons aériennes à une distance raisonnable des sites d'élevage (c'est-à-dire à moins d'une journée de transport).
- ▶ Il est nécessaire de pouvoir s'appuyer sur un exportateur expérimenté.
- ▶ Le conditionnement et l'expédition par fret de poissons vivants qui doivent arriver sur les marchés étrangers au terme d'un long voyage aérien sont des procédures certes bien établies, mais qui exigent des compétences et du matériel spécialisés.
- ▶ Le Pacifique jouit actuellement d'une excellente réputation chez les aquariophiles car le cyanure n'y est pas utilisé. La mise en place d'une filière de post-larves ne pourrait qu'accroître son renom. Les animaux capturés et élevés selon les méthodes décrites précédemment sont assurés de recevoir le certificat et le label "vert" du Marine Aquarium Council (MAC). C'est un excellent produit puisqu'obtenu dans le respect de la pérennité biologique et de l'environnement avant d'être élevé en captivité. Au moment d'être exportés et vendus, ces animaux sont en meilleure santé et moins stressés que ceux qui ont été capturés déjà adultes pour être immédiatement vendus et placés en aquarium.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

- ▶ Certaines régions du Pacifique se heurtent à l'absence de zones récifales adaptées ou à l'insuffisance de post-larves.
- ▶ En Asie, de très nombreuses personnes travaillent à la capture et au grossissement en cage de millions de post-larves, d'alevins et de juvéniles de mérou. Malheureusement, les post-larves de l'espèce très prisée *Epinephelus* n'ont pu être récoltées en quantité suffisante pour prouver qu'une filière du même type pourrait être mise en place dans la région du Pacifique.
- ▶ La capture et la récolte de post-larves de poissons récifaux ne sauraient remplacer la filière des poissons adultes destinés à l'aquariophilie; elles peuvent toutefois constituer une option supplémentaire d'exploitation durable et satisfaire certains créneaux de la demande.
- ▶ Des recherches sont actuellement financées par l'ACIAR aux Îles Salomon, et l'entreprise commerciale décrite précédemment se trouve en Polynésie française. Les méthodes employées dans cette exploitation devraient être bien adaptées aux conditions océaniques.

Genre ou espèce

Mérus (famille des Serranidae, sous-famille des Epinephelinae).

Potentiel

Aquaculture.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Forte demande à l'exportation,
- ▶ Valeur élevée,
- ▶ Rapidité de croissance (selon les espèces),
- ▶ Comportement sédentaire et territorial.



Méthodes d'élevage

Stock de départ

- ▶ Bien qu'une certaine quantité de juvéniles soient produits en écloserie, la plupart sont capturés à l'état sauvage de diverses manières, par exemple à l'aide de filets cylindriques, de nasses et de dispositifs de concentration du poisson.
- ▶ La production de mérus en écloserie reste lente et irrégulière. L'élevage de larves est difficile du fait de leurs besoins spécifiques en matière d'alimentation et d'environnement. Au stade juvénile, le taux de survie est en général inférieur à 5 pour cent, bien que quelques écloseries aient amélioré la survie de certaines espèces de mérus (loche grisette *Cromileptes altivelis* et loche marbrée *Epinephelus fuscoguttatus*) à hauteur de 40 pour cent. Les maladies virales et bactériennes sont parmi les autres causes de mortalité.

Grossissement

- ▶ Les mérus sont le plus souvent élevés dans des cages grillagées. Certaines espèces côtières peuvent être élevées dans des bassins.
- ▶ Les spécifications de grossissement sont les suivantes :
 - une qualité d'eau adaptée, notamment pour la température (26° à 32°) et la salinité (20 à 35 ‰);
 - un emplacement choisi pour les cages, dans une zone abritée, avec des courants modérés, à une profondeur d'au moins dix mètres;
 - sur un substrat de sable ou de vase; un apport d'aliments, de préférence composés (sous forme de granulés).
- ▶ Le mérou se prête à l'élevage à petite échelle; en Asie, les cages sont de petite taille (entre 2 m³ et 5 m³).
- ▶ Pour aboutir, le grossissement exige de bonnes connaissances en pisciculture ainsi qu'un soutien technique, notamment pour le diagnostic et le traitement des maladies (virales, bactériennes et parasitiques).
- ▶ Les femmes peuvent trouver des emplois dans l'alimentation, la récolte et le conditionnement des animaux.

