



Secrétariat général de
la Communauté du Pacifique

Ressources marines et COMMERCIALISATION

Restauration et aquariophilie

Numéro 12 – Juillet 2004

BULLETIN D'INFORMATION



Éditeur et coordonnateur du réseau : Tom Graham, PO Box 235, Honolulu, HI 96809 USA. [Tél./fax: +1 (808) 625 8755; mél.: ThomasRGraham@aol.com]. Production : Section information, division Ressources marines, CPS, B.P. D5, 98848 Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie. (Fax : +687 263818. Mél. : cfpinfo@spc.int). Produit avec le concours financier de la France.

Éditorial

À l'heure où la version anglaise du numéro précédent était mise sous presse, en avril 2003, Hong Kong et d'autres villes d'Asie subissaient les effets de grande ampleur sur la santé et l'économie de la flambée de SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère). La filière de la pêche de poissons de récif vivants pour la restauration en a également ressenti les conséquences. Les résidents de Hong Kong et d'autres clients de ce marché ont réagi en fréquentant moins les restaurants, ce qui a entraîné une diminution de la demande de poissons vivants. Les pêcheurs et les intermédiaires des pays producteurs asiatiques et océaniques, éloignés de ces marchés, n'ont pas tardé à souffrir des répercussions de cette situation qui se sont traduites par une chute des prix.

Nous pouvons donc ajouter le SRAS à la liste des événements qui ont perturbé le marché des poissons de récif vivants destinés à la restauration, au même titre que les intoxications ciguatériques qui ont occasionnellement effrayé le consommateur, les eaux rouges qui ont fait disparaître les stocks de poissons vivants dans les eaux de Hong Kong et la crise économique qui a frappé l'Asie en 1997. Naturellement, ce type de volatilité n'est pas surprenant sur des marchés de produits de luxe tels que celui des mérous vivants. C'est une situation avec laquelle les pêcheurs doivent vivre au quotidien et que les décideurs des pays producteurs doivent prendre en compte lorsqu'ils cherchent à développer des pêcheries visant les marchés d'exportation haut de gamme.

Il semble que la filière se soit bien remise de cette dernière secousse mais, à ce qu'il paraît, à l'approche de l'hiver dans l'hémisphère nord, les autorités sanitaires chinoises guettent avec inquiétude tout signe d'une nouvelle flambée de SRAS.

Dans ce numéro, Lida Pet-Soede *et al.* nous font part des dernières informations sur les pêcheries indonésiennes de poissons de récif vivants destinés à la restauration sous le jour, en particulier, des effets de la flambée de SRAS. La situation est devenue quasiment normale sur ce front, mais au moins un effet semblerait devoir durer à long terme.

Sommaire

Les effets du SRAS sur le commerce de poissons de récif vivants destinés à la restauration en Indonésie : quelques faits et chiffres

L. Pet-Soede *et al.* p. 3

L'empreinte écologique sur l'environnement marin du commerce des poissons de récif vivants destinés à la restauration

K. Warren-Rhodes *et al.* p. 10

Le "C.A.R.E" (Collect by Artificial Reef ECO-friendly) comme outil de production d'animaux marins d'élevage pour le marché de l'aquariophilie : une solution alternative à la collecte sauvage

Gilles Lecaillon p. 17

Reproduction naturelle de trois espèces de mérous dans des cages flottantes d'une installation pilote de production de géniteurs à Komodo, Flores, en Indonésie

Sudaryanto *et al.* p. 21

Le point sur le projet d'agrément par le Conseil de l'aquariophilie marine (MAC) des pêcheurs hawaïens de poissons d'aquarium

R. Kusumaatmadja *et al.* p. 26



La gestion des concentrations de
frai : dernières nouvelles de la
*Society for the Conservation of Reef
Fish Aggregations*
Y. Sadovy p. 29

Le point sur l'élaboration de
normes sectorielles pour
l'exploitation des poissons et
autres animaux de récif vivants
destinés à la restauration
R. Kusumaatmadja et al. p. 30

Nouvelles et évènements p. 33

Publications choisies p. 38

Je n'ai lu aucun compte rendu détaillé de ce qu'ont vécu en 2003 d'autres pays producteurs de poissons de récif vivants destinés à la restauration à la suite de la flambée de SRAS. Mais, pour donner une idée de ce qui a transpiré dans d'autres parties de la région, quelques nouvelles générales intéressant la période avril-juillet 2003 sont réimprimées dans la partie "Nouvelles et événements" de ce numéro.

Le SRAS n'est pas le seul sujet traité dans ce numéro. On y trouve aussi un article qui traite de "l'empreinte écologique marine" du commerce de poissons de récif vivants destinés à la restauration, une histoire sur un nouvel appareil pour recueillir les larves, un rapport sur la reproduction naturelle des mérus dans des cages flottantes, et des informations sur divers projets récents liés au commerce de poissons vivants destinés à la restauration et d'organismes demandés par les aquariophiles.

Dans notre désir de traiter des concentrations de poissons de récif, nous avons jugé bon d'appeler votre attention dans ce bulletin sur la lettre d'information de la *Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations (SCRFA)*, disponible sur le site Web de la SCRFA, à l'adresse suivante : <http://www.scrfa.org>. L'article d'Yvonne Sadovy, publié dans ce numéro, donne de plus amples informations sur cette organisation.

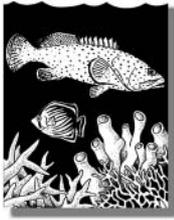
Tom Graham

Corrigendum

Dans l'article de Being Yeeting sur l'atelier régional sur le commerce des poissons de récif vivants dans le Pacifique, paru dans le numéro précédent (n° 11) de ce bulletin, il a été écrit à tort que "le projet de capture et d'élevage de poissons de récif corallien" était notamment mis en œuvre par le Ministère du secteur primaire du Queensland (page 40). En fait, le projet a été entrepris par *The WorldFish Center* (anciennement ICLARM) et par l'Institut australien des sciences de la mer, grâce au concours financier du Centre australien pour la recherche agricole internationale (ACIAR).

*Les opinions exprimées
dans ce bulletin appartiennent
à leurs auteurs
et ne reflètent pas nécessairement
celles du Secrétariat général
de la Communauté du Pacifique
et de The Nature Conservancy*





Les effets du SRAS sur le commerce de poissons de récif vivants destinés à la restauration en Indonésie : quelques faits et chiffres

Lida Pet-Soede¹, Hirason Horuodono² et Sudarsono³

Contexte

Le commerce de poissons de récif vivants pour la restauration se porte encore très bien en Indonésie, grâce aux prix élevés qui se pratiquent dans cette filière et à l'expansion de cette pêche dans les parties les plus reculées de l'Indonésie orientale, où se trouvent encore des ressources de mérous peu exploitées. Des chercheurs participant à une expédition scientifique, en mai 2003, dans le Parc national de Wakatobi (îles de Tukang Besi, dans le sud-est des Célèbes) ont, par exemple, observé un gros navire-mère embarquant les prises d'une trentaine de petites embarcations parties pêcher le mérou à la traîne. Au bout de trois jours, celles-ci avaient ramené 200 spécimens vivants. Le navire-mère a acheminé ces poissons à Macassar, dans le sud-ouest des Célèbes, pour qu'ils partent à l'étranger. De plus, en interrogeant les exploitants de cages à poissons locales dans le Parc de Wakatobi, les chercheurs ont obtenu la confirmation qu'un navire venu de Hong Kong avait récemment embarqué 500 mérous vivants (dont 60 ont été rejetés à l'eau). Il semble que ce navire vienne là deux ou trois fois par an. En tenant compte des rebuts et en faisant une estimation prudente d'une mortalité de 5 % lors de la capture et du stockage, on en conclut qu'au moins 1 150 à 1 750 poissons entrent dans cette chaîne commerciale particulière chaque année. Vu le nombre d'enclos de stockage observés pendant l'expédition à travers le Parc de Wakatobi, il faut multiplier ce chiffre plusieurs fois pour obtenir le nombre total de mérous prélevés des récifs de Wakatobi puis exportés (Pet-Soede et Erdmann, 2003).

D'après les statistiques officielles indonésiennes concernant les captures, le prélèvement des mérous dans leur milieu naturel a augmenté en dix ans, passant de près de 16 000 tonnes en 1990 à 48 500 tonnes en 2000⁴ (figure 1) (Ministère des affaires maritimes et des pêches, 2002). Ces mêmes statistiques indiquent que Sumatra est la principale zone de capture des mérous vivants (38 % de la production totale en 2000), suivie des

Célèbes (22 % des mérous prélevés dans le milieu naturel en 2000). La production de mérous d'élevage a légèrement augmenté. En 2000, elle a ajouté 7 000 tonnes à la production totale de mérous. Bornéo possède la zone côtière où se trouve le plus grand nombre de fermes d'élevage du mérou. Celles-ci fournissent 55 % de la production totale de mérous d'élevage. Elles sont suivies des Célèbes, qui en produisent 27 %.

Les espèces les plus couramment ciblées pour l'exportation de poissons vivants sont les serranidés (mérous), dont *Cromileptes altivelis* et des espèces du genre *Cephalopholis*, *Plectropomus* et *Epinephelus*, ainsi que le napoléon (*Cheilinus undulatus*), membre de la famille des labridés. À titre d'indication de l'évolution des prix, le prix payé aux pêcheurs, corrigé en fonction de l'inflation, pour un spécimen de *Plectropomus* ne cesse d'augmenter car il est passé d'environ 2 à 4 dollars des États-Unis d'Amérique le kilogramme en 1990, à 5 à 12 dollars É.-U. le kg en 1995 (Erdmann et Pet-Soede, 1996), puis jusqu'à 7 à 14 dollars É.-U. le kg en 2003. Il va sans dire que ces bons prix incitent un grand nombre de pêcheurs de mérous vivants à participer à cette pêcherie car ils voient ainsi compensées les dépenses accrues qu'ils font pour se rendre dans des zones plus éloignées. Les prix payés

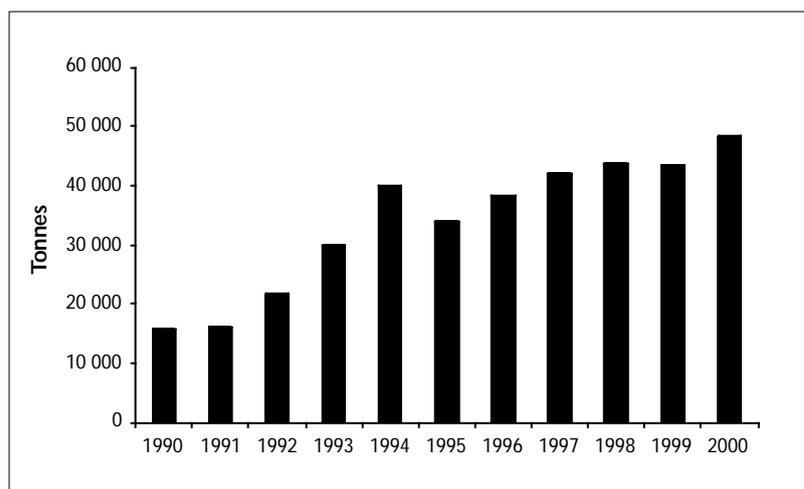


Figure 1 : Évolution de la production de mérous prélevés dans leur milieu naturel en Indonésie, d'après les statistiques halieutiques officielles de l'Indonésie

1 WWF Indonésie - Programme Ressources marines, Denpasar (Indonésie). Mél. : lidapet@attglobal.net

2 *The Conservation and Community Investment Forum Asia* (Groupe d'investisseurs en faveur de la conservation de la nature, Asie). Mél. : hirason@yahoo.com; site Web : www.cciforum.org

3 Yayasan Taka, Semarang (Indonésie). Mél. : yayasan_taka@yahoo.com

4 En Indonésie, les statistiques officielles donnent des chiffres sur la production de mérous en général, ceux qui sont prélevés dans le milieu naturel et ceux qui sont élevés en station aquacole, sans préciser lesquels sont gardés vivants pour l'exportation ; pourtant, les tendances qu'elles indiquent sont très semblables pour les mérous vivants.

aux exportateurs ont aussi augmenté pendant cette période, se maintenant à un rapport d'environ deux à cinq fois le prix payé aux pêcheurs. Cela permet à beaucoup de négociants d'exporter leurs poissons vivants par avion, ce qui réduit sensiblement la durée du transport.

Les prix à l'exportation peuvent rester élevés en raison de la forte demande continue d'acheteurs de Hong Kong, Singapour et la Chine continentale. Les statistiques relatives aux importations de Hong Kong montrent que l'Indonésie se place au cinquième rang des fournisseurs de mérous vivants et napoléons combinés, en vendant quelque 1 200 tonnes, soit 11 % des importations totales de poissons vivants destinés à la restauration à Hong Kong (Chan, 2003)⁵. Assez curieusement, les prix de vente en gros, et plus encore au détail, pratiqués à Hong Kong semblent avoir chuté notablement ces dernières années⁶. Par exemple, le prix au détail de *Plectropomus leopardus* dans la période allant de 2000 à 2003 (Chan, 2003) est presque descendu jusqu'à la moitié de son prix de 1997, ainsi que le rapportent Lau et Parry-Jones (1999).

Le commerce de poissons de récif vivants destinés à la restauration entraîne dans son sillage des effets néfastes : destruction des habitats récifaux due à l'emploi de cyanure, bris du corail pendant la capture et surexploitation des stocks de mérous, en particulier lorsque les pêcheurs opèrent sur les sites de concentration de frai. On pense que ces effets contribuent pour une bonne part à l'épuisement imminent des populations de mérous. Sur nombre de récifs indonésiens, il est aujourd'hui rare de voir les espèces ciblées évoluer en grand nombre, surtout les espèces de mérous très prisées comme *Plectropomus leopardus* et *Cromileptes altivelis*. Même si on en trouve, leur petite taille est souvent le signe d'une forte pression de pêche locale. Ainsi, les chercheurs participant à l'expédition scientifique dans le parc national de Wakatobi n'ont fait état de groupes nombreux de mérous que dans les eaux profondes. Sur les 647 spécimens de serranidés observés pendant l'expédition, seuls 100 appartenaient à des espèces recherchées par le commerce de poissons de récif vivants. En outre, 29 napoléons ont aussi été observés. Quant bien même ces observations sous-estiment le nombre réel de ces espèces très prisées, le chiffre de 129 individus observés au cours de 25 plongées totalisant près de 20 heures ne semble pas très élevé (Pet-Soede et Erdmann, 2003).

Depuis longtemps, les écologistes essaient de réduire la pression de pêche sur les populations de mérous en influençant la demande du marché et en réduisant le commerce. Ainsi, *The Nature Conservancy* (TNC) et l'Alliance internationale pour la vie marine (IMA) ont conduit des campagnes de sensibilisation auprès des pays importateurs afin de faire mieux comprendre aux consommateurs que les mérous ne pourront pas être

pêchés éternellement et que cette pêche détériore les écosystèmes. Ces organisations ont présenté l'élevage comme une bonne solution de remplacement pour protéger les mérous vivant en milieu naturel. Des campagnes de sensibilisation et d'éducation ont aussi été conduites auprès de pays exportateurs pour les appeler à faire respecter plus strictement les interdictions imposées sur l'emploi de cyanure et d'autres substances illicites pour la pêche. Des actions ont aussi été menées auprès des gouvernants pour les inciter à prendre de nouvelles mesures de protection, sous la forme d'une réglementation nationale de la pêche et d'accords régissant le commerce international. Toutefois, en dépit de ces campagnes, la demande du marché ne cesse de croître. Dans certains pays, une régression plus sévère des infractions à l'interdiction d'utiliser le cyanure ou le narguilé comme méthode de pêche a bien réduit ces emplois, mais l'usage de la palangrotte ou de casiers n'étant soumis à aucune restriction, les stocks de mérous continuent d'être mis à mal. On a bien essayé de régler le commerce de napoléons en imposant des limites de taille et en n'autorisant l'exportation que des spécimens d'élevage, mais cela n'a pas entraîné une baisse notable de la pression de pêche des stocks naturels étant donné que les lois comportent des failles qui ont rapidement été exploitées. La loi considère un napoléon prélevé dans le milieu naturel, qui a été engraisé pendant quelque temps dans un parc de stockage ou dans une autre installation, comme un poisson d'élevage et, donc, exportable.

Fait intéressant, ce n'est que tout récemment, lorsque les consommateurs de Hong Kong et de Singapour ont préféré sortir moins le soir pour ne pas être exposés au SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère), que certains membres de la filière indonésienne ont commencé de faire état d'une diminution de la demande et de la baisse concomitante du prix du mérou vivant. La flambée de SRAS a maintenu le monde sous sa menace pendant plusieurs mois. Le nombre de personnes infectées et de décès a atteint son pic au début de 2003. La maladie, une pneumonie causée par un coronavirus, a été pour la première fois constatée dans la province de Guangdong, en Chine, en novembre 2002. Transporté par des voyageurs, le virus s'est ensuite rapidement étendu à Hong Kong, Singapour, et même au Canada et aux États-Unis d'Amérique.

L'équipe de l'IMA à Hong Kong a signalé que 7 % des restaurants auprès desquels elle recueillait normalement des informations ont fermé à titre provisoire ou définitif, pendant la période d'avril à juin 2003. L'équipe n'a pas pu opérer en février, avril ou mai 2003 en raison du risque d'infection. L'effet qu'a eu l'épidémie de SRAS sur l'Indonésie, pays producteur de poissons de récif vivants, semble différent de celui provoqué par la crise financière asiatique de 1997. En fait, la crise financière avait stimulé les pêcheries indonésiennes ciblant le poisson de récif vivant, en raison des prix bien plus élevés offerts aux pêcheurs

5 Les contributions relatives des importations de poissons provenant d'Indonésie varient selon les espèces. Par exemple, l'Indonésie fournit 17 % des napoléons importés à Hong Kong, 50 % des *Cromileptes altivelis* et 50 % des "autres mérous" (Chan, 2003).

6 Cela laisse à penser que les chiffres indiqués pour les prix ont été corrigés de manière à tenir compte des fluctuations des taux de change et de l'inflation.

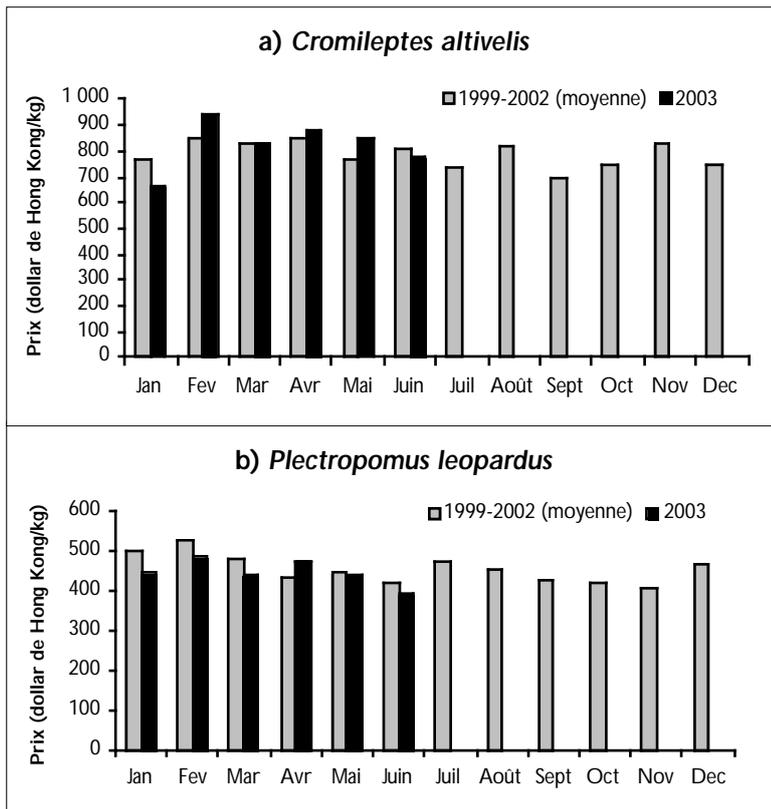


Figure 2 : Variations mensuelles des prix de détail à Hong Kong de : a) *Cromileptes altivelis* et b) *Plectropomus leopardus* pendant la période 1999-2003 (Source : Chan, 2003)

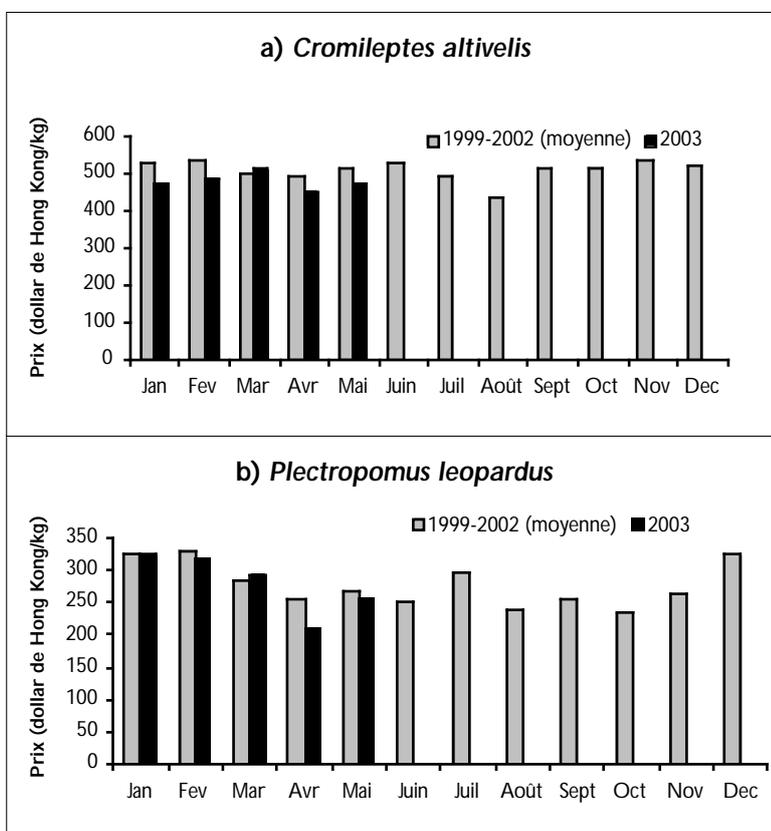


Figure 3 : Variations mensuelles des prix de gros à Hong Kong de : a) *Cromileptes altivelis* et b) *Plectropomus leopardus* pendant la période 1999-2003 (Source : Chan, 2003)

en monnaie locale et des marges bénéficiaires importantes que pouvaient faire les exportateurs, compte tenu de l'effondrement de la monnaie locale par rapport aux dollars des États-Unis d'Amérique et de Hong Kong (Erdmann et Pet, 1999).

Afin d'évaluer les conséquences de la flambée de SRAS sur la filière indonésienne du poisson de récif vivant destiné à la restauration, nous avons examiné les courbes des prix de gros et de détail de Hong Kong à l'aide des données fournies par l'IMA (Chan, 2003) et nous avons étudié des rapports provenant de diverses sources des Célèbes du Sud, en Indonésie orientale, et de Karimunjawa, Indonésie centrale. Pour vérifier la validité de ces rapports, nous avons également examiné les chiffres relatifs aux exportations issus de l'aéroport de Bali Ngurah Rai, l'un des principaux points de sortie d'Indonésie du poisson de récif vivant destiné à la restauration. Lorsque les données concordaient, on a étudié les effets sur les pratiques de pêche des pêcheurs.

Évolution des prix de gros et de détail et des volumes des importations à Hong Kong

La représentation graphique des variations mensuelles des prix de détail des deux espèces, *Cromileptes altivelis* et *Plectropomus leopardus*, ne montre pas une baisse sensible des prix pendant les mois où l'épidémie de SRAS a frappé (figures 2a et 2b) par rapport aux mêmes mois des années précédentes. La même chose s'observe en ce qui concerne les prix de gros (figures 3a et 3b).

Faute de données, il n'est pas possible de savoir si le volume des importations de poissons de récif vivants pour la restauration à Hong Kong a baissé pendant le pic de l'épidémie de SRAS au début de 2003. On dispose cependant de statistiques relatives aux volumes des importations jusqu'en 2002. En novembre et décembre 2002, les importations à Hong Kong de poissons vivants de toutes les sources n'ont pas diminué, au contraire de la part de l'Indonésie dans ces importations (figures 4a et 4b). Si l'on considère seulement *Cromileptes altivelis* et *Plectropomus leopardus*, on observe cette même tendance en novembre et décembre 2002. Il est probable qu'à cette époque, la connaissance de la gravité de l'épidémie de SRAS ne s'était pas beaucoup étendue.

Exportations de mérous vivants depuis l'aéroport de Bali pendant l'épidémie de SRAS

L'aéroport de Bali Ngurah Rai est connu pour être la principale porte de sortie du pays des mérous vivants provenant de l'Indonésie orientale. Les chiffres relatifs aux exportations de poissons de récif vivants pour la restauration depuis Bali, pendant les premiers mois de 2003, montrent une chute nette tant des fréquences des embarquements que du nombre de poissons de récif vivants exportés (figures 5a et 5b). Cela s'est produit au moment où l'épidémie de SRAS faisait rage à Hong Kong. Malheureusement, l'absence de statistiques relatives aux importations de Hong Kong en 2003 ne permet pas de confirmer ces tendances.

Effets du SRAS sur le commerce en provenance du sud des Célèbes

Le sud des Célèbes continue d'être la source d'approvisionnement la plus importante en poissons de récif vivants. La capture de mérous vivants a commencé dans les eaux indonésiennes dans les années 70, à l'initiative de bateaux de pêche étrangers venus de Taiwan et de Chine, qui acheminaient ensuite directement le poisson à Hong Kong. Les pêcheurs indonésiens n'ont commencé à connaître ce commerce qu'au début des années 90, au moment où des Chinois de Hong Kong ont repris contact avec des membres de leur famille qui vivaient à Macassar, et qui leur ont dès lors servi d'intermédiaires. Les pêcheurs indonésiens ont appris comment prendre les poissons et les manipuler avec soin et, en retour, ils ont vendu leurs prises aux intermédiaires chinois, à Macassar. Une fois tous les deux mois, des cargos venaient de Hong Kong pour charger le poisson et le ramener. Le commerce de poissons vivants a continué de croître, et des négociants chinois ont engagé des hommes d'affaires locaux pour qu'ils deviennent leurs fournisseurs et s'occupent sur place des formalités commerciales.

Dans les Célèbes australes, les principales zones où les poissons sont prélevés et où se traitent les affaires se situent autour de Macassar et de Pangkep (archipel de Spermonde), Bulukumba, le district de Sinjai (îles Sembilan), le district de Selayar (île Selayar et Parc national de Taka Bonerate) et le district de Buton (Parc national de Wakatobi). En 2001, les exportations de mérous provenant de la province du sud des Célèbes se sont montées à 1 662 tonnes, correspondant à

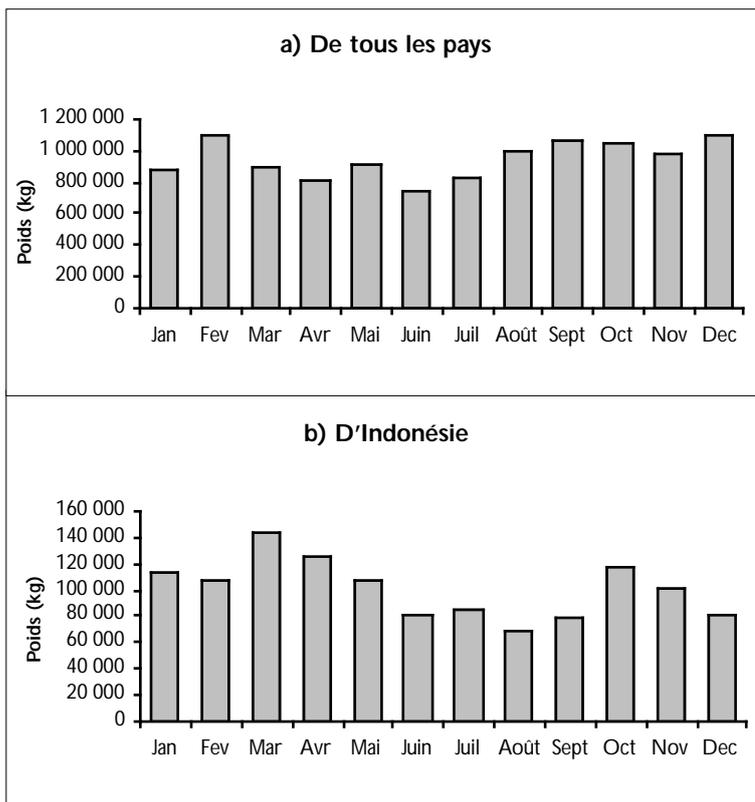


Figure 4 : Variations mensuelles des importations à Hong Kong de poissons vivants provenant : a) de tous les pays, et b) d'Indonésie, en 2002 (Source : Chan, 2003)

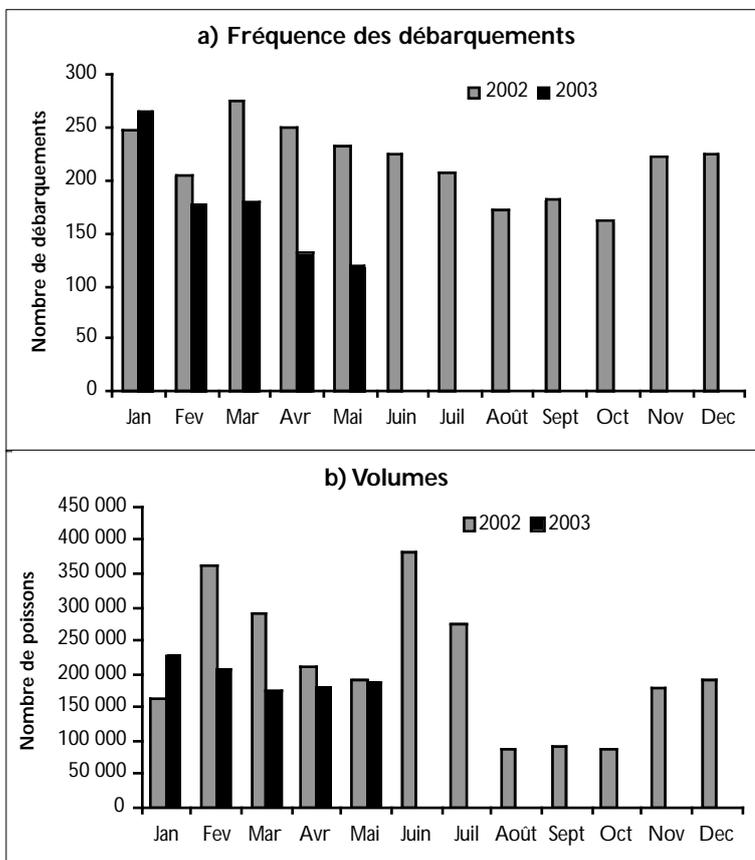


Figure 5 : Exportations mensuelles de mérous vivants depuis l'aéroport de Bali, 2002-2003 : a) fréquence des embarquements, et b) volumes

Tableau 1 : Exportations de mérous depuis le sud des Célèbes en 2001

Produits exportés	Poids (kg)	Valeur (USD)	Destination
Mérou frais	1 547 693	2 653 540	Singapour, Hong Kong, Taiwan, Corée, Malaisie, Australie
Mérou vivant	25 971	99 594	Hong Kong
Mérou congelé	14 290	16 044	Vietnam
Mérou en filets congelés	74 331	290 819	États-Unis d'Amérique, Australie, Japon

Source : Ministère des affaires maritimes et des pêches (2001)

Tableau 2 : Prix (en roupies) que les pêcheurs disent recevoir pour des mérous vivants (essentiellement *Plectropomus spp.*), par catégorie de grosseur

Catégorie de grosseur	Avant le SRAS (mars 2003)	Propagation du SRAS (mars-mai 2003)	Aujourd'hui (juin 2003)
<i>Sunu Ekoran</i> (1,3-2 kg) ⁸	150 000 le poisson	60 000 le poisson	100 000 le poisson
<i>Sunu Super</i> (0,6-1,2 kg)	120 000/kg	80 000/kg	120 000/kg
<i>Sunu Baby</i> (0,3-0,5 kg)	60 000/kg	30 000/kg	60 000/kg

Source : Informations recueillies par un des auteurs (H. Horuodono) auprès de cinq acteurs de la filière dans les Célèbes Australes (pêcheurs et principaux négociants).

une valeur locale estimée de près de 3,1 millions de dollars des États-Unis d'Amérique⁷ (tableau 1).

Dans les Célèbes australes, les pêcheurs utilisent des *joloro* (bateaux traditionnels) qu'ils ont modifiés pour pêcher le mérou et le transporter sur de courtes distances. Le bateau contient de petits viviers pour les prises du jour. Avant, les pêcheurs du sud des Célèbes ne faisaient pas de longs trajets, mais aujourd'hui, les pêcheurs de l'île Barrang Lompo, par exemple, vont jusqu'au Parc national de Wakatobi, dans les eaux proches de Bornéo, sur les récifs des îles Masalima, et parfois même pêchent dans les eaux de Halmahera. Ces sites de pêche sont suffisamment éloignés pour justifier la présence d'un navire-mère. Au tout début de la pêche de poissons vivants dans les Célèbes australes, la plupart des pêcheurs de mérous utilisaient le cyanure. Au début des années 90, certains ont commencé d'utiliser la palangrotte, engin moins coûteux et qui, de surcroît, n'expose pas les pêcheurs à devoir payer des "amendes" ou des pots-de-vin aux patrouilles de surveillance marine. Pour ce type de pêche, on se sert de petites embarcations, appelées *lepa-lepa*, avec un seul pêcheur à bord. Lorsqu'on sort loin en mer, on entrepose les prises dans la cale du navire-mère.

À partir de mars 2003, beaucoup d'habitants du sud des Célèbes ont pensé que le commerce de poissons

vivants pour la restauration était en train de s'effondrer. Les prix ont commencé à chuter (tableau 2) et, en conséquence, les pêcheurs qui n'avaient d'autre source de revenus que le mérou vivant ont vu s'amoindrir leurs moyens de subsistance.

Le tableau 2 met en évidence une importante baisse des prix pendant l'épidémie de SRAS. Avant que celle-ci ne se déclare, les mérous se divisaient en trois catégories de grosseur : *Sunu Ekoran* (1,3-2 kg), *Sunu Super* (0,6-1,2 kg) et *Sunu Baby* (0,3-0,5 kg). Pendant l'épidémie de SRAS, les poids correspondant aux deux premières catégories ont été revus à la baisse : *Sunu Ekoran* (1,1-2 kg), *Sunu Super* (0,5-1 kg). On en déduit que la valeur d'un poisson d'un poids légèrement supérieur à 1 kg était devenue vraiment faible étant donné que les poissons de cette catégorie étaient vendus à l'unité au lieu d'être vendus au kg dans la catégorie des *Super*. La catégorie des *Sunu Baby* n'a pas changé. Autre effet de l'épidémie de SRAS, il n'y a plus eu de demande pour les poissons pesant plus de 2 kg.

Les négociants interrogés ont expliqué que, compte tenu du moins grand nombre de commandes, la durée d'entreposage des poissons augmentait, et certains poissons perdaient du poids avant d'être exportés. C'était l'une des raisons pour lesquelles les prix offerts aux pêcheurs avaient baissé.

7. Il est à noter que cette valeur, issue des statistiques officielles, laisse entendre que le prix au kilo de tous les types de produits combinés s'élève à 2 USD environ, prix bien inférieur à celui que les pêcheurs disent recevoir pour un mérou vivant. Cette sous-estimation est probablement délibérée de la part des services publics provinciaux et des exportateurs, pour des raisons fiscales

8. À noter qu'en ce qui concerne le *Sunu Ekoran*, il s'agit du prix payé par poisson, quel que soit son poids, et non du prix au kg.

La plupart des négociants sont, depuis, revenus aux catégories de grosseur fixées avant l'épidémie de SRAS et, ainsi que le montre le tableau 2), les prix ont bien remonté à partir de juin 2003.

La plupart des pêcheurs du sud des Célèbes, en particulier ceux qui vivent sur les îles proches de Macassar (Barrang Lompo, Barrang Caddi, Lae Lae et Karanrang) ne ciblent pas seulement le mérou. Ils prennent aussi des concombres de mer, des langoustes et des coraux. Ainsi, lorsque le prix du mérou vivant a chuté, la plupart se sont tournés vers ces autres produits. Aujourd'hui que le prix du mérou vivant est remonté en flèche, ils concentrent tous leurs efforts sur la pêche du mérou.

Effets du SRAS sur le commerce à partir de Karimunjawa

Le commerce de mérous et de langoustes de Karimunjawa a aussi subi les conséquences de l'épidémie de SRAS, ainsi que le montre la chute des prix au tableau 3. Les prix du mérou ont atteint leur chiffre le plus bas en avril 2003. Étant donné que beaucoup de pêcheurs de mérous de Karimunjawa n'avaient comme source de revenus que cette pêche du mérou vivant, ils ont durement ressenti cette baisse des prix.

Celle-ci n'a pas été le seul coup dur au début de 2003. Les prix du gazole avaient augmenté à la fin de 2002, aussi le total des coûts d'exploitation a-t-il aussi augmenté. Beaucoup de pêcheurs ont essayé de limiter leurs dépenses en pêchant plus près de chez eux, mais les stocks de mérous dans ces zones avaient déjà été presque dépeuplés. Ils ont donc vu leurs prises se réduire par rapport à l'époque où ils sortaient plus loin. La conjugaison de la diminution des prises et de la baisse des prix a entraîné une réduction radicale

des revenus des pêcheurs de mérous de Karimunjawa. Leurs acheteurs ou leur patron ont essayé de les orienter vers d'autres activités pour qu'ils puissent combler leur manque à gagner. Ils ont donné des filets aux plongeurs qui ont remis leur équipement de plongée (compresseur de narguilé) pour pêcher les fusiliers évoluant en bancs (*Caesio* spp.), selon une méthode dérivée de la méthode *muro-ami*. Les prises ont été vendues sur les marchés aux poissons locaux. Cette méthode de pêche est aujourd'hui fréquemment utilisée aux Philippines, depuis que la méthode *muro-ami* traditionnelle a été interdite (Pet-Soede, 2001).

La méthode adaptée de *muro-ami* était utilisée en Indonésie par les pêcheurs opérant à Pulau Seribu, au large de Djakarta. Ceux-ci l'ont montrée aux pêcheurs de Karimunjawa lorsque ceux-ci pêchaient dans leurs eaux, deux ans auparavant. À cette époque, les pêcheurs de Karimunjawa ne s'étaient pas montrés trop intéressés. Ils se rendaient compte, en fait, que cette méthode pouvait causer de grands ravages dans les stocks de poissons en raison de son efficacité. À présent que leur situation économique s'était détériorée et que leurs intermédiaires leur fournissaient des filets, ils avaient adopté cette nouvelle technique, avançant qu'ils n'avaient guère d'autre choix. Cette méthode consiste à placer un filet-barrière aux très fines mailles sur le récif. Les plongeurs relâchent des bulles de leur compresseur pour créer un "écran de bulles". Les poissons, effrayés, se ruent dans le filet. Cette méthode, dont on dit qu'elle est très efficace, permet de capturer une grande partie des poissons évoluant dans les parages. Elle entraîne aussi des prises accessoires, c'est-à-dire qu'elle piège beaucoup d'espèces qui n'ont pas la taille voulue et qui ne sont pas commercialisables, qui s'emmêlent dans le filet ou s'y abîment.

Tableau 3 : Prix (en roupies) payé au kg pour un mérou aux pêcheurs et intermédiaires de Karimunjawa avant et pendant l'épidémie de SRAS⁹

Espèces	Prix payé aux pêcheurs		Prix payé aux intermédiaires	
	Avant le SRAS	Pendant le SRAS	Avant le SRAS	Pendant le SRAS
<i>Plectropomus areolatus</i>	30–35 000	20–25 000	Prix payé	Prix payé
<i>Plectropomus laevis</i>	40–45 000	30–40 000	aux pêcheurs	aux pêcheurs
<i>Plectropomus leopardus</i>	70 000	50 000	majoré de 50 %	majoré de 50 %
<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	40–50 000	30–40 000	ou plus	ou plus
<i>Epinephelus</i> spp.	30–35 000	20–25 000		

Source : Informations recueillies par les auteurs (Sudarsono et son équipe) auprès des pêcheurs et des négociants de Karimunjawa

9. À noter que la catégorie de grosseur préférée est de 0,9 à 1,8 kg. Les poissons compris dans cette catégorie sont appelés Super. Les poissons plus petits sont généralement engraisés jusqu'à ce qu'ils atteignent le poids des Super. Les poissons d'un poids supérieur à 1,8 kg ne sont pas acceptés par les acheteurs étrangers.

À l'heure actuelle, on compte quelque 27 opérations de pêche s'effectuant sous cette forme dérivée du *muro-ami*, dont 20 sur l'île principale de Karimunjawa, 4 autour de l'île de Kemujan et 3 par les pêcheurs de Parang. Chaque opération implique en général l'intervention de 15 à 21 personnes, opérant depuis 3 bateaux. En un jour, la pose d'un filet permet la capture de 500 à 1 000 kg de poisson. Si l'on en croit de première données issues de comptages visuels effectués sur quatre sites de surveillance déterminés, l'abondance de fusiliers a diminué d'environ 40 % (Taka, 2003). Cette même tendance a été observée et rapportée par des pêcheurs plongeant dans la zone de Karimunjawa.

Quelles conclusions en tirer

Il semble que l'épidémie de SRAS ait eu des répercussions importantes sur les revenus des pêcheurs indonésiens pendant les premiers mois de 2003, en raison d'une baisse substantielle des prix. Toutefois, les prix de gros et de détail à Hong Kong n'ont pas reflété cette tendance et sont restés assez stables pendant les premiers mois de 2003. Les négociants indonésiens ont prétendu devoir payer des prix plus bas pour être en mesure d'exporter moins de poisson du fait de la diminution de la demande. Celle-ci entraînait des frais plus importants occasionnés par une durée plus longue d'entreposage du poisson. Malheureusement, l'évolution des volumes des exportations de mérous vivants depuis l'Indonésie jusqu'à Hong Kong n'a pu être étudiée faute de données concernant cette période. Toutefois, les chiffres relatifs à l'un des aéroports exportateurs les plus importants, Bali, montrent une légère réduction des embarquements depuis le début de 2003 à mai 2003, ce qui conforterait les affirmations des négociants indonésiens quant à leurs volumes d'exportation.

Les choses sont aujourd'hui presque revenues à la situation qui prévalait avant l'épidémie de SRAS, et la recherche de mérous vivants et de napoléons continue comme auparavant. Une exception notable : l'utilisation de la méthode de pêche dérivée du *muro-ami* qui continue. Bien que cette méthode ne serve pas à obtenir des poissons de récif vivants destinés à la restauration, son adoption est due aux effets de l'épidémie de SRAS sur les prix du mérou vivant. Elle fait à présent peser une nouvelle menace sur les ressources halieutiques côtières de l'Indonésie, déjà fortement exploitées.

Bibliographie

- Chan, T.C. 2003. Import figures and prices for the Hong Kong live reef food fish trade. Unpublished data in Excel spreadsheet. Hong Kong: International Marinelife Alliance, Hong Kong.
- DKP. 2001. South Sulawesi export and trade data. Department of Fisheries and Marine Affairs Makassar (DKP).
- DKP. 2002. Indonesian statistical data on capture fisheries and aquaculture. Jakarta: Department of Marine Affairs and Fishery.
- Erdmann, M.V.E. et Pet J.S. 1999. Crise monétaire et pratiques de pêche destructives : quelques observations à propos des effets de la crise financière asiatique sur les pratiques de pêche destructrices en Indonésie. *Ressources marines et commercialisation*, Bulletin de la CPS 5:23–27.
- Erdmann, M.V.E. and Pet-Soede C. 1996. How fresh is too fresh? The live reef food fish trade in Eastern Indonesia. *Naga*, The ICLARM Quarterly 19(1):4–8.
- Lau, P. and Parry-Jones R. 1999. The Hong Kong Trade in Live Reef Fish for Food. Hong Kong: TRAFFIC East Asia and World Wide Fund For Nature Hong Kong.
- Pet-Soede, L. 2001. Mini symposium sur les pratiques de pêche destructrices. *Ressources marines et commercialisation*, Bulletin de la CPS 8:16–19.
- Pet-Soede, C. and Erdmann M.V.E. 2003. Rapid Ecological Assessment - Wakatobi National Park. A combined report by the Marine Program of World Wide Fund for Nature (WWF) Indonesia and South East Asia-Center for Marine Protected Areas (SEA-CMPA) of The Nature Conservancy (TNC) Indonesia. 73 pages plus figures, tableaux et annexes. Disponible via lidapet@attglobal.net.
- Taka. 2003. Unpublished data from field observations in Karimunjawa. (Yayasan Taka est une organisation internationale non-gouvernementale qui assiste les autorités du Parc National de Karimunjawa pour les opérations de suivi des sites de concentration de frai des mérous.)

Remerciements

Les auteurs de cet article tiennent à remercier le bureau de contrôle phyto- et zoosanitaire de l'aéroport de Bali pour les statistiques qu'il a fournies ; leurs remerciements vont aussi aux pêcheurs et aux négociants de la région sud des Célèbes et de Karimunjawa, pour leurs informations.

Un grand merci également à Thomas Graham pour ses précieux commentaires et suggestions qui ont contribué à l'amélioration du manuscrit.





L'empreinte écologique sur l'environnement marin du commerce des poissons de récifs vivants destinés à la restauration¹

Kimberley Warren-Rhodes², Yvonne Sadovy³ et Herman Cesar⁴

Introduction

La demande de produits de la mer vivants en Asie a fait naître un commerce lucratif de poissons de récif vivants qui a généré, en 1995, des revenus de plus d'un milliard de dollars des États-Unis d'Amérique à l'échelle mondiale (Johannes et Riepen, 1995 ; Cesar *et al.*, 1997). Toutefois, on s'inquiète de ce que le commerce des poissons de récif vivants destinés à la restauration a des répercussions profondes et inacceptables sur les récifs coralliens et les ressources récifales de l'Asie du Sud-Est et de la région Indo-Pacifique.⁵ Ces régions englobent plus de 90 % des espèces coralliennes existantes et présentent la plus grande biodiversité marine au monde (Norse, 1993). Étant donné que ces récifs assurent l'alimentation de plus d'un milliard de personnes en Asie (Barber et Pratt, 1997 ; Bryant *et al.*, 1998), leur destruction et leur surexploitation menacent la sécurité alimentaire et le développement économique actuels et futurs de la région (Barber et Pratt, 1997 ; Williams, 1997).⁶ Cet article a pour but d'évaluer la superficie de l'écosystème marin que s'approprient les grands marchés asiatiques, en particulier celui de Hong Kong, pour répondre à leur demande de produits de la mer vivants des récifs coralliens. Hong Kong a été retenu par l'auteur du présent article pour deux raisons. Tout d'abord, il s'agit du plus grand marché et du principal consommateur de poissons de récif vivants destinés à la restauration au monde. Deuxièmement, contrairement à ce qui est le cas pour d'autres économies axées sur la demande (Singapour et Chine continentale), on dispose de données sur le rôle que joue Hong Kong dans ce commerce, données qui facilitent une analyse approfondie de son empreinte éco-

logique sur l'environnement marin. Toutefois, même les données disponibles sur Hong Kong sont réputées incomplètes, et il est donc difficile d'évaluer l'importance réelle des importations de poissons de récif vivants à Hong Kong (Lau et Parry-Jones, 1999).