État actuel de la production

Mérou

- ▶ Selon la FAO, la production aquacole de mérous atteint chaque année dans le monde 6 000 à 7 000 tonnes, représentant près de 60 millions de dollars des États-Unis d'Amérique.
- ▶ Comme indiqué ci-dessus, le plus gros de cette production est issu de juvéniles sauvages.
- ▶ Dans l'ensemble, la production se heurte à la faible quantité de juvéniles disponibles dans le milieu naturel et dans les écloseries. L'approvisionnement en nourriture (poissons sans valeur ou granulés) peut aussi constituer une des contraintes de la phase de grossissement.
- ▶ Taiwan est le premier producteur de juvéniles de mérous élevés en écloserie; ils sont exportés dans l'ensemble de la région Asie-Pacifique.
- ▶ Le contrôle sanitaire et les problèmes de transfert sont des questions sous-jacentes à l'importation de juvéniles de mérous.

Commercialisation

- ▶ De nombreuses espèces de mérous d'une valeur importante (comme la saumonée) atteignent un cours élevé sur le marché des poissons vivants à Hong Kong.
- ▶ Les animaux vivants peuvent être expédiés en fret aérien dans des conteneurs spécifiques. Dans ce cas, il faut préférer les vols directs vers Hong Kong pour éviter les transbordements, qui entraînent le plus souvent de longs retards et des pertes.
- ▶ Dans les pays océaniques, il peut y avoir de petits débouchés locaux auprès des restaurants et de la communauté chinoise.
- ▶ L'adoption d'un code de conduite pour l'exploitation des poissons de récif vivants est à l'étude et pourrait déboucher à l'avenir sur une procédure de certification et d'attribution d'un label "vert" aux produits de ce type obtenus sur des bases pérennes.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

- ▶ Les modalités de mise sur le marché sont contraignantes, comme l'existence de vols directs pour le fret aérien ou l'utilisation de conteneurs adaptés au transport de poissons vivants. Pour assurer la rentabilité de ces conteneurs, il faut transporter des quantités importantes de poissons, 15 tonnes ou plus par exemple.
- ▶ L'approvisionnement en aliments doit être assuré. Les aliments composés (en granulés) sont préférables car leur utilisation est plus rentable et moins nuisible pour l'environnement que le recours à des poissons de rebut.
- ▶ L'aquaculture du mérou va connaître une nouvelle expansion en Asie où les éleveurs disposent sans doute d'un avantage puisqu'ils sont situés à proximité des principaux marchés, des sources d'approvisionnement en juvéniles, etc.

Genre ou espèce

Haliotis asinina (mollusques : gastéropodes) (appelé aussi oreille de mer ou haliotide).

Potentiel

Vente le plus souvent de l'animal vivant, ou de sa chair en conserve ou surgelée.

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ La préparation des géniteurs, la reproduction et la phase larvaire sont peu complexes et peuvent se dérouler toute l'année.
- ▶ La phase en nourricerie est intensive mais aujourd'hui bien connue.
- ▶ La phase de grossissement exige d'avoir recours soit à des aliments préparés soit à des algues.
- ▶ Les méthodes de grossissement vont de l'élevage intensif en cuves installées à terre à l'élevage en fûts ou en cages placés en mer : elles s'adaptent à chaque situation.
- ▶ La phase de grossissement est brève; elle s'étend sur dix à dix-huit mois.
- ▶ Le risque pathologique est faible, bien que certains pays aient été affectés par l'importation de parasites.
- ▶ L'impact sur le milieu naturel est faible.
- ▶ Ce produit s'écoule aisément, sous différentes formes.