Empreintes écologiques sur l'environnement marin

Le concept

L'empreinte écologique sur l'environnement marin mesure la superficie des espaces marins que s'approprient des populations humaines pour obtenir des produits de la mer ainsi que d'autres produits et services connexes (Folke *et al.*, 1991 ; Folke *et al.*, 1998).⁷ Étant donné que l'on ne tient pas entièrement compte de ces produits et services dans les analyses économiques et commerciales traditionnelles, il s'agit d'un outil efficace pour calculer le soutien "caché" offert par les écosystèmes marins naturels ainsi que les "coûts" réels qui y sont associés (Folke *et al.*, 1997). L'empreinte écologique sur l'environnement marin peut être établie à l'échelon mondial, régional et local (pour une ville ou un pays particulier), ou peut être axée sur une activité particulière, telle que la mariculture ou le commerce des poissons de récif vivants destinés à la restauration (Folke *et al.*, 1997 ; Wackernagel *et al.*, 1999 ; Fonds mondial pour la nature, 2000). Elle est soit exprimée en tant que ratio (par exemple, le nombre de fois qu'une valeur est supérieure ou inférieure à un seuil d'exploitation durable) ou en tant que superficie (par exemple, le nombre de kilomètres carrés de récifs coralliens accaparés).⁸

1 Un compte rendu plus détaillé de cette étude figure dans : Warren-Rhodes, K., Sadovy Y. et Cesar, H., *Marine ecosystem appropriation in the Indo-Pacific : A case study of the live reef fish food trade*. *Ambio* 32(7):481-488.

2 Centre de recherche de la NASA - Ames et Département de génie civil et environnemental, Université Stanford. Adresse : NASA-Ames Research Center, Mail Stop 245-3, Moffett Field, CA 94035, USA. Courriel : kwarren-rhodes@mail.arc.nasa.gov

3 Département d'écologie et de biodiversité, Université de Hong Kong, chemin Pokfulam, Hong Kong, Zone administrative spéciale, Chine. Courriel : yjsadovy@hkucc.hku.hk

4 Institut d'études environnementales, Vrije Universiteit, Amsterdam, et Cesar Environmental Economics Consulting. Site Web : www.ceec.nl

5 Dans cet article, on considère que l'Asie du Sud-Est fait partie de la région Indo-Pacifique. Ainsi, les calculs effectués pour la région Indo-Pacifique s'appliquent également à l'Asie du Sud-Est, même lorsqu'on indique que celle-ci forme une région distincte.

6 En Indonésie, par exemple, on estime que la pêche au cyanure et le commerce des poissons de récif destinés à la restauration entraînent annuellement l'épuisement des stocks de mérou dans une zone de 3 000 kilomètres carrés (km² an⁻¹) ainsi que la destruction importante des coraux et d'autres formes de vie marine. En termes de valeur nette actualisée, cela se traduit par une réduction des futurs revenus de la pêche estimée à 40 000 \$ (É-U) par km² de récif ainsi que par un manque à gagner net de 43 000 à 476 000 \$ (É-U) par km² de récif pour la société (Cesar, 1996).

7 Wackernagel et Rees (1996) ont introduit le concept de l'empreinte écologique pour mesurer "la superficie des écosystèmes terrestres et aquatiques écologiquement productifs nécessaires à l'obtention des ressources utilisées par une population donnée, et à l'absorption des déchets ainsi produits, de manière à permettre à cette population de maintenir son niveau de vie, et ce, quel que soit l'emplacement des écosystèmes." (Rees, 1996 ; Wackernagel et Rees, 1996).

8 On peut évaluer l'empreinte écologique sur l'environnement marin à l'aide de la formule de base suivante :

$$\begin{array}{l} \text{Superficie nécessaire pour produire la quantité consommée} \\ \text{Consommation des habitants d'une région donnée} \\ \text{Production par hectare} \\ \text{Superficie réelle des zones productives de la région} \\ \text{Empreinte écologique sur l'environnement marin} \end{array} = \begin{array}{l} \text{SC} \\ = \text{C} \\ = \text{P} \\ = \text{AS} \\ = \text{SC/AS} \end{array} = \text{C/P}$$

À partir de cette définition, on peut établir les valeurs numériques suivantes : *i*) = 1, la population subvient exactement à ses besoins ; *ii*) > 1, à l'échelon local, la population n'est pas auto-suffisante en matière de consommation de ressources et d'élimination des déchets, c'est-à-dire qu'elle a besoin d'un territoire plus vaste que celui qu'elle occupe actuellement ; ou *iii*) < 1, la région ou la population est plus qu'auto-suffisante, et vit selon les limites de ses ressources écologiques. Dans le présent article, les résultats fournis ne tiennent pas compte de la capacité d'élimination des déchets des écosystèmes marins, et il est donc probable que nos résultats constituent une sous-estimation des empreintes écologiques sur l'environnement marin.

Étude de cas : l'appropriation des écosystèmes marins par le commerce des poissons de récif vivants

Les revenus élevés générés par le commerce des poissons de récifs vivants destinés à la restauration en Asie du Sud-Est et la région Indo-Pacifique sont contrebalancés par deux graves problèmes écologiques : *i)* la surexploitation des espèces ciblées et *ii)* la pêche au cyanure (Johannes et Riepen, 1995 ; Barber et Pratt, 1997). Dans cet article, on applique le concept de l'empreinte écologique sur l'environnement marin à la pêche récifale pour répondre aux questions suivantes : 1) quelle proportion du volume des prises réalisées en Asie du Sud-Est et dans la région Indo-Pacifique est nécessaire pour alimenter le commerce asiatique des poissons de récif vivants destinés à la restauration, et, en particulier, pour répondre à la demande annuelle du marché de Hong Kong ? ; 2) les ressources récifales disponibles sont-elles suffisantes pour répondre à cette demande ?

Production maximale équilibrée des pêches récifales en Asie du Sud-Est et dans la région Indo-Pacifique

Pour évaluer l'incidence du commerce des poissons de récif vivants destinés à la restauration, il importe d'examiner la production maximale équilibrée des pêches récifales. Étant donné que cette production dépend de nombreux facteurs, nous présentons ici divers scénarios optimistes et pessimistes qui tiennent compte de divers critères liés à la santé des récifs coralliens, de la production maximale équilibrée de la pêche récifale, et de la pression de pêche.

Estimations de la superficie et de l'état de santé des récifs coralliens, et du rendement des pêcheries

Nous présentons ci-après les hypothèses sur lesquelles reposent les analyses et les calculs ultérieurs.

i) Superficie des récifs coralliens. Les récifs coralliens recouvrent de 0,1 à 0,5 % des fonds marins de la planète (Spalding *et al.*, 2001)⁹. Trente pour cent des récifs coralliens du monde se trouvent en Asie du Sud-Est, dont 18 % en Indonésie et aux Philippines (Wilkinson, 1998). Nous supposons que les superficies des récifs coralliens sont les suivantes (Spalding *et al.*, 2001) : *i)* superficie mondiale – 284 300 km² ; *ii)* Asie du Sud-Est – 91 700 km² ; et *iii)* région Indo-Pacifique – 259 600 km² (ne comprend pas le Pacifique oriental).¹⁰ Bien que ces estimations se fondent sur une définition restreinte des récifs coralliens (note 9) et n'englobent que les sites connus et cartographiés se trouvant en eau peu profonde, elles ont été retenues du fait que les récifs situés près de la surface de l'eau sont les plus productifs sur le

plan biologique et revêtent la plus grande importance économique, étant la cible principale du commerce des poissons de récif vivants (Munro, 1996). En outre, en retenant des chiffres plus élevés, on risque de surestimer la superficie des habitats récifaux à l'échelle mondiale (note 9). Toutefois, à titre de comparaison, on a effectué des analyses de sensibilité en utilisant des superficies plus élevées, analyses dont les résultats sont débattus ci-après et qui établissent les limites supérieures de la production des récifs coralliens.

ii) État de santé des récifs coralliens. L'état de santé des récifs coralliens a une incidence considérable sur la production halieutique, les récifs en meilleure santé étant plus productifs (Chou, 1998). Ce paramètre est habituellement évalué en fonction du couvert corallien vivant. Aux fins de la présente étude, nous avons utilisé des données provenant de l'étude approfondie de Bryant *et al.* (1998), selon laquelle l'état de santé des récifs coralliens d'Asie du Sud-Est et de la région Indo-Pacifique correspond respectivement aux pourcentages suivants : excellent (3 et 20 %) ; bon (15 et 40%) ; assez bon (26 et 30 %) ; médiocre (56 et 10 %).

iii) Rendement de la pêche récifale. Nos estimations optimistes quant au rendement de la pêche récifale se fondent sur les travaux de McAllister (1988) et nos estimations pessimistes, sur ceux de Dalzell (1996). Selon McAllister, dans le cas des récifs en excellente santé, la production globale de la pêche se situe entre 3 et 18 tonnes par kilomètre carré par an (t km⁻² an⁻¹). Dalzell, quant à lui, a étudié le rendement équilibré de la pêche récifale en milieu tropical, qui varie entre 0,1 et 44 tonnes km⁻² an⁻¹. À partir de ces travaux et d'autres études (Russ, 1991 ; McClanahan, 1995), il semble raisonnable de conclure que bien qu'une production globale nettement supérieure à 5 tonnes km⁻² an⁻¹ soit possible pour certains récifs d'Asie du Sud-Est et de la région Indo-Pacifique, une production bien au-delà de 15 tonnes km⁻² an⁻¹ est rare.

iv) Rendement de la pêche du mérou et d'autres espèces de poissons de récif. Les estimations présentées ci-dessus s'appliquent à la fois à la pêche des poissons et des invertébrés (Dalzell, 1996). Toutefois, le commerce des poissons de récif vivants destinés à la restauration cible tout particulièrement les mérours et les poissons de récif de grande taille. Selon les travaux de Cesar (J. McManus, com. pers., cité par Cesar, 1996), nous supposons que les poissons constituent deux tiers des rendements globaux. Les mérours représentent de 0 à 15 % des prises de poissons, en fonction de l'état de santé du récif et de l'importance de la pression de pêche (Russ, 1991 ; Cesar, 1996).

9 Les estimations concernant la superficie des récifs coralliens du globe varient de 284 300 à 4 000 000 km² : *i)* elle serait de 617 000 km² selon Smith (1978) ; et *ii)* se situerait entre 600 000 et 4 000 000 km² selon Kleypas (1997).

10 L'estimation de 284 300 km² fournie par Spalding *et al.* (2001) peut être ventilée entre les régions de la manière suivante : *i)* Moyen-Orient – 21 600 km² ; *ii)* Océan indien – 32 660 km² ; *iii)* Asie du Sud-Est – 91 700 km² ; *iv)* Océan Pacifique – 115 900 km² ; *v)* Caraïbes – 20 000 km² ; et *vi)* Océan atlantique – 1 600 km². Par "région Indo-Pacifique", dont la superficie des récifs coralliens est estimée à 261 200 km² (259 600 km² si l'on exclut le Pacifique oriental), on entend la région qui englobe l'Asie du Sud-Est, l'océan Indien, la mer Rouge, l'océan Pacifique (Nord et Sud) et le golfe Persique (Spalding *et al.*, 2001). Les écarts existant entre les diverses estimations sont attribuables à la façon dont on définit les récifs coralliens. En particulier, la profondeur maximale à laquelle peut croître le corail (habituellement entre 150 mètres et moins de 30 mètres), qui est restreinte par l'intensité de la lumière ambiante.

v) *Pression de pêche.* L'intensité de la pêche a également une incidence sur les rendements : en effet, à mesure que la pression de pêche augmente, on assiste au déclin des taux de prises de mérous et d'autres prédateurs au sommet de la chaîne alimentaire (qui, en moins de cinq ans, ne représentent que le tiers ou la moitié des taux propres aux récifs vierges) (Dalzell, 1996). Nous présumons que la moitié de la superficie des récifs coralliens (quel que soit leur état de santé) est soumise à une pression de pêche intensive, ce qui réduit les rendements estimés de 50 %, et que l'autre moitié fait l'objet d'une pression de pêche modérée ou légère, dont les effets sur les rendements à long terme sont jugés négligeables.

La figure 1 présente les chiffres définitifs retenus à des fins d'analyse. Les analyses effectuées révèlent que de 80 à 90 % des prises de mérou provenant de l'Asie du Sud-Est et de la région Indo-Pacifique pourraient provenir des récifs coralliens en bon ou en excellent état, tandis que cette proportion ne serait que de 10 à 20 % dans le cas des récifs dont l'état a été jugé assez bon ou médiocre (figure 2). Ces résultats démontrent à quel point il est important pour les pêcheries de ces régions de maintenir les récifs en bon état et de remettre en valeur des récifs dont l'état s'est dégradé.

Estimation de la production maximale équilibrée des ressources récifales (Asie du Sud-Est et région Indo-Pacifique)

À partir des hypothèses ci-dessus, on a estimé les rendements de la pêche récifale en Asie du Sud-Est et dans la région Indo-Pacifique (tableau 1)^{11, 12}. Des analyses de sensibilité ont été effectuées pour tous les facteurs, donnant lieu à diverses estimations. Toutefois, par souci de simplicité, nous fournissons l'estimation ponctuelle qui correspond, selon nous, à la valeur la plus représentative du rendement actuel de la pêche récifale, en supposant que l'état des récifs coralliens de la région varie habituellement de faible à médiocre (Bryant *et al.*, 1998), et en tenant compte du rendement moyen de la pêche récifale (au total, environ 10 tonnes de produits de la mer par an et par km², et 5 tonnes de poissons par an et par km²) estimé par Dalzell (1996). Sur la base de ces suppositions, la production maximale équilibrée

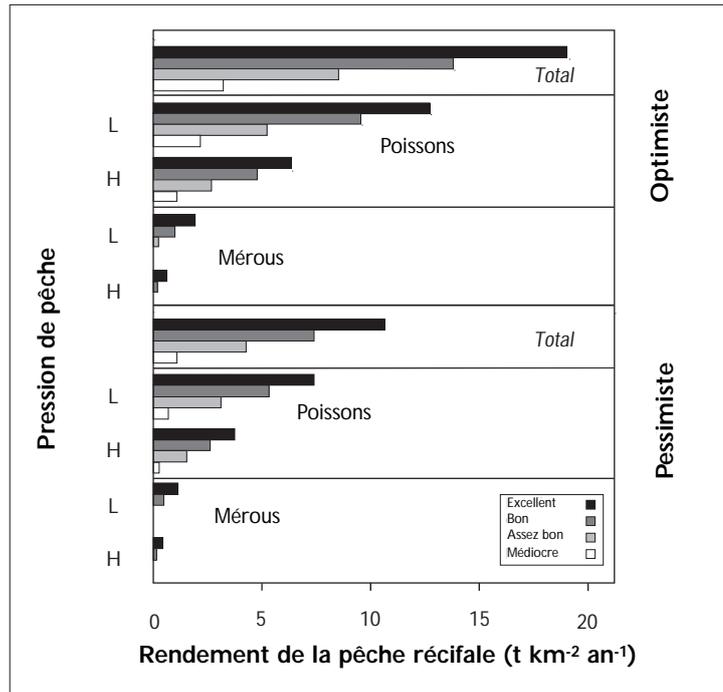


Figure 1 : Estimations optimistes et pessimistes du rendement de la pêche récifale selon l'état de santé du récif (excellent, bon, assez bon et médiocre) et la pression de pêche (forte ou faible)

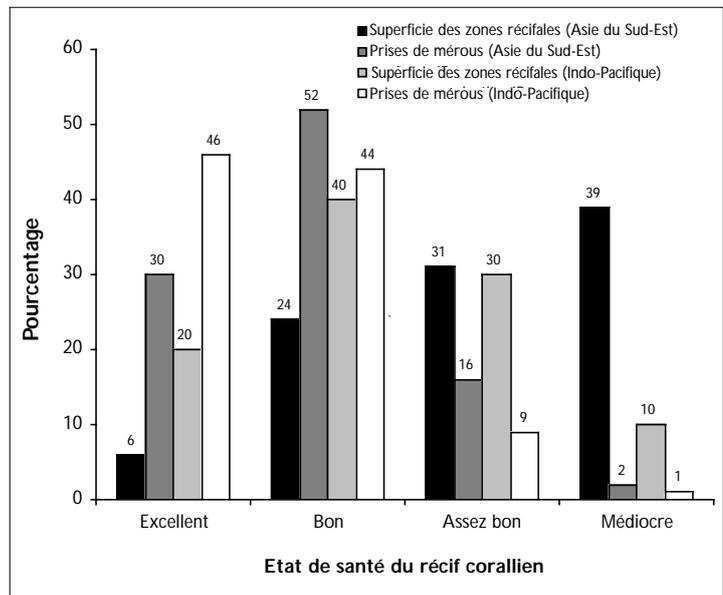


Figure 2 : Proportion de mérous appartenant à des espèces à forte valeur marchande capturés dans les récifs de corail de l'Asie du Sud-Est et de la région Indo-Pacifique (selon l'état de santé du récif)

11 Comme l'indiquent Bryant *et al.* (1998), leurs données peuvent avoir été sous-estimées puisque 90 % des récifs coralliens du Pacifique demeurent inexplorés et que seulement 10 % des récifs d'Asie du Sud-Est ont fait l'objet d'une étude approfondie. Une évaluation des récifs coralliens d'Indonésie menée par la Banque mondiale (voir Banque mondiale, 1998) brosse un tableau plus optimiste de la situation : 6% des récifs ont été jugés en excellent état, 24 % en bon état, 31 % en assez bon état et 39 % en mauvais état. Ces pourcentages sont semblables à ceux obtenus dans le cadre d'un projet de recherche sur les ressources côtières vivantes de 10 ans financé conjointement par l'Australie et l'Association de l'Asie du Sud-Est (ANASE) (1984-1994), qui a permis d'étudier les récifs de Malaisie, d'Indonésie, de Singapour, des Philippines et de Thaïlande (voir Chou, 1998).

12 Des analyses de sensibilité effectuées au moyen de données sur l'état de santé des récifs coralliens provenant à la fois de Bryant *et al.* (1998) et de la Banque mondiale (1998) donnent un éventail plus large de résultats que ceux figurant au tableau 1 pour ce qui de la production maximale équilibrée de la pêche récifale dans la région Indo-Pacifique (poissons : 463 502-1 325 348 t an⁻¹; mérous : 28 627-103 247 t an⁻¹).

brée des poissons et des mérous de récifs coralliens de la région Indo-Pacifique est estimée à environ 650 000 tonnes an⁻¹ et à 50 000 tonnes an⁻¹, respectivement. En Asie du Sud-Est, la production maximale équilibrée de la pêche récifale est de 135 000 tonnes dans le cas des poissons et de 7 300 tonnes dans le cas des mérous. Par conséquent, les récifs coralliens de l'Asie du Sud-Est ne peuvent potentiellement fournir que 15 % de la production équilibrée de mérous estimée pour la région Indo-Pacifique. Ces chiffres sont environ deux fois plus élevés lorsqu'on utilise les taux de rendement supérieurs estimés par McAllister (1988) (tableau 1).

Tableau 1 : Estimations de la superficie des récifs coralliens et de la production maximale équilibrée de poissons et de mérous pour l'Asie du Sud-Est et la région Indo-Pacifique

	Asie du Sud-Est	Région Indo-Pacifique
Superficie des récifs coralliens (km ²)		
excellent	2 751	36 331
bon	13 755	80 915
assez bon	23 842	74 212
médiocre	51 352	68 142
Total	91 700	259 600
Production maximale équilibrée de poissons (t an ⁻¹)		
scénario optimiste	286 563	1 251 988
scénario pessimiste	135 258	647 353
Production maximale équilibrée de mérous (t an ⁻¹)		
scénario optimiste	13 828	95 260
scénario pessimiste	7 287	51 557

Notes :

- i) Les estimations de la superficie des récifs coralliens se fondent sur Spalding *et al.* (2001).
- ii) Les données sur l'état de santé des récifs coralliens proviennent de Bryant *et al.* (1998).
- iii) La production totale présumée est de 3 à 18 tonnes km⁻² an⁻¹ (McCallister, 1988) dans le cas du scénario optimiste, et de 1-10 tonnes km⁻² an⁻¹ dans le cas du scénario pessimiste (Dalzell, 1996).

Estimations du degré d'appropriation des écosystèmes coralliens

Consommation de produits de la mer à Hong Kong et pour le commerce des poissons de récif vivants destinés à la restauration

La zone administrative spéciale de Hong Kong est une région métropolitaine hautement développée qui compte près de 7 millions d'habitants et qui s'étend sur une superficie de 1 097 km² (la zone bâtie a une superficie d'environ 120 km²). Hong Kong possède de vastes espaces marins (1 700 km²), mais dépend presque entièrement des écosystèmes situés au-delà de ses frontières pour s'approvisionner en produits de la mer. En effet,

ses propres stocks halieutiques sont considérablement appauvris, aucune mesure de gestion n'est prise à l'échelon local, peu d'activités maricoles permettent de soutenir les rendements de la pêche, et la demande de produits de la mer est élevée et ne cesse de croître (Warren et Keonig, 2001). La consommation totale de produits de la mer par habitant à Hong Kong est de 46 à 60 kg an⁻¹ (Département des statistiques et du recensement, administration publique de Hong Kong, 1998 ; Warren et Keonig, 2001).

Empreinte écologique sur l'environnement marin du rôle joué par Hong Kong dans le commerce des poissons de récif vivants

En tant que principal importateur de poissons de récif vivants destinés à la restauration, le marché de Hong Kong représente environ 60 % de ce commerce (50 % des poissons étant réexportés vers la Chine continentale — Chan, 2001). On estime que les importations annuelles de poissons de récif vivants de Hong Kong ont totalisé 32 000 tonnes en 1997 (Lau et Parry-Jones, 1999), le volume annuel des poissons faisant l'objet de ce commerce se situant entre 25 000 et 54 000 tonnes. Il s'agit principalement de mérous (de 15 000 à 31 500 tonnes), mais on compte également d'autres poissons de récif, tels que le lutjan et le napoléon (Johannes et Riepen, 1995 ; Lau et Parry-Jones, 1999). Sur la base de l'estimation des importations annuelles de Hong Kong, nos résultats montrent que ce marché s'approprie, à lui seul, de 3 à 5 % de la production maximale équilibrée des poissons de récif de la région Indo-Pacifique, soit environ 10 à 25 % dans le cas de l'Asie du Sud-Est (tableau 2). La part du marché de Hong Kong du commerce des poissons de récif vivants correspond à une empreinte écologique minimale se situant environ entre 0,1 et 0,2 ha par habitant. Autrement dit, Hong Kong accapare la production d'une région dont la superficie est au moins de 6 500 à 13 000 fois plus grande que celle de sa propre zone corallienne.

Si l'on examine en particulier la demande de mérous de Hong Kong (18 900 t an⁻¹ en 1997), on peut constater que, pour y subvenir, il faut s'approprier de 140 à 260 % de la production maximale équilibrée d'Asie du Sud-Est (tableau 2). Bien qu'un certain pourcentage de la demande de Hong Kong soit réexportée vers la Chine, cette demande totale dépasse la capacité de régénération de l'ensemble des pêches récifales de l'Asie du Sud-Est dans le cas des mérous. Les conséquences du degré d'appropriation élevé — et qui ne saurait durer — Direction de l'enseignement, de la formation professionnelle, de l'insertion et de la jeunesse la production annuelle des pêches récifales en Asie du Sud-Est par le marché de Hong Kong (et celui du Sud de la Chine) ne prêtent guère à l'optimisme. Comme le montre notre analyse, pour répondre à la demande de Hong Kong (et du Sud de la Chine), il faut prélever jusqu'à un quart de

Tableau 2 : Estimations de la superficie de l'écosystème marin accaparée, et pourcentage de la production de récifs coralliens accaparée par le marché de Hong Kong et le commerce des poissons de récifs vivants

	Superficie des écosystèmes accaparés (km ²)		Pourcentage de la production des pêches récifales accaparée	
	Récifs de corail de l'Asie du Sud-Est	Récifs de corail de la région Indo-Pacifique	Récifs de corail de l'Asie du Sud-Est	Récifs de corail de la région Indo-Pacifique
Consommation totale de poissons de récif (Hong Kong)				
scénario optimiste	10 552	6 838	12	3
scénario pessimiste	22 356	13 224	24	5
Consommation de mérours de Hong Kong				
scénario optimiste	129 153	53 076	137	20
scénario pessimiste	245 088	98 068	259	37
Consommation totale de poissons de récif (commerce de poissons de récif vivants)				
scénario optimiste	17 067	11 059	19	4
scénario pessimiste	36 158	21 388	39	8
Consommation totale de mérours				
scénario optimiste	208 886	85 843	228	33
scénario pessimiste	396 393	158 610	432	61

Note : La production de poissons de récifs accaparée correspond soit à celle des récifs de l'Asie du Sud-Est, soit à celle de la région Indo-Pacifique, mais non à celle des deux régions — les pourcentages ne sont pas cumulatifs. Par exemple, selon le scénario optimiste, le marché actuel de Hong Kong accapare soit 12 % de la production de la région de l'Asie du Sud-Est soit 3 % de celle de l'ensemble de région Indo-Pacifique.

la production maximale équilibrée des récifs d'Asie du Sud-Est ainsi que pratiquement la totalité de celle des stocks de mérours. On présume que ce taux d'appropriation élevé explique en partie les déplacements continuels que doivent faire les flottilles de pêche et les marchands de Hong Kong pour répondre à la demande annuelle (Sadovy et Vincent, 2002).

Empreinte écologique de l'ensemble du commerce des poissons de récif vivants

Annuellement, le marché asiatique des poissons de récif vivants représente jusqu'à 40 % de la production maximale équilibrée des récifs coralliens d'Asie du Sud-Est. Dans le cas des mérours, on y vend jusqu'à quatre fois la production maximale équilibrée des récifs d'Asie du Sud-Est ou jusqu'à 60 % de la production annuelle de mérours de l'ensemble de la région Indo-Pacifique (tableau 2). Dans l'ensemble, le commerce des poissons de récif vivants consomme une quantité importante de ressources coralliennes récifales dans toute la région Indo-Pacifique, et la demande annuelle qu'elle suscite doit être prise en compte et intégrée dans les plans régionaux de protection et de gestion des récifs coralliens.

Incidence de l'empreinte écologique sur l'environnement marin de la pêche au cyanure, de la mariculture et de la surpêche

D'autres activités exacerbent les niveaux élevés d'exploitation. En plus de la surpêche, dans certaines régions, le recours au cyanure endommage les récifs

coralliens (Jones et Hoegh-Guldberg, 1999 ; Mous *et al.*, 2000), ce qui nuit sans doute à leur productivité. Des taux de mortalité élevés chez les poissons et de mauvaises pratiques de gestion caractérisent également les opérations du commerce des poissons de récif vivants ; on estime le taux de mortalité moyen à 50 %, entre le moment de la capture et le point de vente au détail (Sadovy et Vincent, 2002). De plus, on cible tout particulièrement les sites de rassemblement des reproducteurs de poissons de récif vivants, qui ne peuvent résister à une forte pression de pêche (Johannes et Riepen, 1995). Enfin, la mariculture des poissons de récif de corail, qui permet d'augmenter les stocks de mérours à l'état sauvage pour le commerce des poissons de récif vivants, a également des répercussions négatives sur l'environnement. Des centaines de millions de juvéniles sont capturés dans l'ensemble de l'Asie du Sud-Est et font l'objet d'un commerce international à l'échelon régional. Bon nombre de ces jeunes poissons meurent en raison des mauvaises techniques de culture et conditions de transport, tandis que la pollution et la pratique consistant à utiliser des poissons sauvages pour nourrir les mérours d'élevage préoccupent grandement (Sadovy, 2000 ; Sadovy et Lau, 2002).

La destruction des récifs coralliens et les pertes de biomasse attribuables aux facteurs ci-dessus ne se reflètent pas dans les données de commerce ou les initiatives de réglementation. Si de telles pertes figuraient dans nos analyses, les estimations relatives à l'empreinte écologique sur l'environnement marin seraient considérablement plus élevées.

Discussion et conclusions

Bien que les analyses de l'empreinte écologique sur l'environnement marin présentées dans cet article dépendent de la précision des données et des hypothèses sous-jacentes, et reflètent uniquement une image statique des pêches récifales (par exemple, elles ne tiennent pas compte de l'évolution de la demande en produits de la mer, notamment de la réduction de la demande de Hong Kong à la suite d'une récession économique, ou de la nature complexe des écosystèmes récifaux) (Holling, 1973 ; Folke *et al.*, 1998 ; Moberg et Folke, 1999), les résultats sont utiles dans la mesure où ils permettent aux décideurs : *i)* d'identifier les principaux "consommateurs" de ressources récifales à l'échelon régional ; *ii)* d'évaluer les conséquences de cette consommation ; *iii)* de quantifier les pressions et les limites dont fait l'objet la capacité de régénération des écosystèmes récifaux ; et *iv)* d'identifier les besoins en matière de gestion et de conservation à l'échelon local et régional. Notre analyse et celles effectuées par d'autres chercheurs font ressortir un problème important relativement à la surveillance et à la gestion du commerce des poissons de récif vivants : le manque de données précises et systématiques portant sur la pêche des poissons de récif vivants, et l'insuffisance générale des données sur la pêche en Asie du Sud-Est (Watson et Pauly, 2001). Nous recommandons que des organisations telles que l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture et la Coopération économique Asie-Pacifique (APEC), encouragent la collecte de statistiques annuelles plus précises et détaillées sur les pêches récifales coralliennes.

Les analyses relatives à l'empreinte écologique sur l'environnement marin présentées dans cet article laissent supposer que l'évaluation économique des avantages potentiels du commerce des poissons de récifs vivants pour les pays océaniques doit tenir compte du fait que ce commerce pourrait rapidement mener à la surexploitation de leurs ressources récifales. De toute évidence, la surexploitation des pêches récifales en Asie du Sud-Est et dans la région Indo-Pacifique n'est plus une question que l'on peut uniquement gérer sous l'angle de l'offre. Les consommateurs de produits de la mer, pour leur part, sont directement responsables du degré d'appropriation important des stocks de poissons de récif dans ces régions et de ces incidences écologiques concomitantes ; par conséquent, ils partagent une lourde responsabilité, dans la mesure où ils doivent faire en sorte que ce commerce soit adéquatement géré de leur côté. Les résultats de nos analyses reflètent le besoin de prendre des mesures institutionnelles, notamment : *i)* réduire les prises de poissons de récif et protéger les populations saines de poissons de récif contre la surexploitation liée au commerce de poissons de récif vivants ; *ii)* établir des zones marines protégées et interdire la pêche de façon temporaire et permanente dans au moins une partie des lieux de pêche d'Asie du Sud-Est, et certainement dans le cas des sites de rassemblement pour la ponte, pour assurer le rétablissement des stocks épuisés (Andersson et Lindroth, 2001) ; *iii)* revitaliser les pêcheries locales dans les pays où il existe une demande de poissons de récif ; *iv)* exiger que les pêcheurs et négociants adoptent des codes de conduite favorisant une pratique responsable de la pêche ; *v)* surveiller le commerce

(tant les exportations que les importations) ; *vi)* adopter une approche préventive de la participation au commerce des poissons de récif vivants ; et *vii)* enquêter sur les possibilités relatives à l'aquaculture de mérous (cycle complet) pour approvisionner les marchés en poissons de récif, en veillant à ce que cela se fasse de manière durable (Sadovy et Lau, 2002).

Si des mesures de réforme urgentes ne sont pas prises, le commerce des poissons de récif vivants continuera d'empêcher les habitants de la région Indo-Pacifique de jouir de tous les avantages économiques offerts par leurs ressources récifales, tout en privant le monde d'un patrimoine biologique marin d'une valeur irremplaçable.

"Il est clair (...) que les problèmes sociaux, politiques et environnementaux liés au commerce des poissons de récif vivants sont non seulement considérables, mais aussi extrêmement complexes. Il n'y a pas de solution simple. Les questions doivent être abordées à divers échelons au moyen de divers outils réglementaires, éducatifs, scientifiques et économiques." (Johannes et Riepen, 1995)

Remerciements

Cet article est dédié à Robert Johannes, un chercheur dévoué qui a consacré sa vie à la conservation des espaces marins. Les auteurs tiennent également à remercier M. Spalding du Centre de surveillance continue de la conservation mondiale de la nature du PNUE (www.wcmc.org.uk) pour les données sur la superficie des récifs coralliens. Nous remercions aussi vivement Kevin Rhodes, Denise McCorry, Andrew Cornish et Daniel Pauly pour leurs précieux conseils et les améliorations qu'ils ont apportées au manuscrit.

Bibliographie

- Andersson, J. and Lindroth M. 2001. Ecologically unsustainable trade. *Ecological Economics* 37:113-122.
- Barber, C. and Pratt V. 1997. *Sullied Seas: Strategies for Combating Cyanide Fishing in Southeast Asia and Beyond*. Washington D.C.: World Resources Institute, and Manila, Philippines: International Marinelifelife Alliance. 57 p.
- Bellwood, D. and Hughes T. 2001. Regional scale assembly rules and biodiversity of coral reefs. *Science* 292:1532-1534.
- Bryant, D., Burke L., McManus J. and Spalding M. 1998. *Reefs at risk: A map-based indicator of threats to the world's coral reefs*. Washington, D.C.: World Resources Institute, Manila, Philippines: International Center for Living Aquatic Resources Management, and Oxford: UNEP World Conservation Monitoring Centre.
- Campos, W. 1994. Yield estimates, catch, effort and fishery potential of the reef flat in Cape Bolinao, Philippines. *UP Mar. Sci. Inst. Contrib.* 21:82-95. University of the Philippines.
- Cesar, H. 1996. *Economic analysis of Indonesian coral reefs*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Cesar, H., Lundin C., Bettencourt S. and Dixon J. 1997. Indonesian coral reefs: An economic analysis of a precious but threatened resource. *Ambio* 26:345-350.

- Chan, P. 2001. Marketing aspects of the live seafood trade in Hong Kong and the People's Republic of China. In: B. Paust and A. Rice (eds). *Marketing and Shipping Live Aquatic Products: Proceedings of the Second International Conference and Exhibition, November 1999, Seattle, WA*. Fairbanks: University of Alaska Sea Grant. 201–206.
- Chou, L. 1998. Status of Southeast Asian coral reefs. In: C. Wilkinson (ed). *Status of Coral Reefs of the World: 1998. Global Coral Reef Monitoring Network and the Australian Institute of Marine Science*. 79–87.
- Costanza, R., d'Arge R., de Groot R., Faber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R., Paruelo J., Raskin R., Sutton P. and van den Belt M. 1997. The value of the world's ecosystems services and natural capital. *Nature* 387:253–260.
- Dalzell, P. 1996. Catch rates, selectivity and yields of reef fishing. In: N. Polunin and C. Roberts (eds). *Reef fisheries*. London: Chapman and Hall. 161–192.
- Folke, C., Hammer M. and Jansson A.M. 1991. Life-support value of ecosystems: A case study of the Baltic Sea region. *Ecological Economics* 3:123–137.
- Folke, C., Jansson A., Larsson A. and Costanza R. 1997. Ecosystem appropriation by cities. *Ambio* 26:167–172.
- Folke, C., Kautsky N., Berg H., Jansson A. and Troell M. 1998. The ecological footprint concept for sustainable seafood production: A review. *Ecological Applications*, 8 Suppl.: 63–71.
- Holling, C.S. 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4:1–23.
- Hong Kong Government, Census and Statistics Department 1998. *Hong Kong Statistics December 1997 Imports (Vol. 1) and Domestic Exports and Re-exports (Vol.2)*. Hong Kong, SAR.
- Johannes, R. and Riepen M. 1995. *Environmental, Economic and Social Implications of the Live Reef Fish Trade in Asia and the Western Pacific*. Jakarta: The Nature Conservancy.
- Jones, R. and Hoegh-Guldberg O. 1999. Effects of cyanide on coral photosynthesis: implications for identifying the cause of coral bleaching and assessing the environmental effects of cyanide fishing. *Marine Ecology Progress Series* 177:83–91.
- Kleypas, J.A. 1997. Modeled estimates of global reef habitat and carbonate production since the last glacial maximum. *Paleoceanography* 12:533–545.
- Lau, P. and Parry-Jones R. 1999. *The Hong Kong Trade in Live Reef Fish for Food*. Hong Kong: TRAFFIC-East Asia and World Wide Fund for Nature (WWF-Hong Kong). 65 p.
- McAllister, D. 1988. Environmental, economic and social costs of coral reef destruction in the Philippines. *Galaxea* 7:161–178.
- McClanahan, T. 1995. A coral reef ecosystem-fisheries model: Impacts of fishing intensity and catch selection on reef structure and processes. *Ecological Modelling* 80:1–19.
- Moberg, F. and Folke C. 1999. Ecological goods and services of coral reef ecosystems. *Ecol. Economics* 29:215–233.
- Mous, P., Pet-Soede L., Erdmann M., Cesar H., Sadovy Y. and Pet J. 2000. Cyanide fishing on Indonesian coral reefs for the live food fish market-What is the problem? In: H. Cesar (ed). *Collected essays on the economics of coral reefs*. Kalmar, Sweden: CORDIO, Kalmar University. 69–76.
- Munro, J. 1996. The scope of tropical reef fisheries and their management. In: Polunin V. and Roberts C. (eds). *Reef fisheries*. London: Chapman and Hall. 1–14.
- Norse, E. 1993. *Global marine biological diversity*. Washington, D.C.: Island Press.
- Rees, W. 1996. Revisiting carrying capacity: Area-based indicators of sustainability. *Population and Environment* 17:192–215
- Russ, G. 1991. Coral reef fisheries: Effects and yields. In: P.F. Sale (ed). *The ecology of fishes on coral reefs*. San Diego, California: Academic Press. 601–635.
- Sadovy, Y. 2000. Regional survey for fry/fingerling supply and current practices for grouper mariculture: Evaluating current status and long-term prospects for grouper mariculture in South East Asia. *Asia-Pacific Economic Cooperation Completion Report*. 102 p.
- Sadovy, Y. and Vincent A.C. 2002. Issues and the trades in live reef fishes. In: P.F. Sale (ed). *Coral reef fishes, dynamics and diversity in a complex ecosystem*. San Diego, California: Academic Press. 391–420.
- Sadovy, Y. J. and Lau P.F. 2002. Prospects and problems for mariculture in Hong Kong associated with wild-caught seed and feed. *Aquaculture Economics and Management* 6:177–190.
- Smith, S. 1978. Coral reef area and the contribution of reefs to processes and resources of the world's oceans. *Nature* 273:225–226.
- Spalding, M. and Grenfell A. 1997. New estimates of global and regional coral reef areas. *Coral Reefs* 16:225–230.
- Spalding, M., Ravillious C. and Green E. 2001. *World atlas of coral reefs*. Berkeley, California: University of California Press. [For methodological details see Spalding and Grenfell (1997)]
- Wackernagel, M., Lilliomor L. and Borgstrom Hansson C. 1999. Evaluating the use of natural capital with the ecological footprint: Applications in Sweden and subregions. *Ambio* 28:604–612.
- Wackernagel, M. and Rees W. 1996. *Our ecological footprint: Reducing human impact on earth*. Gabriola Island, British Columbia: New Society Publishers.
- Warren, K. and Keonig A. 2001. Ecosystem appropriation by Hong Kong and its implications for sustainable development. *Ecological Economics* 39:347–359.
- Watson, R. and Pauly D. 2001. Systematic distortions in world fisheries catch trends. *Nature* 414:534–536.
- Wilkinson, C. (ed). 1998. *Status of coral reefs of the world: 1998. Global Coral Reef Monitoring Network and the Australian Institute of Marine Science*. [<http://www.aims.org.au/>]
- Williams, M. 1997. Transition in the contribution of aquatic resources to food security. In: de Silva, S. (ed). *Perspectives in Asian fisheries: A volume to commemorate the 10th anniversary of the Asian Fisheries Society*. Makati, Philippines: Asian Fisheries Society. 58 p.
- World Bank. 1998. *Indonesia Coral Reef Rehabilitation and Management Project. Project Appraisal Document*. Washington, D.C.
- World Wide Fund for Nature (WWF). 2000. *Living planet report 2000*. [<http://www.panda.org/lpr>]





Le "C.A.R.E" (Collect by Artificial Reef ECO-friendly) comme outil de production d'animaux marins d'élevage pour le marché de l'aquariophilie : une solution alternative à la collecte sauvage

Gilles Lecaillon¹

La nature fait bien les choses

Cycle de vie

La plupart des animaux marins possèdent dans leur cycle de vie, une phase larvaire planctonique. Cette période de développement qui a lieu généralement en haute mer (océanique) pour les poissons des récifs coralliens est suivie d'un retour vers l'habitat d'origine des reproducteurs de l'espèce. Les durées de phases larvaires océaniques varient pour les poissons, de 10 à 100 jours selon les espèces (Wellington and Victor 1992). Ce retour est d'abord passif, au gré des masses d'eau et des courants océaniques favorisant ainsi la dispersion des gènes, puis actif pendant une courte période (<1 semaine) : les larves recherchent alors l'habitat récifal qui leur conviendra le mieux. Cette phase nocturne (pour diminuer les risques de prédation) durant laquelle s'opère la colonisation est une étape cruciale dans le phénomène de recrutement. Ce n'est qu'après cette étape que les animaux sont appelés juvéniles (changement de régime alimentaire, de couleurs, parfois de formes...) (Doherty and Williams, 1998).

Forte mortalité par prédation naturelle

Les différentes étapes (de l'œuf au juvénile) du cycle de la vie de ces animaux corallien sont marquées par une importante mortalité naturelle due principalement à de la prédation. Il a été démontré scientifiquement que lors de la phase de colonisation (donc de transformation de larves en juvéniles), plus de 90% des post larves disparaissaient dans la semaine suivant la colonisation (Planes et Lecaillon, 2001).

Mais la nature prévoyante permet aux femelles de poissons coralliens de produire plus d'un 1 million d'œufs (à chaque frai). Selon les espèces, le frai peut avoir lieu une fois par an jusqu'à une fois toutes les deux semaines pour les poissons clowns. Le but étant, qu'au minimum, deux individus en âge de se reproduire survivent afin de pérenniser l'espèce.

Phototropisme des post larves

Plusieurs études scientifiques ont également montré que la majorité de l'ichtyoplancton océanique est pho-

totrope, autrement dit, attiré par la lumière. Cette caractéristique commune à beaucoup d'animaux marins est aussi spécifique aux larves de poissons. Plus étonnant encore, cette caractéristique se perd dès lors que le jeune poisson est installé (Leis, 1991).

Conclusion

Si une collecte de larves intervenait avant cette forte prédation, l'impact de la collecte serait alors négligeable puisque les animaux capturés font partie d'un pool d'individus important, voués pour l'essentiel à servir de repas aux prédateurs dans les lagons.

La collecte "ECO-friendly" par le C.A.R.E.

Les nombreux avantages de cette nouvelle technique

ECOMAY a mis au point un nouvel engin de collecte : le C.A.R.E (*Collect by Artificial Reef ECO-friendly*). Cet engin, mais aussi et surtout la procédure de collecte, de tri, de sevrage et de grossissement, est breveté par l'Institut National de la Propriété Industrielle (INPI). ECOCEAN fabrique ce produit en France ; le matériel peut être vendu moins de 1000 Euros à des centres de recherches ou à des partenaires privés. Nous consulter par courriel pour plus d'informations.

Le C.A.R.E est éclairé la nuit avec une lampe étanche émettant un spectre spécial. Ce n'est pas seulement un piège, c'est un récif artificiel éclairé où les larves attirées par la lumière vont volontairement se cacher pour se protéger de la prédation. Le système est actuellement utilisé pour la collecte de post larves de poisson en Floride et en Nouvelle-Calédonie et il a été testé en Polynésie française et en mer de Chine. Il a été conçu et optimisé pour la production. Certain de ses avantages sont décrits ci-dessous :

1. Les post larves recueillies sont vivantes et sans blessure sur la peau. Cette notion est très importante car la majeure partie des appareils de collecte existants heurte les animaux ce qui augmente considérablement les risques de réaction pathologique. C'est particulièrement le cas pour les filets à plancton et les filets de crêtes. En effet, les algues (comme les *Turbinaria*) qui pous-

1. Gilles Lecaillon et Sven-Michel Lourié sont les fondateurs d'ECOCEAN® (Société de développement et de commercialisation d'animaux marins d'élevage) d'ECOMAY (Société d'Élevage par Collecte Océanique basée dans l'océan Indien) ; 80 rue des Graves ; 34980 Saint Clément de Rivière ; France. Site Internet : www.ecocean.fr. Mél. : ecocean_label@yahoo.com

sent sur les engins et fouettent constamment les larves, la violence du flot, l'action des prédateurs et le soleil à proximité de la surface contribuent à l'augmentation du stress des animaux. Dans le cas du C.A.R.E, les post larves choisissent spontanément d'entrer vers l'intérieur du récif artificiel présent dans la colonne d'eau, sans stress ni contact.

2. Il n'y a aucune algue à l'intérieur des réceptacles ce qui facilite l'étape suivante du tri. Ceci est différent des autres collecteurs de larves qui récoltent parfois plus d'algues que d'animaux !
3. Les poissons pélagiques de types Clupeidae (sardines) ou Engraulidae (anchois), inintéressants pour l'aquariophilie, ne peuvent pas être piégés dans le C.A.R.E. La plupart des autres types de pièges lumineux capturent ces poissons pélagiques qui meurent faute de place suffisante pour se mouvoir. Il arrive de retrouver plus de 2000 poissons pélagiques morts dans un piège lumineux de type conventionnel.
4. Un chapelet de C.A.R.E peut être aisément déployé à partir d'un bateau afin d'optimiser la collecte et de surveiller les engins la nuit (jusqu'à 10 par chapelet suivant la force du courant de surface). Si l'on doit fixer les C.A.R.E à des corps morts, une brique de 5 kg suffit. L'installation et le démontage — en cas d'approche de cyclone, par exemple — des engins sont très rapides.
5. Enfin, les engins de collecte sont ergonomiques pour l'utilisateur, faciles à déployer et réduisent au minimum les coûts de transport. Le poids total du C.A.R.E est inférieur à 7 kg.

Impact négligeable sur l'environnement

Il est très important de spécifier que les C.A.R.E ne collectent que des post larves phototropes, et que ces post larves sont collectées juste avant l'importante prédation naturelle comme expliqué ci-dessus. Majoritairement, les C.A.R.E collectent des larves de poissons (toutes les familles ont déjà été collectées) mais aussi certains crabes, certaines crevettes, des seiches et parfois des poulpes si tous ces animaux recrutent au même moment dans la zone de collecte.

Un chiffre : si l'on devait collecter 1000 post larves par nuit dans une île où plusieurs millions de post-larves recrutent quotidiennement, cela représenterait un impact négligeable (<0,05%) sur le stock naturel. Cet impact est encore plus négligeable si on le compare à celui d'une collecte de géniteurs directement dans leur environnement.

L'intérêt environnemental est donc triple : une collecte des larves respectueuse de l'environnement, une protection du stock d'adultes visés par la pêche traditionnelle et une préservation des écosystèmes coralliens.



Photo 1 : Chapelet de C.A.R.E
(© ECOMAY/ECOCEAN)

Certaines opérations de grossissement de poisson utilisent au départ de très petits juvéniles plutôt que des post larves. Cette méthode est très différente parce que la collecte intervient *après* la période d'intense prédation naturelle, plutôt qu'*avant*. Les conséquences sur l'environnement sont donc beaucoup plus importantes.