Méthodes d'élevage

- ▶ Les géniteurs d'ormeaux des eaux tropicales sont disponibles toute l'année. Ils ont un taux de fertilité élevé et peuvent être préparés à la ponte par manipulation de la température ou des quantités de nourriture.
- ▶ La ponte est induite par modification thermique et irradiation de l'eau aux UV ou emploi d'eau oxygénée.
- ▶ Le cycle larvaire est simple car il est inutile de nourrir les larves.
- ▶ Celles qui sont en cours de métamorphose ou prêtes à se fixer sont transférées en nourricerie où elles sont soit encouragées à se fixer en étant mises en présence de certaines espèces d'algues soit fixées chimiquement à l'acide gamma-aminobutyrique.
- ▶ L'élevage en nourricerie varie : certaines nourriceries produisent de manière intensive des algues benthiques ou utilisent des aliments en poudre; d'autres encouragent la colonisation des diatomées présentes naturellement, notamment *Nitzschia* et *Navicula* spp.
- ▶ Les méthodes de grossissement varient de manière considérable en fonction de l'espèce concernée et le type d'aliments utilisés. Lorsque les algues servent de nourriture, l'élevage d'ormeaux se fait généralement dans des fûts ou des cages amarrés à de longues lignes, ou dans des cuves profondes installées à terre. Lorsque des aliments préparés sont utilisés, les cuves sont soit profondes et dotées de

Ormeau



cachettes amovibles, soit peu profondes et équipées de systèmes à renouvellement rapide d'eau.

État actuel de la production

- ▶ La production de toutes les espèces d'ormeau, à l'exception de *H. asinina*, est rapidement passée du stade de la recherche à celui du développement, la production de la plupart des espèces étant sur le point de croître de manière exponentielle.
- ▶ Le marché de l'ormeau est scindé en deux : d'une part, celui des espèces tropicales où les prix sont bas et, d'autre part, celui des espèces tempérées où les cours sont élevés, cette distinction étant fondée sur la taille, la texture et la saveur.
- ▶ La production aquacole d'ormeaux atteint 8 000 tonnes environ, la Chine et Taiwan produisant plus de 3 000 tonnes chacun. Parmi les autres pays ayant déjà abordé ou se préparant à aborder la phase de production figurent les États-Unis d'Amérique, le Mexique, le Chili, l'Afrique du Sud, l'Australie, la Corée du Sud, la Thaïlande et l'Indonésie.

Commercialisation

- ▶ Les ormeaux sont dans la plupart des cas vendus vivants, mais peuvent être mis sur le marché sous de nombreuses formes, à savoir en conserve, congelés frais, précuits, séchés ou encore transformés avec valeur ajoutée, dans des soupes par exemple.
- ▶ Ils sont vendus pour l'essentiel en Asie par l'intermédiaire de groupements d'acheteurs, entre qui la concurrence fait rage.

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ Les moyens technologiques sont facilement accessibles; en éclosion et en nourricerie, ils sont très semblables à ceux utilisés pour le troca.
- ▶ Les taux de croissance sont très élevés; les cycles de production sont donc rapides et les risques plus limités. Les besoins d'investissement varient beaucoup selon les méthodes de grossissement employées.
- ▶ L'élevage d'ormeaux peut se combiner à la production d'algues.
- ▶ C'est une option intéressante là où il existe déjà des conserveries ou d'autres installations de transformation de produits de la mer.
- ▶ L'impact sur le milieu naturel est faible.

Inconvénients

- ▶ Le manque de liaisons aériennes adaptées au transport de produits vivants constitue un risque.
- ▶ Les stations d'élevage installées à terre exigent un certain investissement.
- ▶ Pour réaliser des économies d'échelle et jouir d'une position compétitive sur le marché, il faut exporter des quantités relativement importantes.
- ▶ Très forte concurrence de la part d'autres fournisseurs.