L'élevage des animaux marins

Les poissons coralliens juvéniles ou adultes sont souvent très colorés et de ce fait très recherchés pour le marché de l'aquariophilie marine. Le marché actuellement en plein essor implique et sous-entend des prélèvements sauvages importants pour répondre à cette forte demande. Pour éviter une collecte sauvage et incontrôlée, l'élevage pourrait apparaître comme la seule solution.

État de l'art

Les poissons

Aujourd'hui une infime partie des espèces de poissons tropicaux marins est reproduite. Environ 50 espèces sur les 1000 espèces intéressantes en aquariophilie d'eau de mer (5 %) sont reproduites en captivité. Nombre d'entre elles le sont à titre expérimental et le rapport devient encore plus faible si l'on prend en compte uniquement les espèces commercialisées à grande échelle. Les poissons clowns arrivent en tête,

les *Pseudochromis*, certains apogons, quelques gobies et blennies font partie de ces espèces commercialisées. Il faut noter, que certaines espèces de poissons de bouche sont également reproduites. Ce rapport est inversé pour les poissons d'eau douce pour aquarium avec une nette prédominance de l'élevage par rapport au prélèvement sauvage.

Les invertébrés (sauf coraux)

Les bénomies sont communément reproduits mais seules quelques sociétés les commercialisent réellement. D'autres invertébrés types crevettes, particulièrement *Lysmata wurdemanii* et *Lysmata seticaudata*, et quelques-autres sont reproduits.

Les coraux

De plus en plus de coraux durs et mous sont issus de l'élevage, ou plus exactement de bouturage, mais peu de structures sont encore réellement rentables.

La roche "vivante"

Enfin, de la roche "vivante" d'aquaculture arrive sur le marché. Elle est issue de différentes provenances et sera plus ou moins belle et riche suivant le temps qu'elle aura passé dans le milieu naturel (de un à dix ans). Du sable "vivant" existe aussi. Ces deux éléments servent à la fois au décor et à la filtration dans les aquariums marins grâce à leur partie en anaérobie.

ECOCEAN : une nouvelle démarche pour des poissons "BIO" !

Plusieurs techniques de collectes de larves ont été expérimentées — filet à plancton, filet de crête, filet de chenaux — mais elles avaient souvent l'inconvénient de blesser les animaux lors de leur capture. Aussi, l'idée de départ pour la réalisation des C.A.R.E était de ne jamais avoir de contact entre la larve et quoi que ce soit d'autre ; ni pendant la capture, ni pendant le tri et les étapes suivantes de l'élevage. Le poisson sevré et grossi, qui a fait l'objet d'une attention particulière pendant plus de six mois selon les espèces, est "domestiqué", robuste, mange facilement de la nourriture inerte et est prêt à être transporté. Le résultat : un poisson élevé garantissant le meilleur taux de survie !

Conjointement, nous avons rencontré des aquaculteurs professionnels dans différents pays, établis des partenariats, mis en place une logistique qui permet aujourd'hui d'offrir une liste d'animaux marins d'élevage unique avec un label qualité.

Il faut considérer ce poisson d'élevage (à partir d'œuf ou de post larves) comme un produit "BIO", élaboré avec plus de soin, pendant plus de temps, avec plus d'attention et suivant une charte de qualité bien précise et stricte (cf. ecolabel ECOCEAN®). Mais, producteurs, importateur et distributeurs doivent accepter de réduire leurs marges pour jouer le jeu et permettre un coût final acceptable pour le consommateur, au regard de la qualité qui lui est proposée. Cet aspect de l'aqua-

culture d'organismes marins — le surcoût induit par une production respectueuse de l'environnement — est très important et mérite un débat approfondi.



Photo 2 : Exemple de nouvelles espèces en élevage, les poissons papillons (© ECOMAY/ECOCEAN)

Des solutions concrètes

Les problèmes que rencontrent certains pays exportateurs d'animaux sauvages pour l'aquariologie pourraient trouver dans cette alternative une solution rapide à mettre en oeuvre. Car il est facile de dire stop à la surpêche ou stop aux techniques dévastatrices comme la pêche au cyanure mais les populations autochtones ont besoin d'alternatives économiques ; pas seulement d'interdictions.

D'autres pays réglementant, voire interdisant purement et simplement, la collecte d'animaux pour le marché de l'aquariologie pourraient s'ouvrir vers de nouvelles activités écologiques et créatrices d'emplois. Pour cela nous devons travailler en collaboration avec des organisations non-gouvernementales internationales mais aussi avec des organisations locales. ECOCEAN/ECOMAY collabore très souvent avec des scientifiques — de l'Université de Perpignan (France) ou de l'Université de Santa Cruz (États-Unis d'Amérique), par exemple — afin de valider les résultats obtenus et d'en tirer les conséquences.

Certains services administratifs s'occupant d'environnement sont prêts à modifier leurs textes de lois pour rendre possible et accessible cette activité de collecte de plancton pour l'élevage d'animaux marins. C'est, par exemple, le cas du Service des Pêches et de l'Environnement Marin de Mayotte (Comores, océan Indien) et de *Florida Fish and Wildlife Conservation* (Floride, États-Unis d'Amérique).

Plus la diversité des espèces provenant de l'élevage sera grande, plus les consommateurs se focaliseront sur les animaux d'élevage et donc plus l'environnement sera protégé ! C'est pour cela, qu'ECOCEAN/ECOMAY tente aujourd'hui d'obtenir des autorisations d'activité et de collecte sur d'autres sites potentiellement intéressants.

Bibliographie

- Doherty, P.J. and McWilliams D. 1988. The replenishment of coral reef fish populations. *Annual Review of Oceanography and Marine Biology* 26:487–551.
- Leis, J.M. 1991. The pelagic stage of reef fishes: The larval biology of coral reef fishes. In: P.F. Sale (ed). *The ecology of fishes on coral reefs*. San Diego: Academic Press Inc. 183–227.
- Planes, S. and Lecaillon G. 2001. Caging experiment to examine mortality, during metamorphosis of coral reef fish larvae. *Coral Reefs* 20(3):211–218.
- Wellington, G.M. and Victor B.C. 1992. Regional differences in duration of the planktonic larval stage of reef fishes in the eastern Pacific Ocean. *Marine Biology* 113:491–498.



Photo 3 : Technicienne aquacole à Mayotte, Comores, océan Indien. (© ECOMAY/ECOCEAN)

Participez au forum de discussion électronique de la CPS sur les poissons de récif vivants

Créé par la CPS, ce groupe de discussion par courrier électronique a pour but de faciliter l'échange de nouvelles et d'informations entre les membres du réseau Poissons de récif vivants et d'apporter des réponses plus rapides aux questions posées.

Pour en faire partie, veuillez adresser un message vierge à :
join-live-reef-fish@lyris.spc.int

Pour toute information complémentaire, visitez le site Internet :
<http://www.spc.org.nc/cgi-bin/lyris.pl?enter=live-reef-fish>



Reproduction naturelle de trois espèces de mérus dans des cages flottantes d'une installation pilote de production de géniteurs à Komodo, Flores, en Indonésie

Sudaryanto¹, Trevor Meyer¹ et Peter J. Mous¹

Sommaire

Les géniteurs du mérus bossu (*Cromileptes altivelis*), du mérus marron (*Epinephelus fuscoguttatus*) et du mérus tâches oranges (*E. coioides*), sont fréquemment élevés dans des bacs situés à terre. Souvent, des injections d'hormone sont utilisées pour en induire la ponte. Dans le cadre d'un projet pilote d'élevage de poissons dans la région de Komodo (Flores, Indonésie), des géniteurs ont été mis dans des cages flottantes ayant une superficie de 16 m² et une profondeur de 6 mètres, où ils se sont reproduits naturellement sans traitement hormonal. Dans le cas des espèces de mérus stockés dans la région de Komodo, le frai se produit habituellement lors de la nouvelle lune. Cette période varie de 3 à 14 jours. Les poissons fraient en groupes (*E. fuscoguttatus*) ou en couples distincts (*E. coioides*, *C. altivelis*), entre la tombée de la nuit (*E. coioides*) et après minuit (*C. altivelis* et *E. fuscoguttatus*). Il est possible que la reproduction naturelle ait été facilitée par la profondeur de l'eau dans la cage réservée aux géniteurs, laquelle était environ deux fois plus grande que dans le cas des bacs à terre les plus couramment utilisés. La plus grande profondeur des cages flottantes semble faciliter le comportement préalable au frai ("parade amoureuse") ainsi que la ponte elle-même. En outre, des systèmes de cages permettent également de réduire le niveau de stress auquel sont soumis les poissons, tout en leur fournissant une eau de bonne qualité, à une température stable et ambiante, ce qui est susceptible d'accroître la fécondité des géniteurs.

Introduction

L'Indonésie est une grande république insulaire équatoriale qui compte plus de 220 millions d'habitants ainsi qu'un littoral de plus de 81 000 km. Elle est la principale source de mérus pour le commerce des poissons de récif vivants basé à Hong Kong. Toutefois, la surexploitation des stocks par des méthodes de pêche légales et par l'utilisation répandue de produits anesthésiants illégaux, tels que le cyanure, a mené à une réduction considérable des populations sauvages. Ainsi, les marchands doivent s'approvisionner dans des zones reculées, telles que la côte ouest de l'Afrique et les Îles du Pacifique (Hughes *et al.*, 2003) L'élevage des mérus vise à rendre ce commerce durable (Anonyme, 2003a; 2003b).

Les mérus (famille des serranidés, sous-famille des épinephelinés), très prisés pour leur chair, sont aujourd'hui généralement élevés dans des cages en filet et des bassins de terre un peu partout en Asie du Sud-Est. Toutefois, la croissance et le développement de l'industrie d'élevage des mérus sont limités par un approvisionnement inadéquat de poissons juvéniles à des fins de reconstitution des stocks (Chao et Lim, 1991). Le stock existant de juvéniles capturés à l'état sauvage ne peut répondre à la demande de l'industrie de l'élevage des mérus, qui ne cesse de prendre de l'expansion. Ainsi, le développement de cette industrie dépend de l'efficacité des techniques de production d'écloserie des mérus juvéniles.

Au moins 23 espèces de serranidés se sont reproduites naturellement en captivité, la plupart au cours

des périodes de frai habituelles, à des températures ambiantes, et sous une lumière naturelle partielle ou complète. Des conditions d'élevage et d'alimentation optimales sont essentielles pour induire la reproduction naturelle en captivité (Tucker, 1994). La reproduction de l'espèce *Epinephelus fuscoguttatus* en captivité a été signalée par Kohno *et al.* (1990) et Lim et Chao (1990), ainsi que par Chao *et al.* (1993). La reproduction artificielle par injection d'hormones de l'*Epinephelus coioides* a également été signalée par Chao et Lim (1991).

Les femelles de certaines espèces de serranidés (épinephelinés) sont capables de pondre plus d'une fois au cours d'une saison, parfois très fréquemment. On signale avoir observé une femelle de l'espèce *Epinephelus coioides*, gardée dans une cage avec deux mâles, pondre de 5 à 10 fois par mois au cours d'une période de 4 mois (Lim et Chao, 1990). On a observé dix femelles et dix mâles de l'espèce *Epinephelus fuscoguttatus* maintenus dans une cage pondre de 2 à 5 fois au cours de chacune des neuf périodes de 2 à 6 jours, en commençant habituellement entre le dernier quartier lunaire et la nouvelle lune (Lim et Chao, 1990). Quarante femelles et neuf mâles de l'espèce *Epinephelus coioides* ont pondu presque continuellement pendant 50 jours entre avril et juin 1976 (Hussain et Higuchi, 1980). On a fait pondre librement l'espèce dans des cages grillagées à Singapour, dans des bacs à Gondol, à Bali et à Situbondo, à Java, et dans des bacs de 50 m³ à Lampung, à Sumatra.

Bien que l'on recueille et conditionne souvent des géniteurs dans des cages flottantes, la plupart des

¹ The Nature Conservancy, Southeast Asia Center for Marine Protected Areas, Jl. Pengembak 2, Sanur, Bali, Indonésie.
Mél. : pmous@tnc.org

écloseries assurent la production d'œufs de géniteurs dans des bacs situés à terre (Ruangpanit, 1993). Dans le présent article, on décrit l'activité reproductrice et les méthodes d'élevage de trois espèces de mérour protogynes (*C. altivelis*, *E. coioides* et *E. fuscoguttatus*), dont les géniteurs sont maintenus dans des cages flottantes, méthode jugée plus économique que l'utilisation de bacs situés à terre.

Matériaux et méthodes

Projet d'élevage de poissons au parc national Komodo

The Nature Conservancy, une organisation environnementale internationale, travaille en étroite collaboration avec l'*Indonesian Park Authority* (PHKA, *Balai Taman Nasional Komodo*) pour protéger la biodiversité marine du parc national Komodo et protéger le rôle du parc en tant que source de recrutement pour les lieux de pêche environnants. L'un des projets de diversification des moyens de subsistance de *The Nature Conservancy* est axé sur l'établissement d'un secteur durable d'élevage de poissons qui permettrait aux pêcheurs locaux de diversifier leurs sources de revenus. L'objectif du projet consiste à établir une écloserie de poissons multi-espèces qui fournirait des poissons de récif juvéniles et de la formation sur l'élevage des poissons pour les installations de grossissement que l'on aménage près du parc national Komodo (Anonyme, 2003c). Un deuxième objectif du projet est de contribuer aux efforts visant à transformer le commerce des poissons de récif vivants destinés à la consommation d'une industrie basée sur les captures à une industrie durable axée sur l'élevage.

Dans le cadre de ce projet réalisé à Loh Mbongi, près de Labuan Bajo, sur la côte ouest de Flores, on maintient des géniteurs dans des cages afin de fournir des œufs et des larves pour la production en écloserie.

Entretien et développement du stock géniteur

Trois espèces de mérour sont conservées en tant que géniteurs, à savoir le mérour bossu (*Cromileptes altivelis*), le mérour marron (*Epinephelus fuscoguttatus*) et le mérour tâches oranges (*Epinephelus coioides*). Le projet d'élevage maintient également un stock géniteur de perches barramundi (*Lates calcarifer*) et de vivaneaux des mangroves (*Lutjanus argentimaculatus*), bien qu'ils ne soient pas examinés dans le présent article.

Tous les géniteurs ont été capturés dans les eaux environnantes, soit à la palangrotte soit au moyen de pièges, vers la fin 1997 et 1998, et forment ainsi un stock local pur sur le plan génétique. La taille à la capture variait entre quelques grammes et plusieurs centaines de grammes. On a fait grossir les poissons pendant trois ans, en leur donnant un régime de poissons frais représentant de 5 à 10 % de leur poids corporel. Ces poissons principalement immatures ont été stockés dans des cages d'un diamètre de 3 mètres, renfermant des filets ayant une profondeur initiale de 3 mètres. La densité de stockage variait entre 30 et 100 poissons par cage.

En août 2000, il a été constaté que certains géniteurs étaient matures et prêts à pondre. Les poissons matures ont été transférés dans des cages flottantes carrées en bois, de construction simple. Mesurant 16 m², ces cages étaient équipées de filets descendant à une profondeur de 6 mètres. Les cages, au nombre de 24 au total, ont été disposées en plate-forme, soit quatre rangs de six cages. Les cages étaient ancrées dans une baie abritée, à quelque 150 mètres de la rive sur des fonds d'environ 18 mètres. Les mailles des filets étaient d'environ 20 mm. Les filets étaient nettoyés toutes les quatre semaines afin que l'eau puisse y circuler librement et être de qualité optimale. La densité de stockage des géniteurs a été maintenue à 25 poissons par cage. Le rapport entre les sexes au début des observations était d'environ un mâle pour 3 femelles dans le cas du mérour marron et du mérour bossu, mais dans le cas du mérour tâches oranges, les femelles étaient beaucoup plus nombreuses que les mâles. En 2003, ce rapport avait changé, les femelles ayant changé de sexe. La composition des espèces, le rapport entre les sexes et le poids corporel moyen des géniteurs en août 2003 sont résumés au tableau 1.

Tous les deux jours, on a fourni aux géniteurs adultes une ration de poisson et de calmar frais représentant quatre ou cinq pour cent de leur poids corporel. Les poissons utilisés à cette fin ont été capturés par les pêcheurs pélagiques locaux. Au nombre de ces espèces, on compte *Selar crumenophthalmus*, *Decapterus macarellus* (comète maquereau), *Hemiramphus far* et *Tylosurus crocodilus* (aiguille crocodile). Les poissons-fourrage ont tout d'abord été immergés dans l'eau douce pendant 30 minutes afin d'éliminer les parasites externes. Pour assurer la qualité élevée des œufs, les poissons fourrages ont été "enrichis" d'une préparation commerciale renfermant des acides gras essentiels

Tableau 1 : Composition par espèce, proportion mâles-femelles et poids corporel moyen des géniteurs en août 2003

Espèces	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Nombre total	Poids corporel moyen (kg)
<i>C. altivelis</i>	15	24	39	2,0
<i>E. coioides</i>	22	131	153	7,5
<i>E. fuscoguttatus</i>	39	39	78	10,0

ainsi que les vitamines A, B et E. Ils ont ensuite été découpés en morceaux de taille appropriée avant d'être donnés aux poissons.

Des filets droits à fines mailles (maillage de 0,5 mm), mesurant 3,75 x 3,75 x 3 mètres, ont été ajustés à des cages renfermant des mâles et des femelles gravides (que l'on reconnaît par leur couleur) pour éviter que les œufs ne s'échappent des cages. La flottabilité des œufs fécondés est positive ou neutre, alors que celle des œufs non fécondés est négative (Rimmer, 2000). Moins d'une heure après la ponte, les œufs flottants ont été recueillis au moyen d'une épuisette à mailles de 0,5 mm, puis transportés jusqu'à l'écloserie dans des seaux en plastique de 15 litres jusqu'aux bacs d'incubation.

Des observations sur le calendrier de la reproduction des espèces *Cromileptes altivelis*, *Epinephelus coioides* et *E. fuscoguttatus* ont été faites pour la période allant d'octobre 2000 à juin 2003.

Résultats

La reproduction naturelle du mérou bossu, du mérou marron et du mérou tâches oranges dans des cages flottantes a été observée pour la première fois vers la fin 2000. Le jumelage des poissons a été suivi par une brève "parade amoureuse" menant à la ponte elle-même. Lors de ce processus, les gamètes et les œufs ont été libérés dans la colonne d'eau, et la fécondation s'est produite en milieu externe.

La reproduction du mérou bossu

La reproduction de l'espèce *C. altivelis* dans deux cages distinctes a été observée d'octobre 2000 à juillet 2003 (tableau 2).

Les mérous bossus se sont reproduits en couples distincts, à la suite d'une "parade amoureuse" au cours de laquelle les poissons se sont appariés. Juste avant la ponte, les deux membres du couple ont nagé ensemble tout en maintenant un contact étroit au niveau de la tête. Les poissons ont ensuite nagé jusqu'à la surface de l'eau dans un mouvement circulaire (probablement pour rester à l'intérieur des limites de la cage), où les œufs et les gamètes ont été libérés.

Les poissons ont frayé entre le troisième et le premier quartier lunaire, 57 % des pontes ayant été observées lors du quatrième quartier, 24 % lors du premier quartier et 19 % lors du troisième quartier. Aucune ponte n'a été enregistrée lors du deuxième quartier lunaire. Quatre-vingt-un pour cent des pontes ont été observées entre 21 h et 23 h, le reste d'entre elles ayant lieu entre 23 h et minuit. Ces observations révèlent que, dans une seule et même cage, l'activité reproductrice peut se poursuivre pendant au moins huit jours consécutifs.

Reproduction du mérou tâches oranges

La reproduction de l'espèce *E. coioides* dans cinq cages distinctes a été observée de décembre 2000 à juillet 2003 (tableau 3).

Tableau 2 : Pontes naturelles observées chez le mérou bossu, *C. altivelis*, dans deux cages distinctes

Cage	Date	Jour lunaire*	Heure
1	29 Oct 2000	2	2140
1	30 Oct 2000	2	2120
1	22 Nov 2000	24	2125
1	23 Nov 2000	25	2150
1	24 Nov 2000	26	2130
1	25 Nov 2000	27	2105
1	26 Nov 2000	28	2200
1	27 Nov 2000	29	2215
1	28 Nov 2000	30	2145
1	29 Nov 2000	1	2150
1	15 Déc 2000	17	2110
1	16 Déc 2000	18	2205
1	17 Déc 2000	19	2240
1	18 Déc 2000	20	2135
1	19 Déc 2000	21	2155
1	1 Sep 2001	2	2230
1	7 Oct 2001	20	2120
1	18 Oct 2001	1	2105
1	11 Nov 2001	23	2130
1	6 Fév 2002	23	2100
1	8 Fév 2002	25	2130
1	9 Fév 2002	26	2300
1	7 Mar 2002	22	2200
1	8 Mar 2002	23	2100
1	8 Oct 2002	1	2230
1	2 Déc 2002	27	2330
1	6 Déc 2002	1	2100
1	28 Mar 2003	24	2150
1	28 Mar 2003	24	2135
1	29 Mar 2003	25	2215
1	29 Mar 2003	25	2300
1	30 Mar 2003	26	2235
1	30 Mar 2003	26	2115
1	4 Avr 2003	19	2235
1	3 Mai 2003	19	2230
1	24 Juin 2003	23	2300
2	24 Juin 2003	23	2300
1	25 Juin 2003	24	2315
2	25 Juin 2003	24	2345
1	27 Juin 2003	26	2250
2	27 Juin 2003	26	2250
1	1 Jul 2003	1	2400

* Jour lunaire 1 représente la nouvelle lune, alors que jour lunaire 14 correspond à la pleine lune.

E. coioides se reproduisait en couples. Habituellement, les mâles cherchaient une partenaire adéquate parmi les femelles, qui demeuraient relativement inactives au fond de la cage. Une fois le couple établi, la ponte commençait à mesure que les membres du couple nageaient ensemble, du fond de la cage jusqu'à la surface de l'eau, où les œufs et les gamètes étaient libérés.

L'activité reproductrice a surtout eu lieu pendant le quatrième quartier lunaire, au cours duquel 64 % de tous les phénomènes de ponte ont été observés. La ponte s'est produite plus tard dans le cas de *C. altivelis* (jour lunaire 21 plutôt que jour lunaire 17), mais s'est poursuivie jusqu'au neuvième jour lunaire lors du deuxième quartier, alors que *C. alivelis* a uniquement pondu jusqu'au jour lunaire 2. *E. Coioides* a pondu beaucoup plus tôt en soirée que *C. altivelis*, 84 % des pontes ayant été observées entre 17 h et 18 h.

qui produisait un effet de "rassemblement de reproducteurs". Habituellement, un mâle faisait sa "parade amoureuse" pour s'apparier à la femelle de son choix, qui demeurait relativement inactive au fond de la cage. Une fois le couple établi, l'activité reproductrice commence, les membres du couple nageant ensemble à partir du fond de la cage jusqu'à la surface de l'eau, moment auquel les deux poissons libéraient leurs gamètes et leurs œufs.

L'activité reproductrice s'est concentrée au cours du quatrième quartier lunaire, durant lequel 97 % de tous les phénomènes de ponte ont été observés. Cela démontre que la période de frai d'*E. fuscoguttatus* est beaucoup plus limitée que celles du mérou bossu et du mérou tâches oranges. Quarante-deux pour cent des phénomènes de ponte ont été enregistrés entre 21 h et minuit.

Tableau 3 : Pontes naturelles observées chez le mérou tâches oranges (*E. coioides*) dans cinq cages distinctes.

Cage	Date	Jour lunaire	Heure
1	19 Déc 2000	21	1910
1	17 Fév 2001	21	1945
1	18 Fév 2001	22	1905
1	19 Fév 2001	23	1940
1	20 Fév 2001	24	1950
1	11 Sep 2001	24	1810
1	11 Oct 2001	24	1740
2	11 Oct 2001	24	1820
1	12 Oct 2001	25	1755
2	12 Oct 2001	25	1730
1	10 Fév 2002	27	1900
1	9 Sep 2002	1	1900
2	8 Oct 2002	1	1700
1	2 Déc 2002	27	2300
2	2 Déc 2002	27	2300
1	28 Fév 2003	26	2000
1	1 Mar 2003	27	1800
1	2 Mar 2003	28	1620
2	2 Mar 2003	28	1825
2	4 Avr 2003	21	1750
2	3 Mai 2003	9	1820
3	4 Mai 2003	9	1815
4	5 Mai 2003	9	1755
5	5 Mai 2003	23	1805
2	3 Jul 2003	3	1800

Reproduction du mérou marron

La reproduction d'*E. fuscoguttatus* dans trois cages distinctes a été observée de novembre 2000 à juillet 2003 (tableau 4).

Le mérou marron se reproduisait en couples, mais différents couples frayaient souvent en même temps, ce

Tableau 4 : Pontes naturelles observées chez le mérou marron (*E. fuscoguttatus*) dans trois cages distinctes.

Cage	Date	Jour lunaire	Heure
1	22 Nov 2000	24	2200
1	23 Nov 2000	25	2130
1	24 Nov 2000	26	2135
1	25 Nov 2000	27	2215
1	26 Nov 2000	28	2150
1	27 Nov 2000	29	2205
1	28 Nov 2000	30	2145
2	22 Nov 2000	24	2230
2	23 Nov 2000	25	2245
2	24 Nov 2000	26	2300
2	25 Nov 2000	27	2315
2	26 Nov 2000	28	2210
2	27 Nov 2000	29	2150
2	28 Nov 2000	30	2315
1	16 Oct 2001	29	2320
1	6 Fév 2002	23	2300
2	8 Fév 2002	25	2330
1	1 Déc 2002	26	2100
2	1 Déc 2002	26	2100
3	1 Déc 2002	26	2100
1	2 Déc 2002	27	2100
2	2 Déc 2002	27	2100
3	2 Déc 2002	27	2100
1	29 Mar 2003	25	2210
2	29 Mar 2003	25	2130
3	29 Mar 2003	25	2210
1	30 Mar 2003	26	2120
2	30 Mar 2003	26	2310
3	30 Mar 2003	26	2240
1	24 Juin 2003	23	2300
2	24 Juin 2003	23	2300
3	24 Juin 2003	23	2300
2	28 Juin 2003	27	0100
2	2 Jul 2003	2	1900

Discussion

Ces observations révèlent que la reproduction naturelle du mérou bossu, du mérou tâches oranges et du mérou marron est possible dans des systèmes de cages flottantes, et que le stock géniteur peut être géré de manière à fournir des œufs fécondés pour l'élevage en éclosérie. Ces pratiques sont avantageuses dans la mesure où l'on peut éviter les coûts supplémentaires liés au maintien des géniteurs dans des bacs à terre, principalement les coûts en énergie relatifs à l'alimentation en eau de mer et à son aération. Les cages peuvent contenir un volume d'eau beaucoup plus important, ce qui permet au mérou de disposer de plus d'espace pour frayer. De plus, les conditions physico-chimiques ambiantes permettent de réduire le stress au minimum.

Le personnel chargé de s'occuper de l'installation de production de géniteurs pendant la nuit est appelé à recueillir manuellement les œufs après la ponte. La collecte des œufs ne devrait pas être retardée de plus de deux heures après la ponte, étant donné que les œufs de mérou sont rapidement consommés par les petits poissons entrant dans les cages à travers les mailles des filets.

On a observé que la fécondité et la fréquence de ponte des trois espèces de mérou dont fait état le présent article varient tout au long de l'année, une baisse saisonnière se produisant de juin à août. La faible disponibilité des œufs fécondés pendant une partie de l'année peut entraîner des goulots d'étranglement dans la production en éclosérie. La fécondité et la fréquence de ponte en basse saison peuvent probablement être accrues par l'ajout d'hormones à la nourriture ou par injection.

Ce système de production comporte néanmoins certains inconvénients. Le contrôle photopériodique, qui sert à induire la ponte chez d'autres espèces de poissons d'élevage, est impossible. Du mauvais temps peut perturber et retarder la reproduction des géniteurs. De plus, les géniteurs sont vulnérables à la propagation des maladies infectieuses, étant donné que les cages ne peuvent être isolées et alimentées en eau filtrée et stérilisée de la même manière qu'un système faisant appel à des bacs. Par conséquent, il est reconnu que cette méthode d'élevage risque de se prêter davantage à des projets d'élevage du poisson à petite échelle dans des régions isolées, qu'à des projets d'élevage à vaste échelle pour lesquels les maladies représentent une menace constante.

Les géniteurs maintenus dans des cages flottantes peuvent également profiter aux pêcheries avoisinantes. Les œufs non prélevés traversent les mailles de la cage et se dispersent dans les eaux environnantes. On estime que les trois espèces de mérous visées par le projet d'élevage de poissons du parc national de Komodo peuvent produire naturellement plus de 200 millions d'œufs par mois. Étant donné que le projet nécessite tout au plus un million d'œufs par mois, cela représente un apport considérable d'œufs aux eaux environnantes. De cette façon, l'installation de production de géniteurs du projet d'élevage de poissons de

Komodo est susceptible de contribuer à la reconstitution naturelle de stocks épuisés de mérous, au parc national de Komodo et à proximité. Dans de nombreuses régions d'Indonésie, de mauvaises techniques de gestion ont mené à la disparition de stocks de mérous de grande valeur (Johannes, 1998); Mous *et al.*, 2001). Par exemple, lors d'une enquête de 80 heures portant sur les populations de poissons récifaux menée à Sangihe-Talau, un archipel dont les eaux font l'objet d'une pêche intensive et qui s'étend du Nord de l'Indonésie et des Philippines sur 400 km, seules huit saumonées (*Plectropomus* spp.) et aucun mérou bossu n'ont été signalées (Mous, 2002). Dans de telles situations, les géniteurs captifs peuvent contribuer à un rétablissement plus rapide des stocks une fois que l'on adopte des mesures plus efficaces pour gérer les méthodes de capture traditionnelles. Le revers de la médaille, c'est que si les géniteurs des espèces ou des races de poissons non indigènes sont maintenus en cage, ces poissons peuvent rapidement s'établir dans l'environnement local, en devenant des animaux nuisibles ou en causant de la pollution génétique.

Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier *The Nature Conservancy* d'avoir facilité la réalisation de ces travaux de recherche au Projet de culture halieutique Komodo à Loh Mbongi. Ils remercient également le Centre de recherche Gondol pour la mariculture (Bali), ainsi que le *Komodo National Park Authority*, de leur appui et de leur assistance au cours de l'élaboration du projet de culture halieutique Komodo.

Bibliographie

- Anonymous. 2003a. Fish farming: The promise of a blue revolution. *The Economist*, 7 August 2003.
- Anonymous. 2003b. The blue revolution: A new way to feed the world. *The Economist*, 7 August 2003.
- Anonymous. 2003c. When fishing grounds are closed: Developing alternative livelihoods for fishing communities. *MPA News* 5(2):1-4.
- Chao, T.M. and Lim L.C. 1991. Recent developments in the breeding of grouper (*Epinephelus* spp.) in Singapore. *Singapore Journal of Primary Industries*. 19(2):78-93.
- Chao, T.M., Lim L.C. and Khoo L.T. 1993. Studies on the breeding of brown-marbled grouper *E. fuscoguttatus* (Forsskal) in Singapore. *Tungkang Marine Laboratory Conference Proceedings* 3:143-156.
- Hussain, N.A. and Higuchi M. 1980. Larval rearing and development of the brown-spotted grouper, *Epinephelus tauvina* (Forsskal). *Aquaculture* 19:339-350.
- Hughes, T.P., Baird A.H., Bellwood D.R., Card M., Connolly S.R., Folke C., Grosberg R., Hoegh-Guldberg O., Jackson J.B.C., Kleypas J., Lough J.M., Marshall P., Nyström M., Palumbi S.R., Pandolfi J.M., Rosen B. and Roughgarden J. 2003. Climate change, human impacts, and the resilience of coral reefs. *Science* 301:929-933.
- Johannes, R. 1998. Les zones de frai des loches doivent être protégées. *Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS* 3:14-15.

- Kohno, H., Philip and Imanto T. 1990. Reproductive performance and early life history of the grouper, *E. fuscoguttatus*. Buletin Pen. Perikanan. Special Edition I:27-29.
- Lim, L.C. and Chao T.M. 1990. Observation on the breeding of brown-marbled grouper *E. fuscoguttatus* (Forsk.) (Forsk.). Singapore Journal of Primary Industrie. 66-84.
- Mous, P.J., Pet-Soede L., Erdmann M., Cesar H.S.J., Sadovy Y. and Pet J.S. 2001. La pêche au cyanure de poissons vivants sur les récifs coralliens d'Indonésie pour la filière de la restauration : quel est le problème ? Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS 7:20-26.
- Mous, P.J. 2002. Draft Report on the rapid ecological assessment in Sangihe-Talau, North Sulawesi, Indonesia. Report from The Nature Conservancy Coastal and Marine Program – Indonesia, Bali.
- Rimmer, M. 2000. Broodstock maintenance and spawning. Department of Primary Industry, Queensland:1-4.
- Ruangpanit, N. 1993. Technical manual for seed production of grouper (*Epinephelus malabaricus*). National Institute of Coastal Aquaculture, Dept. of Fisheries, Thailand and the Japan International Cooperation Agency.
- Tucker, J.W. 1994. Spawning by captive serranid fishes: A review. Journal of the World Aquaculture Society 25:345-359.



Le point sur le projet d'agrément par le Conseil de l'aquariophilie marine (MAC) des pêcheurs hawaïens de poissons d'aquarium

Rezal Kusumaatmadja¹, John Parks², Scott Atkinson³ et Jan Dierking⁴

Contexte

Au cours des trente dernières années, le secteur de l'aquariophilie marine des Îles Hawaï a vu son chiffre d'affaires quadrupler. La filière hawaïenne de la pêche de poissons d'aquarium, dont la production annuelle d'organismes de récif vivants, principalement destinés aux marchés des États-Unis d'Amérique et d'Europe (Dierking, 2002) se chiffre à 3,2 millions de dollars des États-Unis d'Amérique, est une activité florissante dans les îles, qui pourvoit à la subsistance de centaines de personnes. Ces dix dernières années, la majorité des organismes exportés (58 % en moyenne par an, Miyasaka, 2000) ont été capturés au large de la côte occidentale de la plus grande île de l'archipel (côte de Kona) (voir figure 1). Depuis plus d'un quart de siècle, le public s'inquiète de la pérennité de cette filière et réclame une étude plus approfondie et une réglementation plus précise de la filière. Il attribue de plus en plus la diminution de l'abondance des poissons de récif et de la détérioration de la santé des populations des récifs coralliens à l'ouest de Hawaï à l'intensité actuelle du commerce de l'aquariophilie, et ces suspicions sont corroborées par au moins une étude récente (Tissot et Hallacher, 1999 ; Tissot, 1999).

Face à cette inquiétude grandissante du public, la Division des ressources aquatiques de l'État d'Hawaï a renforcé la gestion de la pêche de poissons d'aquarium à l'ouest de l'archipel, en élaborant une nouvelle réglementation de la pêche, en renforçant les moyens de surveillance et d'application de ces règlements et

en menant régulièrement une étude scientifique de l'état des récifs coralliens et des populations de poissons sur la côte ouest d'Hawaï, afin de déterminer les niveaux de prise admissibles à long terme. L'un des principaux efforts de gestion déployés désormais sous la houlette de l'État a été l'aménagement de neuf zones de reconstitution des stocks de poissons en 2000. Dans ces zones, la récolte d'organismes marins destinés à l'aquariophilie est interdite sur environ 30 % du littoral de Kona.

Lancement du projet du Conseil de l'aquariophilie marine à Hawaï

La récolte a été limitée mais le nombre de pêcheurs n'a pas varié. L'effort de pêche s'est donc intensifié dans les eaux occidentales de l'archipel où la pêche reste libre. Bien que la filière hawaïenne utilise essentiellement des techniques de pêche non destructrices, la surpêche des espèces ciblées est un sujet de préoccupation croissante, car il est difficile de l'empêcher par la simple création de réserves de pêche et l'imposition par l'État de l'obligation de déclarer ses prises. Depuis le milieu des années 90, on s'intéresse de plus en plus à l'idée d'offrir des incitations commerciales, telles que l'attribution d'un "label vert" à des représentants de la filière le demandant, pour assurer la durabilité écologique et économique de la pêche dans l'archipel.

C'est pourquoi, en 2002, le Conseil de l'aquariophilie marine (MAC) a lancé un projet triennal visant à mieux protéger les récifs coralliens de l'archipel, par l'attribu-

1 Auteur, auquel il convient d'envoyer toute correspondance ; *Marine Aquarium Council*, 923 Nu'uuanu Avenue, Honolulu, HI 96817, États-Unis d'Amérique. Téléphone : +1 (808) 550-8217. Courriel : info@aquariumcouncil.org

2 *Community Conservation Network*, 212 Merchant Street, Suite 200, Honolulu HI 96813, États-Unis d'Amérique.

3 *The Nature Conservancy of Hawaii*, 923 Nu'uuanu Avenue, Honolulu, HI 96817, États-Unis d'Amérique.

4 *Dept. Of Zoology, University of Hawaii*, 2538 McCarthy Mall, Edmondson 152, Honolulu, HI 96822, États-Unis d'Amérique.

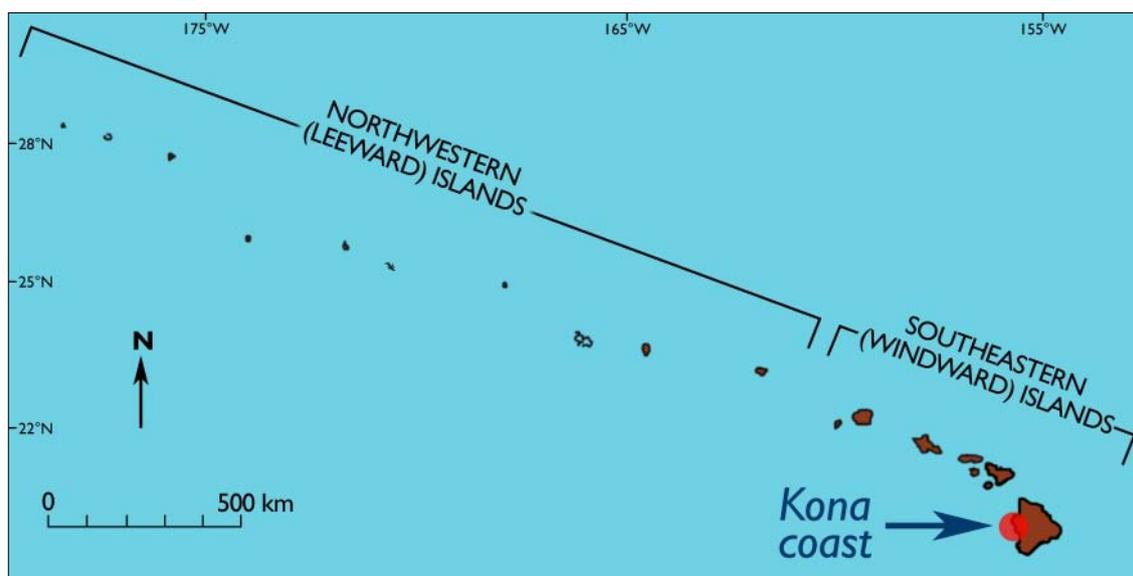


Figure 1 : Situation de la côte de Kona, sur la grande île d'Hawaii, dans l'archipel sud-est des Îles Hawaii

tion d'un agrément à des opérateurs qualifiés de la filière de l'aquariophilie marine et l'application de mesures d'incitation commerciale, afin d'assurer à cette pêche une durabilité écologique et économique à long terme (MAC, 2003). La première phase de ce nouveau projet (de mai 2002 à septembre 2003), conduit en partenariat avec le *Community Conservation Network* (CCN) et *The Nature Conservancy* (TNC) d'Hawaii, et avec le concours de la *Hawaii Community Foundation*, vient de s'achever. Les résultats obtenus au cours de cette phase sont résumés ci-après.

Résultats obtenus à ce jour

En premier lieu, les responsables du projet ont mené en 2002 une enquête de référence sur les opérations et les aspects socioéconomiques du commerce d'aquariophilie marine dans la région occidentale de l'archipel. Les principales conclusions de cette étude sont les suivantes (extraites de Dierking, 2002) :

- Dans la région occidentale de l'archipel d'Hawaii, le commerce des poissons d'aquarium est lucratif. Les fournisseurs travaillant à leur compte y réalisent une marge bénéficiaire de 43 à 68 %, et les grossistes, une marge de 25 % environ.
- D'après les estimations, les taux de mortalité après récolte dans la chaîne de conservation ont sensiblement chuté depuis 1984 et sont aujourd'hui de l'ordre de moins de 1 à 2 %, à chaque maillon de la chaîne.
- Presque tous les poissons d'aquarium (95 à 98 %, selon les estimations) capturés le long de la côte de Kona sont exportés vers le continent américain et les marchés européens, par l'intermédiaire de grossistes basés sur l'île d'Oahu.
- Les prises annuelles de poissons d'aquarium à Hawaii sont constituées à 90 % de quatre espèces de poissons chirurgiens, qui représentent 87,2 % de la valeur totale des prises. Le chirurgien jaune endémique (*Zebrasoma flavescens*, voir figure 2)

représente plus de 50 % des poissons capturés ; les trois autres sont les chirurgiens *Acanthurus achilles*, *Naso lituratus* et *Ctenochaetus strigosus*.

- L'éventail des espèces capturées pour ce marché ne se limite pas à ces quatre espèces. Des prises, même minimales, d'espèces particulièrement rares peuvent avoir des conséquences écologiques plus graves que la prise d'un grand nombre d'espèces plus abondantes telles que les quatre chirurgiens précités.
- La récolte de quelques espèces seulement, dans une zone de plus en plus restreinte, soulève d'autres questions : serait-il possible de continuer à pêcher au rythme actuel en se contentant des mesures de gestion en place ?
- On a défini les mesures d'appui et d'incitation économique qui pourraient encourager des exploitants de la filière à se faire agréer par le MAC ; elles seront mises en œuvre lors de la deuxième phase du projet (agrément initial).

En second lieu, après une première visite sur place des responsables du projet et la consultation des pêcheurs de la filière de la région occidentale d'Hawaii, un petit groupe d'exploitants de l'aquariophilie marine de la côte de Kona ont manifesté le souhait de demander l'agrément du MAC dans un an ou deux. La deuxième phase du projet consistera à travailler avec ces exploitants, afin de les préparer à adopter les meilleures pratiques professionnelles (lorsque ce n'est pas déjà le cas), puis de les faire inspecter par une tierce partie en vue de leur agrément MAC.

Enfin, a été lancée une campagne d'information de la population et de consultation de membres de divers groupes de parties prenantes de la région occidentale d'Hawaii s'intéressant à l'environnement côtier ou au commerce de poissons d'aquarium, ou y exerçant une influence. Il s'agit d'évaluer et de mobiliser le soutien indispensable de la population en sondant l'avis de divers groupes d'habitants de la côte de Kona. Ce soutien sera nécessaire pour faire accepter la procé-

dure d'agrément MAC et inciter les représentants de la filière souhaitant cet agrément à se conformer aux meilleures pratiques professionnelles. Cette procédure comprend une évaluation approfondie et structurée des comportements et des idées des personnes concernées à l'égard des problèmes, de l'évolution et des débouchés de l'exploitation des ressources côtières à l'ouest d'Hawaïi, y compris le commerce des ressources marines d'aquariophilie (voir Parks, 2003). Son but est de faire en sorte que l'on tienne compte d'un ensemble divers et équilibré de perspectives et de considérations dans la planification et l'application de la procédure d'agrément, de manière à donner une orientation stratégique aux futurs activités et investissements.

Vers la deuxième phase

Ces trois résultats ayant été atteints, le projet est désormais en mesure de passer à une deuxième phase, celle de la mise en œuvre de la procédure d'agrément, à titre expérimental, à la fin de 2003. Le MAC et ses partenaires collaboreront étroitement avec les "premiers candidats" de la filière de l'ouest d'Hawaïi afin de leur faire adopter les meilleures pratiques professionnelles et de les préparer à l'inspection du MAC. Outre la préparation des différentes entreprises à l'obtention de l'agrément, le projet vise à faire attribuer une certification aux zones de pêche également, attestant la conformité de ces zones aux normes de gestion des écosystèmes et de la pêche du MAC, par l'élaboration d'un plan de gestion des zones de récolte propre à inciter les parties agréées à exploiter les ressources de façon rationnelle et durable.

Pour en savoir plus sur le projet, visitez le site Web du MAC (<http://www.aquariumcouncil.org>).

Bibliographie

- Dierking, J. 2002. Socio-economic study of the aquarium fish industry in West Hawaii. Unpublished report. Arnhem, the Netherlands: Cesar Environmental Economics Consulting. 23 p. [Available online at: www.aquariumcouncil.org]
- MAC (Marine Aquarium Council). 2003. Conserving the outstanding coral reef ecosystems of the Hawaiian islands by enhancing economic opportunities in the marine aquarium fish trade. Unpublished project summary document. Honolulu, Hawaii: Marine Aquarium Council. 5 p. [Available online at: www.aquariumcouncil.org]
- Miyasaka, A. 2000. Status report: Aquarium fish collections statistics, fiscal years 1995–1999. Honolulu, Hawaii: Division of Aquatic Resources, State of Hawaii Department of Land and Natural Resources.
- Parks, J.E. 2003. A strategy for the identification, outreach, and consultation of relevant marine aquarium trade stakeholders in West Hawaii. Unpublished project document. Honolulu, Hawaii: Community Conservation Network. 13 p. [Available online at: www.aquariumcouncil.org]
- Tissot, B.N. 1999. Adaptive management of aquarium fish collecting in Hawaii. SPC Live Reef Fish Information Bulletin 6:16–19. [Available online at: www.spc.org.nc/coastfish/News/LRF/6/06-Tissot.htm]
- Tissot, B.N. and Hallacher L.E. 1999. Impacts of aquarium collectors on reef fishes in Kona, Hawaii. Final report. Honolulu, Hawaii: Division of Aquatic Resources, State of Hawaii Department of Land and Natural Resources. 32 p.



Figure 2 :
Le chirurgien jaune (*Zebrasoma flavescens*),
poisson endémique d'Hawaïi
 Photo © Richard L. Pyle, Bishop Museum,
 Honolulu



La gestion des concentrations de frai : dernières nouvelles de la Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations

Yvonne Sadovy

La Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations (SCRFA) est née en 2000 du constat de la vulnérabilité particulière des concentrations de frai face aux pêcheurs qui les recherchent de plus en plus souvent, du fait qu'elles sont rarement l'objet de mesures de gestion et qu'elles sont rarement prises en compte dans la conception ou la mise en œuvre d'aires marines protégées. En outre, la SCRFA reconnaît et recommande que la gestion et la conservation, pour être efficaces, doivent être fondées sur des bases scientifiques saines. Les concentrations de frai étant souvent la seule période de reproduction pour nombres d'espèces à valeur commerciale, leur disparition ou leur déclin peut avoir de graves effets sur la viabilité du stock, comme ce fut le cas pour le mérou rayé, *Epinephelus striatus*, dans les Caraïbes et dans la zone tropicale de l'Atlantique occidental. Cette espèce, autrefois d'une grande importance commerciale, est aujourd'hui candidate à l'inscription sur la liste des espèces menacées des États-Unis et figure déjà sur la liste rouge du même type de l'UICN (Union mondiale pour la nature) en grande partie, semble-t-il, du fait de l'exploitation incontrôlée de ses concentrations de frai. Un nombre croissants d'exemples se font jour dans la région indo-Pacifique où le déclin des concentrations exploitées se confirme face aux pressions de pêche visant à satisfaire tant le marché des poissons vivants que ceux du poisson réfrigéré (mort).