Genre ou espèce

Tilapia.

Potentiel

Aquaculture. Amélioration des stocks (le lâcher d'espèces exotiques en milieu naturel doit être approuvé, notamment en Papouasie-Nouvelle-Guinée).

Caractéristiques propices à l'aquaculture et à l'amélioration des stocks

- ▶ Poisson vigoureux et facile à élever, taux de survie élevé
- ▶ Croissance rapide, plusieurs récoltes par année
- ▶ Production facile (régime alimentaire, techniques de gestion)
- ▶ Résistant à la maladie
- ▶ Peut être transporté vivant
- ▶ Souches améliorées disponibles
- ▶ Valeur économique moyenne à élevée
- ▶ Possibilités d'exportation

Méthodes d'élevage

Semence

- ▶ La production en éclosérie est nécessaire pour maintenir la qualité des stocks
- ▶ éclosérie de conception simple qui ne fait pas appel à une technologie de pointe

Grossissement

- ▶ Diverses méthodes sont possibles, allant de l'élevage en petit étang à des fins de subsistance à l'élevage intensif à des fins commerciales (bassin allongé, systèmes à recyclage) en passant par des méthodes semi-intensives.

État actuel de la production

- ▶ L'élevage de tilapias à des fins commerciales et de subsistance connaît une forte croissance aux Îles Fidji.
- ▶ D'autres États et Territoires océaniques ont également tenté d'introduire cette forme d'aquaculture, mais ont eu des résultats mitigés. Cela est sans doute attribuable au manque de personnel ayant reçu une formation sur les techniques propres à l'élevage de tilapias et aux maigres ressources disponibles.

Tilapia



Commercialisation

- ▶ Le marché intérieur des Îles Fidji offre d'excellentes possibilités et se développe rapidement. Les perspectives sur les marchés d'exportation sont également intéressantes. Du tilapia a été expédié à titre d'essai aux États-Unis et en Australie à partir des Îles Fidji.
- ▶ Le poisson est vendu vivant ou congelé sur les marchés intérieurs, et congelé sur le marché international (soit entier soit en filets).
- ▶ Son potentiel de valorisation est limité (possibilité de fumage).

Avantages et inconvénients (risques) de cette filière aquacole en Océanie

Avantages

- ▶ Poisson jugé acceptable pour la consommation dans la plupart des régions. Peut constituer une importante source de protéines dans les grandes îles. Disponibilité de souches améliorées.
- ▶ Espèce vigoureuse et facile à élever.
- ▶ Systèmes de production relativement peu coûteux.
- ▶ Culture à cycle court à laquelle se prêtent des systèmes à faible niveau d'intrants.
- ▶ Poisson jugé acceptable pour la consommation dans la plupart des régions. Peut constituer une importante source de protéines dans les grandes îles. Disponibilité de souches améliorées.
- ▶ Techniques d'alimentation avancées.
- ▶ Participation courante des femmes aux systèmes de production (notamment aux Îles Fidji).
- ▶ Culture surtout pratiquée en eau douce, mais qui offre des possibilités en eau saumâtre.
- ▶ Existence de souches de différentes couleurs (p. ex., rouge)
- ▶ Possibilités d'élevage intégré et mixte.

Inconvénients

- ▶ Tolérance limitée au froid (la température de l'eau doit être d'au moins 20 °C).
- ▶ Une mauvaise gestion des stocks peut provoquer des retards de croissance.
- ▶ Hybridation possible entre les stocks, ce qui peut nuire à la productivité. Introduction probable de l'espèce dans les réseaux fluviaux, ce qui aurait une incidence sur les poissons indigènes et d'autres espèces.

Genre ou espèce

Trochus niloticus (mollusques : gastéropodes).

Potentiel

Amélioration des stocks, et un certain potentiel en aquaculture (vente de petits juvéniles en tant que “nettoyeurs” dans le secteur de l’aquariophilie).

Caractéristiques propices à l’aquaculture et à l’amélioration des stocks

- ▶ Les techniques servant à la production massive de naissains en éclosérie sont simples et ont été uniformisées.
- ▶ La production à vaste échelle de petits juvéniles (1-2 mm) est rentable dans le Pacifique.
- ▶ Des géniteurs sont faciles à trouver dans certains endroits du Pacifique et les adultes de grande taille sont très féconds (de 0,5 à 1 million d’œufs pondus).
- ▶ La ponte est facile à induire et n’exige pas d’équipement spécialisé.
- ▶ Le cycle larvaire est simple et les larves ne doivent pas être nourries pendant le stade planctonique.
- ▶ Les écloséries sont relativement à l’abri des maladies.
- ▶ Les juvéniles et les adultes sont faciles à transporter à des fins de reconstitution des stocks.
- ▶ Le troca peut être élevé simultanément avec d’autres mollusques (notamment le bénitier).

Méthodes d’élevage

Production des juvéniles

- ▶ Les juvéniles ne pouvant être recueillis dans la nature à des fins d’élevage et d’amélioration des stocks, ils doivent être produits en éclosérie.
- ▶ Toutefois, les techniques d’éclosérie sont simples et l’uniformisation des méthodes a rendu la production massive des petits juvéniles rentable.
- ▶ La ponte est induite par choc thermique (augmentation de 2-3 °C de la température de l’eau).
- ▶ On prépare des plaques de fixation et des substrats colonisés de diatomées benthiques, telles que *Navicula* et *Nitzschia* spp., sur lesquels les larves se déposent environ cinq jours après la fécondation.
- ▶ Le stade larvaire planctonique est simple, bref et non trophique.
- ▶ Les diatomées benthiques servant de nourriture sont cultivées à l’aide d’un engrais commercial soluble tel que Aquasol.
- ▶ Les juvéniles atteignent une taille de 1-2 mm de quatre à huit semaines après la fixation.

Troca



Réensemencement et amélioration des stocks

- ▶ Des techniques ont été mises au point pour assurer le transport des juvéniles dans des conditions humides.
- ▶ Des méthodes ont été établies pour le réensemencement de récifs en juvéniles.
- ▶ Le réensemencement en vue de l'amélioration des stocks est une opération peu coûteuse qui ne fait pas appel à des techniques de pointe; il peut être entrepris à l'échelle artisanale ou commerciale.
- ▶ Le travail de réensemencement peut être accompli par des femmes ou des pêcheurs artisanaux.
- ▶ Le réensemencement en vue de l'amélioration des stocks est une activité écologique qui favorise la biodiversité des récifs. Lorsque la transplantation de spécimens est envisagée d'un pays à l'autre, il importe d'en étudier les risques écologiques (protection de la biodiversité, etc.) Toutefois, depuis que l'on a commencé à transplanter des trocas dans le Pacifique, il y a plus de cinquante ans, on a enregistré peu de cas où une telle mesure ait eu des conséquences négatives (une réduction de l'abondance de *Turbo setosus* a été signalée à Aitutaki, aux Îles Cook, suite à l'introduction de trocas en 1957, mais l'on sait que cette espèce y est actuellement assez répandue).

État actuel de la production

Juvéniles

- ▶ La production en écloserie est bien établie.
- ▶ L'élevage de juvéniles mesurant de 1 à 2 mm est rentable, mais il se peut que le réensemencement en juvéniles de plus grande taille (de 10 à 40 mm) le soit uniquement pour l'établissement de stocks géniteurs dans d'autres régions et qu'il ne convienne pas à l'amélioration générale des stocks.
- ▶ Les gros juvéniles peuvent être élevés dans de solides cages fixées au récif.