Financée en 2002 par la Packard Foundation et forte actuellement de près de 200 membres (biologistes, gestionnaires, spécialistes de l'environnement et halieutes), la SCRFA œuvre à la réalisation de plusieurs objectifs pour que les concentrations de frai puissent figurer en meilleure place dans les programmes de conservation et de gestion. Nos efforts visent en particulier la promotion de mesures de protection qui ne soient pas seulement utiles mais aussi fondées sur des bases biologiques saines. Nos principaux objectifs sont les suivants :

1. faire mieux connaître la vulnérabilité des concentrations de frai face à l'exploitation ;
2. rechercher les options et les moyens pratiques pour la gestion des concentrations de frai de poissons de récif ;
3. mener ou favoriser des travaux visant à satisfaire aux besoins majeurs en matière de connaissances biologiques, de gestion et de suivi ;
4. diffuser informations et conseils, soit directement soit par la réalisation de matériels et de publications consacrés à la recherche sur les concentrations de frai, à leur suivi, etc. ;
5. élaborer une base mondiale de données exhaustives sur les concentrations de frai des poissons récifaux qui relèverait du domaine public avec la

possibilité de saisir des informations et d'en extraire, afin d'aider et de promouvoir toute initiative d'étude et de gestion des concentrations.

À ce jour, les progrès suivants ont été accomplis :

1. L'Appel entériné par les participants au Deuxième symposium international sur la gestion des écosystèmes marins des tropiques (ITMEMS2), qui s'est déroulé en mars 2003 à Manille, reconnaît officiellement l'importance biologique et la vulnérabilité des concentrations de frai, et demande qu'elles soient protégées et gérées dans les écosystèmes tropicaux du monde entier. Cet Appel se termine sur la recommandation ci-après (le texte complet de l'Appel est disponible en anglais à l'annexe 1 - Attachment 1 - du document intitulé *Action Statement* à l'adresse Internet www.icriforum.org/itmens.html).

"... les concentrations de frai doivent faire l'objet d'efforts de conservation par la mise en place de solides stratégies de gestion. Dans toute la mesure du possible, ces stratégies doivent comprendre une protection totale ou des mesures diverses à même d'assurer la continuité des populations qui constituent ces concentrations, l'intégrité des écosystèmes récifaux ainsi que des moyens d'existence et une source de nourriture pour les communautés qui dépendent des espèces prenant part à ces concentrations".

2. Un site Web a été créé pour présenter divers matériaux et informations dont une lettre d'information (le numéro 3 est paru en août 2003 et le numéro 4 en décembre de la même année ; les contributions au prochain numéro sont les bienvenues), des articles à caractère scientifique, éducatif ou d'intérêt général, des réalisations vidéographiques, des publications pertinentes et des renseignements sur les travaux de la SCRFA (www.scrfa.org).
3. Un manuel pratique exhaustif traite de tous les aspects des travaux concernant les concentrations de frai, qu'il s'agisse du suivi des poissons sur les sites de concentration, de l'étude du comportement de reproduction, des enquêtes auprès des pêcheurs pour ce qui est de la situation actuelle et de l'histoire de l'exploitation des concentrations, du déplacement de la masse d'eau sans omettre les options de gestion et de conservation. Y figurent également une bibliographie et des études de cas. Ce manuel est disponible sur le site Web ou encore sous forme papier ou sur un cédérom en me joignant à mon adresse électronique ci-dessous.
4. Une nouvelle méthode de suivi des concentrations est en cours de développement ; elle conjugue direc-

tement les informations recueillies par système GPS (système mondial de localisation par satellite) au nombre de poissons décomptés dans la concentration, en les reliant géographiquement au site de concentration. La méthode est d'utilisation aisée, et réduit largement la marge d'erreur et les difficultés inhérentes aux techniques de suivi plus classiques (voir la lettre d'information n°3 de la SCRFA).

5. La base de données mondiale comporte désormais des renseignements sur plus de 500 concentrations et la préparation du logiciel devant permettre la saisie et l'extraction de données sur le site Web de la SCRFA est presque terminée. Des informations ont été recueillies dans la littérature scientifique, par le biais de communications personnelles et dans le cadre d'enquêtes sur le terrain lors d'entretiens approfondis, dans les cas où peu de travaux ont été publiés. Plus de 100 entretiens ont été menés à bien aux Îles Salomon, en Papouasie-Nouvelle-Guinée, à Fidji, à Palau, et aux États fédérés de Micronésie ; ceux menés aux Philippines ne sont pas achevés. D'autres seront conduits sous peu en Malaisie et dans la partie orientale de l'Indonésie. Les enquêtes sur le terrain seront disponibles sous forme résumée sur le site Web de la SCRFA. Il en ressort à ce jour qu'au moins 50 concentrations jamais enregistrées auparavant sont exploitées. Les sites de concentration sont décrits dans la base, mais leur position géographique exacte n'est pas précisée au public pour éviter toute exploitation supplémentaire.

Nous continuons à fournir les informations et le soutien voulus tout en attirant l'attention générale sur les concentrations de frai par le biais d'activités allant d'une contribution technique aux programmes de conservation et de gestion mis en œuvre par d'autres organisations non gouvernementales (ONG) et par les services des pêches des pays, à la présentation de nos travaux dans les enceintes internationales, à la diffusion d'informations et à la réalisation d'outils didactiques. L'an dernier, des communications ont ainsi été présentées à Palau et aux Philippines (juin et juillet 2003), dans le cadre de la Conférence des directeurs des pêches de la CPS (août 2003), lors de la Conférence du *Gulf and Caribbean Fisheries Institute* (novembre 2003) et devant des ONG et des services des pêches là où des enquêtes ont été conduites sur le terrain. En 2004, nous prendrons part au Quatrième World Fisheries Congress au Canada et au Dixième symposium international des récifs coralliens au Japon, entre autres réunions. Dans le cadre de cette dernière manifestation, nous lançons un appel à contributions au mini-symposium que nous consacrons aux concentrations de frai.

Pour en savoir plus sur la SCRFA et ses activités, ou pour tout autre renseignement, veuillez nous joindre à scrfa@hkucc.hku.hk.



Le point sur l'élaboration de normes sectorielles pour l'exploitation des poissons et autres animaux de récif vivants destinés à la restauration

Rezal Kusumaatmadja¹, Geoffrey Muldoon² et Peter Scott³

Introduction

Comme décrit dans l'édition précédente de ce bulletin (n° 11, avril 2003, pages 47 à 50), le *Marine Aquarium Council* (MAC) et *The Nature Conservancy* (TNC) ont lancé un projet en vue d'élaborer des normes pour la filière des poissons et autres animaux de récif vivants destinés à la restauration. Le projet a pour but de réunir les parties intéressées et de dégager un consensus sur les "meilleures pratiques" qu'il convient d'adopter afin d'améliorer le fonctionnement de la filière et de veiller à sa pérennisation, ce qui sous-entend celle des zones récifales, des stocks d'animaux marins et des communautés de pêcheurs. Ce projet jouit du soutien du Groupe de travail sur les pêches du Conseil de coopération économique Asie-Pacifique (APEC), du Département d'État des États-Unis, de la Fondation MacArthur et de la Fondation Packard.

Les normes déterminent les meilleures pratiques d'évaluation et de gestion des stocks de poissons et d'autres animaux marins, de capture et d'élevage, de transport et de stockage, et pour ce qui touche à la santé humaine et à sa protection. Leur application est facultative.

On s'attend à ce que ces normes servent de guide aux acteurs de ce secteur de production, aux pouvoirs publics, aux organismes de conservation du milieu marin et aux autres parties prenantes et qu'elles permettront de veiller à ce que la filière d'exploitation des poissons et autres animaux de récif vivants destinés à la restauration devienne un secteur pérenne de grande valeur offrant de meilleurs moyens d'existence aux pêcheurs locaux, tout en préservant l'habitat récifal qui abrite ce type de pêcherie. Par exemple, les pouvoirs publics pourraient s'en inspirer pour élaborer les règles et règlements applicables à la filière dans leur propre

1. *Marine Aquarium Council* – 923 Nu'uuanu Avenue - Honolulu, Hawaii 96817 (États-Unis d'Amérique) : rkusuma@aquariumcouncil.org
 2. Consultant : g.muldoon@impac.org.au
 3. *Marine Aquarium Council* : peter.scott@aquariumcouncil.org

pays. Les intervenants du secteur pourraient, grâce à ces normes, prendre connaissance des meilleures pratiques en vigueur et améliorer leurs propres opérations.

Pour être crédibles, ces normes sont mises au point dans le cadre d'un processus de concertation ouvert réunissant, dans toute la mesure du possible, l'ensemble des parties prenantes dans le cadre de groupes consultatifs et de séminaires d'examen des normes se déroulant dans les pays d'origine et les pays consommateurs. Cette méthode permet non seulement de recueillir des informations sur la filière mais elle permet aussi d'établir un véritable espace de rencontre des divers protagonistes. Autrement dit, le processus d'élaboration des normes est un authentique mécanisme d'échange des meilleures pratiques.

Contenu et présentation des normes

Les normes relatives à l'exploitation des poissons et autres animaux de récif vivants destinés à la restauration sont regroupées en trois catégories :

1. La récolte dans leur milieu naturel de poissons et autres animaux de récif vivants destinés à la restauration (évaluation de la ressource et viabilité de la pêcherie, gestion et planification de la pêche, opérations de pêche).
2. Aquaculture de poissons et d'autres animaux de récif vivants pour approvisionner le secteur de la restauration.
3. Importation, stockage, distribution et commercialisation des poissons et autres animaux de récif vivants destinés à la restauration.

Pour chaque norme, le dossier documentaire est constitué de trois éléments :

- 1) la norme proprement dite,
- 2) les meilleures pratiques,
- 3) les manuels de formation et d'application (aussi appelés "outils pratiques").

Le premier élément fondamental, celui de la norme à proprement parler, comporte une liste de critères succincts dénommés "Dispositions". On peut citer pour exemple la Disposition 10 de la partie B, qui stipule que "les méthodes de pêche destructrices ne sont pas utilisées dans le cadre de cette pêcherie".

Au niveau suivant, les meilleures pratiques reprennent, en les développant, chacune des dispositions de la norme. Il s'agit de décrire le moyen, pour les protagonistes de la filière, de satisfaire à chaque critère. Par exemple : "Il est établi que la palangrotte est la méthode de pêche dont l'impact est le plus limité sur les habitats des récifs coralliens et qui peut (mais pas toujours dans la pratique) avoir le moins d'incidences sur les espèces qui constituent des prises accessoires. Le recours à des méthodes de pêche destructrices telles que poisons, explosifs, pièges ordinaires et pièges employés sur les populations recrutées devraient être interdites...".

Viennent ensuite les outils pratiques dont les manuels de formation et de mise en œuvre, par exemple, le

manuel de formation intitulé "*Training Manual : How to catch food fish alive, practical lessons on the hook and line decompression technique*" ("La capture de poissons et autres animaux de récif vivants pour la restauration : Aspects pratiques de la méthode de décompression pour la pêche à la palangrotte").

Tout au long du processus d'élaboration, l'équipe chargée du projet recevra des informations supplémentaires de la part du Groupe consultatif pour l'établissement de normes, de la part de la profession, des pouvoirs publics et d'autres organismes concernés, notamment pour ce qui est des outils pratiques. Les services officiels, par exemple, devraient être en mesure de communiquer les règles et la réglementation en vigueur. Les protagonistes de la filière de production pourraient diffuser leurs manuels d'exploitation relatifs aux opérations de stockage et de transport. Les pêcheurs pourraient exposer les aspects pratiques de diverses méthodes de pêche non destructrices. Les organismes régionaux intéressés, comme le Secrétariat général de la Communauté du Pacifique, pourraient présenter de manière concrète les méthodes d'évaluation et de gestion des stocks halieutiques.

Processus d'élaboration des normes

En 2003, un groupe d'experts, le Groupe consultatif pour l'établissement de normes (*Standard Advisory Group* ou SAG), a été constitué spécifiquement pour examiner les projets de normes, formuler des observations et contribuer au processus d'élaboration. Le SAG regroupe 71 personnes représentant le secteur de production, les pouvoirs publics, le monde universitaire et des organisations non gouvernementales de 16 pays. Pour que les parties prenantes puissent contribuer largement à ce travail, des séminaires d'examen des normes ont également été organisés à Hong Kong, en Nouvelle-Calédonie, en Thaïlande, aux Philippines et en Indonésie au cours du second semestre de 2003.

Le premier cycle d'examen des normes (SAG 1) devait initialement avoir lieu au cours du premier semestre 2003. Il a été retardé en raison de la flambée de SRAS (syndrome respiratoire aigu sévère) et de la guerre en Irak, ainsi que par le caractère consultatif de ce mécanisme impliquant de nombreux intervenants qui doivent disposer de délais suffisants pour se pencher sur les projets de normes et faire connaître leur opinion. L'équipe chargée du projet a dû arriver à un compromis entre le respect des délais convenus pour la réception des observations des membres du groupe et la possibilité de garder la porte ouverte à toute remarque utile qui serait reçue hors délais.

De manière générale, la structure et le champ d'application des divers éléments du dossier relatif à chaque norme étudiée ont été bien reçus par les membres chargés de les examiner dans le cadre du SAG 1. La plupart des observations reçues à ce jour visent à peaufiner le libellé de tel ou tel élément plutôt qu'à modifier notablement la rigueur ou l'étendue des dispositions. La majorité des membres du SAG étaient en faveur de ce mécanisme itératif et se sont dits intéres-

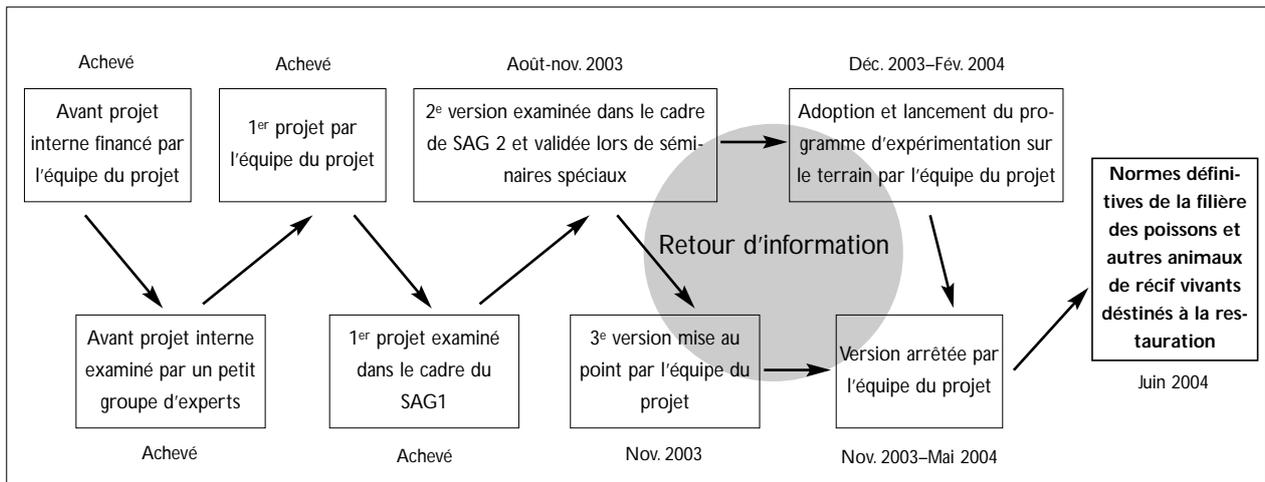


Figure 1 : Processus d'élaboration des normes applicables à la filière des poissons et autres animaux de récif vivants destinés à la restauration

sés par une participation à la deuxième session d'étude des normes (SAG 2).

D'août à novembre 2003, les normes ont été de nouveau examinées dans le cadre de SAG 2. La Figure 1 illustre le processus d'élaboration et met en lumière les progrès réalisés à ce jour.

Parallèlement à cette analyse conduite par le SAG, une série de séminaires se sont tenus aux Philippines, en Indonésie, en Australie, à Hong Kong et dans les îles du Pacifique. Ils constituent une étape importante du travail de vulgarisation et sont indispensables au processus d'examen des normes et de formulation des observations pour s'assurer que les parties concernées sont au fait des projets de norme et du mécanisme de leur élaboration. Ces séminaires visent à susciter la participation de nombreux protagonistes et à recueillir leur sentiment sur les normes, la possibilité de leur application pratique et les capacités du secteur et d'autres parties prenantes à mettre en œuvre les dispositions prévues.

La première série de séminaires a eu lieu à Hong Kong en avril 2003. Y ont pris part des représentants du secteur, la *Hong Kong Chamber of Seafood Merchants*, les pouvoirs publics (par le biais du Département de l'agriculture, de la pêche et de la conservation des espèces) et les restaurateurs (la *Federation of Restaurants*). Un séminaire à l'intention de la région océanienne s'est déroulé dans le cadre de la Conférence des services des pêches organisée à Nouméa (Nouvelle-Calédonie) en août 2003. Les représentants des services des pêches des îles Fidji, des Îles Marshall, de Tonga, de Tuvalu, des Îles Salomon, des États fédérés de Micronésie, de Papouasie-Nouvelle-Guinée, de Nauru, de Vanuatu et de Kiribati ont pris part à ce séminaire en compagnie d'observateurs de la CPS, de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture) et l'Université du Pacifique Sud.

Au cours de la réunion du chapitre Asie-Pacifique de la *World Aquaculture Society*, qui s'est tenue à Bangkok

en septembre 2003, un tour d'horizon actualisé de l'élaboration des normes a été présenté dans le cadre d'une séance consacrée à l'aquaculture du méro. Puis des éleveurs et les représentants d'établissements scientifiques comme le Réseau des centres d'aquaculture pour la région Asie et Pacifique (NACA) ou l'Australian Centre for International Agricultural Research (ACIAR), du secteur et des pouvoirs publics ont assisté à un séminaire d'une demi-journée visant à recueillir leurs réactions relatives aux normes se rapportant directement à l'aquaculture.

En octobre 2003, des séminaires d'étude des normes se sont déroulés en Indonésie et aux Philippines, ce dernier en conjonction avec le lancement du Mouvement "Palawan sans cyanure", organisé par le *Palawan Council for Sustainable Development (PCSD)* et l'association des exportateurs philippins (*Industriya Sa Dagat* ou ISDA). Ont participé au séminaire, à Puerto Princessa, des représentants des pouvoirs publics locaux et fédéraux, des intervenants du secteur et des organisations non gouvernementales.

En Indonésie, le séminaire d'étude a été conjointement organisé par le MAC et le *Forum Kerapu*, un groupe informel qui regroupe des représentants officiels et des exploitants du secteur qui s'intéressent à l'aquaculture et au commerce des mérous. L'objectif était de donner une idée générale du projet d'élaboration des normes aux parties concernées en Indonésie. Les participants ont demandé que soit mis sur pied, en janvier 2004, un nouveau séminaire qui permettrait d'examiner les normes en plus grand détail.

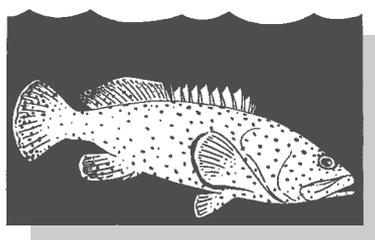
Dans le cadre des séminaires qui se déroulent à l'échelon national, les chargés du projet conduisent un exercice de validation des normes pour en vérifier l'applicabilité et la "robustesse". Pour chaque disposition où des outils pratiques ont été préparés, il s'agit d'évaluer la capacité du pays d'origine à mener des activités d'évaluation et de suivi, et à appliquer la disposition en question. Les conclusions de cette analyse alimenteront le processus d'élaboration de normes réalistes et applicables, fondées sur les meilleures pratiques connues.

Conclusion

Le processus d'élaboration des normes étant sur la bonne voie, l'attention se porte désormais davantage sur leur application, et notamment sur les capacités des parties prenantes à les mettre en œuvre. À ce stade, les consultations ont permis de constater que certains pays ont bien mis au point un mécanisme d'évaluation de la viabilité des pêcheries, mais que ce mécanisme doit être consolidé, car il ne s'agit pas d'un simple exercice de pure forme. C'est particulièrement important là où les poissons et autres animaux de récif ne sont pas encore exploités dans cette optique, mais où les éva-

luations de référence indiquent que les stocks ne peuvent suffire à alimenter cette filière. Dans de tels cas, des dispositifs doivent être mis en place pour décourager le lancement de ce type d'activités.

De manière générale, ce mécanisme d'élaboration de normes a été bien reçu par toutes les parties concernées, la preuve étant que tous les séminaires d'examen des normes ont été conjointement organisés avec des entités locales qui expriment ainsi leur ralliement à ce processus. Ce soutien général se traduit également par une forte participation aux séminaires et par la qualité des contributions ainsi suscitées.



Nouvelles et événements

Marine Ornamentals '04 et Aquaculture 2004

Marine Ornamentals '04, la troisième Conférence internationale de l'aquariophilie marine, s'est déroulée du 1^{er} au 4 mars 2004 à Honolulu, à Hawaii, en parallèle avec *Aquaculture 2004*, la réunion triennale de la *World Aquaculture Society*. La Conférence *Marine Ornamentals '04* avait pour objet de créer des conditions économiques et écologiques durables favorables à l'expansion de la filière de l'aquariophilie marine et à sa clientèle variée. À cet effet, les participants ont débattu des moyens :

- D'améliorer les méthodes de pêche, de distribution et de gestion des espèces marines sauvages destinées à l'aquariophilie ;
- D'accroître la diversité, la quantité et la disponibilité des espèces marines ornementales issues de l'élevage ;
- D'encourager les actions de formation et la vulgarisation pour ce qui est de la protection et de la conservation des espèces destinées à l'aquariophilie marine.

Outre des exposés et des affiches sur les sujets précités, *Marine Ornamentals '04* a offert un salon commercial qui s'est tenu dans le cadre du salon des professionnels et de l'exposition *Aquaculture 2004*.

La réunion spéciale d'*Aquaculture 2004* sur le thème "Économie, socioéconomie et débouchés de l'élevage de poissons de mer" a été parrainée par la *International Association of Aquaculture Economics and Management* (IAAEM) et le Réseau de centres d'aquaculture pour la région Asie et Pacifique (NACA).

Voyage d'étude sur l'aquaculture des poissons de mer et ses débouchés en 2004, à Guangzhou et à Hong Kong (Chine)

Source : *Marine Finfish Aquaculture Newsletter* n°6, juillet-septembre 2003

Ce voyage d'étude a pour objectif de faire connaître aux participants la filière de production et de distribution de poissons de mer vivants, en Chine méridionale et à Hong Kong. Il sera organisé par le Réseau de centres d'aquaculture pour la région Asie et Pacifique (NACA), avec la collaboration du Centre de développement de la pêche de Dayawan et de la Province de Guangdong (Département des produits marins et aquatiques, Chine), le Bureau des océans et des pêches de la Province de Guangdong, la *Guangdong Fisheries Society* et le Département de l'agriculture, de la pêche et de la conservation de la RAS de Hong Kong. Il devrait avoir lieu en juillet 2004. Des informations complémentaires seront diffusées par le biais du réseau consacré aux poissons de mer dès qu'elles seront disponibles. Les personnes intéressées voudront bien se faire connaître auprès de M. Sih-Yang Sim (grouper@enaca.org).

Note de la rédaction : La *Marine Finfish Aquaculture Newsletter* est une publication du NACA. Consacrée à la recherche et au développement de l'aquaculture du mérou et des poissons de récif, et à leur élevage à l'échelle commerciale, elle est consultable à l'adresse : <http://www.enaca.org/grouper>.

Le Queensland se dote d'un nouveau plan de gestion des pêches

Au terme de plusieurs années de gestation et de débats, les autorités de l'État du Queensland (Australie) ont adopté le premier plan général de gestion des pêches de la Grande Barrière de corail, le Plan de gestion des poissons récifaux. Les différentes mesures de gestion prévues par ce texte seront introduites graduellement au cours des douze prochains mois.