Produit commercialisable

- ▶ Par le passé, le lâcher de géniteurs adultes a donné lieu à des activités de pêche rentables dans le Pacifique, mais certaines tentatives échouent. De récentes recherches financées par le *Centre australien pour la recherche agricole internationale* (ACIAR) ont démontré que les géniteurs peuvent servir à favoriser le recrutement de juvéniles.
- ▶ L'amélioration des stocks au moyen de juvéniles produits en écloserie est en cours de perfectionnement; de récentes recherches révèlent que l'on pourrait augmenter le nombre de juvénilesensemencés mais qu'il faudrait un taux de survie plus élevé pour que cela soit rentable.
- ▶ La technique consistant à "saturer les prédateurs" par le lâcher massif de juvéniles a été proposée afin d'augmenter ce taux.

Commercialisation

Juveniles

- ▶ Aucun autre produit concurrent dans le secteur de l'aquariophilie.
- ▶ Aucun effort n'a été fait pour commercialiser les trocas juvéniles dans le secteur de l'aquariophilie marine.

Produit commercialisable

- ▶ Il existe un marché bien établi pour la coquille de troca.
- ▶ Les coquilles sont faciles à transporter et non périssables.
- ▶ Le prix des coquilles peut varier. Ayant atteint des sommets au début des années quatre-vingt-dix, les prix ont subi de fortes pressions à la baisse en raison de la morosité dans le secteur de la production de nacres (*Pinctada maxima*).
- ▶ La chair de troca se vendrait à prix fort sur le marché japonais, en particulier à Okinawa, où des prix variant entre 50 et 90 dollars des Etats-Unis d'Amérique. le kg ont été signalés. Toutefois, l'exportation de ce produit n'est pas rentable compte tenu du faible volume récolté à des fins de transformation dans le Pacifique. De plus, aucune étude de marché n'a été réalisée concernant les prix et la conformité aux normes japonaises de la chair de troca du Pacifique.
- ▶ Les techniques de transformation de la chair de troca à des fins d'exportation n'ont pas encore été mises au point; elles seraient probablement assez simples.
- ▶ La promotion de la chair de troca pourrait s'appuyer sur l'image d'un produit "propre et écologique", issu des eaux limpides de la région océanienne.

Avantages et inconvénients (risques) liés à l'élevage de l'espèce en Océanie

Avantages

- ▶ L'espèce est bien implantée dans la région indo-pacifique. Là où l'introduction de géniteurs a réussi, l'animal n'a pas eu d'impact négatif et a été bien accueilli par les populations autochtones.
- ▶ Il s'agit d'une espèce facile à élever qui se prête bien à l'aquaculture, notamment à des fins de formation.
- ▶ Les techniques d'écloserie et d'ensemencement sont relativement simples et bien établies.
- ▶ De récentes recherches financées par l'ACIAR ont démontré que les géniteurs peuvent servir à favoriser le recrutement de juvéniles.
- ▶ Les activités d'écloserie et d'ensemencement peuvent faire appel à la participation de l'ensemble de la communauté, et fournir de l'emploi aux femmes et aux jeunes.
- ▶ Il existe un marché bien établi pour le troca, dont la chair est prisée par les consommateurs.
- ▶ On peut également en utiliser la coquille pour fabriquer des ébauches de bouton et divers bijoux.

Inconvénients

- ▶ Certains États océaniques doivent transplanter des géniteurs provenant de pays et de Territoires voisins.
- ▶ Les techniques servant à l'amélioration des stocks au moyen de juvéniles produits en écloserie doivent être perfectionnées. De récentes recherches démontrent que l'on pourrait augmenter le nombre de juvénilesensemencés, mais qu'il faut que leur taux de survie soit plus élevé pour que cela soit rentable.
- ▶ Lorsqu'on prend des mesures pour améliorer la qualité des stocks, il faut en assurer la viabilité à long terme par des méthodes de gestion durables.