Parmi les nouvelles dispositions figure l'interdiction de pêcher sept espèces, dont le napoléon (*Cheilinus undulatus*), le mérou bossu (*Cromileptes altivelis*), le mérou lancéolé (*Epinephelus lanceolatus*) et le mérou patate (*Epinephelus tukula*). Il est également prévu des périodes de fermeture de la pêche visant à protéger les espèces les plus recherchées pendant le pic de livraison de frai où elles se rassemblent. Chaque année, il y aura trois périodes de fermeture de neuf jours au moment de la nouvelle lune, d'octobre à décembre.

Une autre mesure radicale prévue par le plan est la réduction du nombre de licences de pêche de poissons de récif, qui passeront de 1 700 à moins de 400. Les quantités autorisées pour les prises commerciales passeront de près de 5 000 tonnes en 2001 à 3 061 tonnes ; elles feront l'objet de quotas individuels transférables.

Le plan prévoit également une limite de taille pour plusieurs espèces de poissons de récif. Ces limites "ont été retenues pour permettre à la moitié au moins des individus d'atteindre la maturité sexuelle et de se reproduire une fois au moins avant d'être éventuellement capturés", annonce Henry Palaszczuk, Ministre du secteur des industries primaires du Queensland. Les amateurs de pêche récréative devront, en plus, respecter des limites quantitatives.

Les pêcheurs qui ciblent des poissons pour la filière de l'aquariophilie, qui ont des permis de pêche distincts de ceux des pêcheurs commerciaux, seront soumis à la plupart des nouvelles règles, mais seront exemptés du respect des limites de taille pour certaines espèces.

Pour plus d'informations ou pour télécharger le plan de gestion, veuillez consulter le site : <http://www.dpi.qld.gov.au/fishweb/>.

Le système d'agrément du Conseil de l'aquariophilie marine (MAC)

Source : MAC News, troisième trimestre 2003 (extrait de la rubrique *Director's Note*)

Les professionnels de l'aquariophilie sont de plus en plus désireux d'obtenir l'agrément délivré par le MAC. Bénéficient, en effet, désormais de ce label vingt entités, à savoir : deux zones de pêche, deux associations de pêcheurs et quatre exportateurs aux Philippines ; quatre importateurs et six détaillants en Amérique du Nord ; et deux importateurs européens. La seule liste officielle des entités agréées figurent sur le site Web du Conseil à l'adresse : <http://aquariumcouncil.org/subpage.asp?page=130§ion=3>.

Aujourd'hui, ce sont 95 sociétés présentes dans 18 pays qui se sont publiquement engagées à obtenir l'agrément décerné par le MAC : 40 aux États-Unis d'Amérique ; 20 aux Philippines ; 9 en Indonésie ; 5 à Fidji ; 3 en Australie et 3 au Royaume-Uni ; 2 en France ; 2 en Allemagne ; 2 aux Îles Salomon ; 1 à Bahreïn, à Palau, au Brésil, au Canada, en Israël, aux Pays-Bas, en Norvège, en Espagne et à Taiwan. Leur nom se trouve sur le site Web du Conseil, à l'adresse : <http://aquariumcouncil.org/subpage.asp?page=167§ion=3>.

Note de la rédaction : MAC News, lettre d'information du Conseil de l'aquariophilie marine, est consultable à l'adresse : <http://aquariumcouncil.org>.

Région océanique : le projet SMART vise à faire bénéficier dix pays de l'agrément du Conseil de l'aquariophilie marine

Source : MAC News, deuxième trimestre 2003

Le projet SMART (*Sustainable Management of the Aquarium Fish Trade*), lancé par le Conseil de l'aquariophilie marine (MAC) pour une durée de deux ans, a pour but de permettre aux populations océaniques qui contribuent à la pêche d'organismes marins destinés à l'aquariophilie d'être les protagonistes d'un commerce responsable, créateur de moyens d'existence durables et pouvant prétendre au label du Conseil. Le projet aidera les collectivités concernées à établir un plan de gestion de l'écosystème, à prélever de manière responsable les ressources marines d'aquariophilie et à nouer des liens commerciaux dans le cadre de l'agrément du Conseil, garant de valeur ajoutée. Ce projet a, en outre, pour ambition d'augmenter le nombre de personnes habilitées à délivrer le label du Conseil. Ce sera au premier chef aux communautés de pêcheurs les plus désavantagées sur le plan économique, opérant sur les côtes des Îles Cook, des États fédérés de Micronésie, des Îles Fidji, de Kiribati, des Îles Marshall, de Palau, du Samoa, des Îles Salomon, des Tonga et de Vanuatu, que s'adressera le projet.

Le projet SMART bénéficie du concours financier de l'Union européenne et du partenariat de la *Foundation of the Peoples of the South Pacific International* (FSPI) et de *Just World Partners* (organisme du Royaume-Uni, lui-même membre de la FSPI). La FSPI est un réseau d'organisations non gouvernementales implantées dans le Pacifique, dont les membres "métropolitains" se trouvent aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Australie et ailleurs.

Évaluations *in situ* : un protocole de suivi des zones récifales exploitées pour l'aquariophilie désormais disponible

Source : *Mac News*, deuxième trimestre 2003

Reef Check a présenté la première mouture du protocole de suivi des récifs coralliens exploités pour l'aquariophilie marine (MAQTRAC) lors du deuxième Symposium international consacré à la gestion des écosystèmes marins des tropiques (ITMEMS) qui s'est tenu à Manille (Philippines) du 24 au 27 mars. Les spécialistes du suivi des récifs de *Reef Check* et d'autres scientifiques ont conçu ce protocole pour le compte du Réseau mondial de surveillance continue des récifs coralliens, réseau international de scientifiques qui travaillent à définir des méthodes d'évaluation de l'état des zones récifales.

Ce protocole a pour objet de surveiller l'état des récifs coralliens et des populations d'organismes récoltés pour l'aquariophilie. Il s'agit de : 1) faire des évaluations qui serviront de référence et de suivre régulièrement les récifs coralliens là où la pêche est prévue ou a déjà lieu et dans les zones qui sont en instance de certification par le Conseil de l'aquariophilie marine (MAC) ou qui ont déjà reçu ce label ; 2) déterminer les effets sur la santé des récifs du prélèvement de poissons, d'invertébrés, de végétaux et de pierres vivantes sur des récifs coralliens par des pêcheurs agréés par le Conseil, opérant dans une zone ayant reçu le label de celui-ci ; 3) comparer l'état des récifs exploités avec celui des récifs qui, à ce que l'on sait, ne sont pas explorés par les pêcheurs.

Le protocole de suivi des récifs coralliens exploités pour l'aquariophilie marine est le fruit de deux années de travail d'élaboration et d'essais. Sa mise au point a demandé la tenue de deux séminaires internationaux auxquels ont participé des spécialistes du domaine (en Indonésie, en avril 2001, et à Hawaii, en août 2001), la lecture de nombreux ouvrages spécialisés et des entretiens avec les parties concernées. La pertinence du protocole a été mise à l'épreuve sur le terrain aux Philippines, en Indonésie, aux Îles Fidji, à Hawaii et aux Maldives, entre juin 2001 et décembre 2002. Des évaluations des ressources entreprises dans les deux premières zones agréées par le MAC aux Philippines ont fait partie de la phase d'élaboration.

Pendant la semaine qui a suivi le deuxième Symposium international, plusieurs participants ont pris part à un stage d'information sur le protocole organisé dans la province de Cebu.

Le protocole sera maintenant soumis au Conseil d'administration du Conseil pour examen officiel, et s'il est approuvé, il sera annexé aux Normes du Conseil. Le Conseil d'administration pourrait également avaliser la formation correspondante et en faire une « formation agréée », constituant l'annexe 2 des Normes du Conseil. Dans l'intervalle, la formation se poursuit dans plusieurs régions.

La norme traitant de la gestion de l'écosystème et de la pêche (<http://www.aquariumcouncil.org/subpage.asp?section=19>) exige l'établissement d'un plan de gestion des zones de récolte. Ce plan doit, entre autres, contenir une "description succincte de l'écosystème aquatique", "des informations détaillées sur tout milieu sensible", "des dispositions et la mention des responsabilités attachées à la surveillance périodique". Le protocole de suivi des récifs coralliens exploités pour l'aquariophilie marine offre une méthode normalisée pratique et scientifiquement "robuste" pour satisfaire à ces exigences. Avec l'aval du Conseil d'administration du MAC, ce protocole devrait devenir une méthode homologuée pour le recueil de renseignements dans ce domaine.

Pour en savoir plus sur le protocole de suivi des récifs coralliens exploités pour l'aquariophilie marine veuillez vous adresser aux représentants de *Reef Check* à l'adresse Rcheck@UCLA.edu.

Bonnes et mauvaises nouvelles en provenance des Îles Marshall : une observation plus étendue de la pêche de poissons de récif vivants destinés à la restauration s'impose

Source : *eMarinelife Newsletter*, juin et juillet 2003

Lors d'une mission entreprise en avril 2003 aux Îles Marshall grâce à la dotation octroyée à l'Alliance internationale pour la vie marine (IMA) par la *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* au titre de son programme de subventions pour la conservation des récifs coralliens, les agents de l'Alliance, Karness Kusto et Steve Why, ainsi que Wayne Haight, consultant halieute, ont mené à bien une évaluation de l'exploitation des poissons de récif vivants destinés à la restauration dans l'atoll d'Enewetak. Ils ont également étudié l'élargissement éventuel de la couverture de l'observation des pêches avec l'Office des ressources marines (MIMRA). Ils n'ont mis en évidence aucune preuve de l'utilisation de cyanure pour la pêche, lorsqu'ils se sont entretenus avec l'exploitant chinois et les pêcheurs philippins campant sur Enewetak, ni à bord du bateau. Voilà pour la bonne nouvelle. Elle demande à être confirmée par les observateurs revenant des sorties de pêche.

Maintenant la mauvaise nouvelle : on a vu 10 000 mérous et napoléons parqués dans 60 cages avant d'être expédiés vers Hong Kong. Tous les napoléons étaient des juvéniles. Le plus grave est qu'au moins deux sites de concentration de frai de mérous sont exploités chaque année de novembre à avril, et que les pêcheurs étrangers capturent à la palangre dans le lagon d'Enewetak les poissons servant à nourrir les milliers de mérous détenus en cage pendant des mois.

Nombre des pratiques liées à ce commerce sont destructrices et inacceptables. Selon l'Office, il est interdit de pêcher à la palangre dans les lagons des Îles Marshall, de même que la pêche sur des frayères ne serait pas autorisée au titre d'un plan de gestion. C'est pourquoi l'Alliance internationale pour la vie marine collabore avec l'Office à la difficile tâche d'étoffer les activités d'observation de ce type de pêche dans le cadre d'un plan de gestion applicable à toutes les îles concernées par ce commerce. Pour de plus amples informations écrire à l'adresse : stevewhy@marine.org.

Note de la rédaction : *eMarinelife Newsletter* est une publication de l'Alliance internationale pour la vie marine (IMA), consultable sur le site : <http://www.marine.org>.

Rapport du stage consacré à l'élevage des mérous en mai 2003

Source : *Marine Finfish Aquaculture Newsletter*, Numéro 5, avril-juin 2003.

En mai 2002, le premier stage consacré à l'élevage des mérous a été organisé par le Réseau Asie-Pacifique d'aquaculture des poissons marins sous la houlette du Réseau des centres d'aquaculture pour la région Asie-Pacifique (NACA), avec le concours du *Northern Fisheries Centre* (une émanation du Département du secteur des industries primaires du Queensland, en Australie) et de l'Institut de recherche pour la mariculture de Gondol. Cette formation a reçu le soutien financier du Ministère indonésien des affaires maritimes et des pêches, du Réseau des centres d'aquaculture pour la région Asie-Pacifique, du Centre australien pour la recherche agricole internationale (ACIAR), du Conseil de coopération économique Asie-Pacifique (APEC) et de l'Agence japonaise de coopération internationale (JICA). Elle s'est déroulée à l'Institut de recherche pour la mariculture installé à Gondol, dans le nord de Bali, en Indonésie.

Le deuxième stage a eu lieu en mai 2003 et a attiré quatorze participants venant de six pays. Le rapport complet de cette formation est consultable sur le site Web du Réseau Asie-Pacifique : <http://www.enaca.org/grouper/>. Pour obtenir de plus amples informations et se renseigner sur les stages qui auront lieu en 2004, écrire à M. Sih-Yang Sim, à l'adresse : grouper@enaca.org.

Poissons de récif vivants : prix, demande, offre et effets du SRAS

Source : *Marine Finfish Aquaculture Newsletter*, Numéro 5, avril-juin 2003.

L'épidémie de SRAS au premier semestre 2003 a eu des effets notables sur le commerce de poissons de récif vivants dans la région Asie-Pacifique. Les grands pays exportateurs de la région en ont souffert, la demande ayant chuté à ce moment-là.

En avril 2003, le président de l'Association des restaurateurs de Hong Kong déclarait dans une interview que, depuis le début de la flambée de SRAS, 50 restaurants de cette ville avaient interrompu leurs activités et d'autres leur emboîteraient le pas si l'épidémie n'était pas maîtrisée dans les trois mois. Les conséquences seraient désastreuses, quelque 20 000 personnes travaillant dans le secteur de la restauration à Hong Kong.

Les exportateurs et les pêcheurs australiens de la filière des poissons de récif vivants ont été durement touchés. Dans un article paru dans le *Cairns Post* le 9 avril 2003, Peter Barker estimait que le prix du kilo de saumonée était passé de 35 à 15 dollars australiens. Les quantités exportées ont accusé la même baisse, tombant de 5 tonnes hebdomadaires à un poids négligeable.

En mai 2003, à Bali, la majorité des exportateurs de poissons de récif vivants ont suspendu leurs activités face à l'importante diminution de la demande. Ce contre-coup a touché également les négociants de juvéniles et les exploitants d'écloseries où le prix des juvéniles de mérous au départ de la station a baissé de 25 %.

Les pisciculteurs thaïlandais et vietnamiens de mérous ont aussi subi les effets de l'épidémie de SRAS. Ils ont des tonnes de mérous ayant atteint une taille commercialisable qu'ils ne sont pas en mesure d'écouler. À Khanh Hoa, au Viet Nam, les éleveurs auraient, dit-on, en bassins et en cages, des stocks de plus de 300 tonnes d'*Epinephelus coioides* et d'*E. malabaricus* essentiellement, et de moindres quantités d'*E. fuscoguttatus* et d'*E. bleekeri*, attendant d'être vendus. Leurs moyens de subsistance risquent de s'amenuiser substantiellement.

En dépit de quelques signes de reprise du marché de Hong Kong, la demande est encore hésitante. Il est probable qu'à court terme, elle restera faible et que le prix du mérou d'élevage restera à la baisse car les fournisseurs détiennent encore un surplus de stocks.

La peur du SRAS

Source : *eMarinelife Newsletter*, juin et juillet 2003

En raison de l'épidémie de SARS à Hong Kong et en Chine méridionale, les importations de poissons de récif vivants vers cette région ont rapidement diminué. Le vendredi 4 avril 2003, au marché de gros de Kwun Tong (le plus gros marché de poissons vivants à Hong Kong), le visiteur pouvait voir de très nombreuses cuves vides. Les

restaurants n'achetaient plus de poissons puisque leurs clients ne sortaient plus. Interrogé, un des principaux négociants déclarait que "les affaires vont très mal". Le marché à Hong Kong est effectivement très déprimé, les restaurants sont les premiers à souffrir, avec un effet de dominos tout le long de la chaîne d'approvisionnement.

Les pêcheurs australiens accusent de lourdes pertes de revenus, les banques risquant de saisir les bateaux et logements hypothéqués au titre des emprunts souscrits.

"D'après ce que j'ai pu voir jusqu'à présent, depuis le 1^{er} avril, trois restaurants sur quarante ont fermé provisoirement en raison du SRAS (puisque moins de personnes sortent pour dîner)", explique Thierry T. C. Chan (de l'Alliance internationale pour la vie marine, à Hong Kong).

Toutefois, la situation évolue quelque peu ; les fournisseurs étrangers disent avoir reçu de nouvelles commandes de la part de leurs clients à Hong Kong.

Les pêcheurs de Cairns affectés par le SRAS

Source : *Cairns Post*, 9 avril 2003 (article de Peter Barker, journaliste économique ; reproduit avec l'aimable autorisation du *Cairns Post*)

Lorsque six millions de personnes éternuent à Hong Kong, les pêcheurs de Cairns restent à la maison.

Les habitants de Hong Kong, par crainte du virus du SRAS qui envahit leur ville, s'enferment dans leurs tours d'habitation. Les bars à *karaoké* sont muets. Les restaurants autrefois bondés sont déserts. Les viviers de poissons sont vides.

En avril 2003, avec la chute de la demande étrangère de saumonées vivantes, les prix du kilogramme se sont effondrés pour passer de 35 à 15 dollars australiens, précipitant dans la crise le troisième secteur de production de la région. En début d'année, au moment du Nouvel an chinois, les pêcheurs pouvaient monnayer jusqu'à 80 dollars un kilo de poissons de récif.

Aujourd'hui, ils sont chez eux et attendent, espérant que l'épidémie va s'essouffler avant que les banquiers ne viennent frapper à la porte, brandissant leurs échéances pour les bateaux et les licences qui dépassent parfois plus d'un million de dollars.

"Ce ne sont pas uniquement ceux qui capturent le poisson qui sont concernés, mais tous les employés qui travaillent pour la filière, la transformation et les autres activités", s'afflige Barry Ehrke de la *Queensland Seafood Industry Association*. "Ce sont des centaines, peut-être des milliers de personnes de Rockhampton jusqu'à Cape Yorke, avec des répercussions sur toutes les villes de la côte parce que les gens ne dépensent pas comme ils le font habituellement".

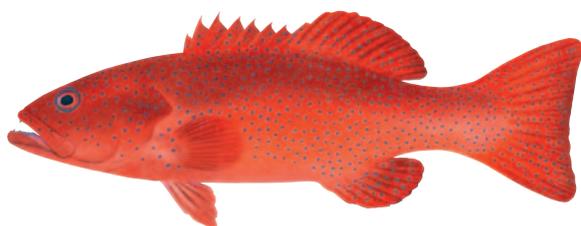
Les cinq tonnes hebdomadaires de produits de la mer qui quittent normalement l'aéroport de Cairns pour l'Asie se sont réduites comme une peau de chagrin et les perspectives sont plutôt sombres. "Il leur faut attendre car, aujourd'hui, impossible de faire des bénéfices", dit M. Ehrke.

La filière des poissons vivants est certes la plus durement touchée du fait de la popularité de ces produits en Asie orientale, mais même à l'ouverture de la saison, les cours des crevettes exportées sont eux aussi en baisse.

C'est le secteur de la pêche, qui a, en 2002, expédié à l'étranger, par avion à partir de Cairns, des produits de la mer d'une valeur de plus de 60 millions de dollars, qui est le plus touché dans la région par la flambée de SRAS en Asie.

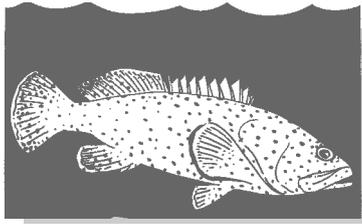
Les voyageurs n'ont pas rapporté de diminution importante des réservations en provenance de la région, mais d'après Lily Wan, de *Ranix Chinese Visitor Service Centre*, les professionnels s'attendent à des annulations et à une baisse des réservations dans les semaines à venir.

Pour Bill Calderwood, de *Tourism Tropical North Queensland*, le nombre de touristes en provenance d'Asie orientale baissera peut-être, mais la région pourrait bien accueillir des voyageurs venus d'ailleurs aux yeux de qui Cairns est une destination sans risque.



Plectropomus leopardus

Aquarelle : Les Hata © SPC



Publications choisies

- Amblard, F. and Chalias V. 2003. The Lombok Frags – an unique initiative in coral culture. INFOFISH International 3/2003:14–20.
- Anon. 2003. Destructive live food fish trade opposed locally in PNG: Current status of the live reef food trade operations in the Tigak Islands of New Ireland Province, Papua New Guinea. Website of the International Marinelife Alliance, 31 August 2003. [<http://www.marine.org/Content/News/PNG.html>]
- Colin, P.L., Sadovy Y.J., and Domeier M.L. 2003. Manual for the study and conservation of reef fish spawning aggregations. Society for the Conservation of Reef Fish Aggregations. Special Publication No. 1 (Version 1.0). 98+iii p. [disponible en copie papier ou CDROM auprès de: scrfa@hkucc.hku.hk ou téléchargeable à partir de: www.scrfa.org]
- Domeier, M.L., Colin P.L., Donaldson T.J., Heyman W.D., Pet J.S., Russell M., Sadovy Y., Samoily M.A., Smith A., Yeeting B.M. and Smith S. 2002. Transforming coral reef conservation: Reef fish aggregations component. Spawning Aggregation Working Group Report. The Nature Conservancy, Hawaii. 85 p. [www.scrfa.org/doc/FSAS.pdf]
- Estudillo, Ch.B., Duray M.N. 2003. Transport of hatchery-reared and wild grouper larvae, *Epinephelus* sp. Aquaculture 219(4):279–290.
- Halim, A. 2003. A prospect for adoption of grouper mariculture in Indonesia. Marine Policy 27(2):159–167.
- Gruenberg, D. 2002. Novel live seafood shipping and freshness preservation technology from Japan. Proceedings of the 3rd International Conference on Recirculating Aquaculture, Roanoke, Virginia (USA), 20–23 July 2000. U.S. Department of Agriculture, Virginia Cooperative Extension Program, Virginia Polytechnic Institute and State University [Blacksburg, Virginia, VA 24060, USA].
- Kolm, N. and Berglund A. 2003. Wild populations of a reef fish suffer from the “nondestructive” aquarium trade fishery. Conservation Biology 17(3):910–914.

Résumé : La pêche commerciale des poissons de récif destinés à l'aquariophilie commence à changer dans certaines régions au moins. Elle abandonne les méthodes destructrices comme le cyanure et la dynamite pour des méthodes plus douces comme l'épuisette. Néanmoins, on ne possède pas d'informations sur les effets qu'ont sur les populations sauvages de telles méthodes relativement peu destructrices. *Pterapogon kauderni* (poisson cardinal de Banggai ou apogon de Kaudern), dont le mâle se charge de l'incubation buccale des œufs, vit en groupes de 2 à 200 individus à proximité d'oursins (*Diadema setosum*). Ce poisson a des facultés de dispersion limitées en l'absence d'une phase larvaire pélagique. Il est sans doute endémique à l'archipel de Banggai, au large de la côte est des Célèbes, en Indonésie. Depuis sa redécouverte en 1995, *Pterapogon kauderni*, très prisé des aquariophiles, est exporté par milliers, surtout vers l'Amérique du Nord, le Japon et l'Europe. Pour étudier les effets de ce commerce sur les populations sauvages de ce poisson cardinal, nous avons étudié celles-ci *in situ* afin d'en quantifier la densité, la répartition par âge (rapport entre le nombre de juvéniles et le nombre d'adultes) et d'estimer la qualité de l'habitat (à savoir, la densité d'oursins), sur huit sites de l'archipel de Banggai. En consultant les pêcheurs locaux, nous avons estimé la pression de pêche sur chaque site, que nous avons mise en corrélation avec les informations relatives à la densité des poissons. Nous avons trouvé que l'effet négatif de la pression de pêche sur la densité des poissons était insignifiant. Par contre, il était important sur la taille des groupes tant d'oursins que de poissons. Nous n'avons constaté aucun effet sur la répartition par taille des poissons. À notre connaissance, c'est la première étude, comparant plusieurs sites soumis à une pression de pêche variable, à démontrer les conséquences néfastes du commerce de l'aquariophilie sur des populations sauvages de poissons de récif malgré l'utilisation répandue de méthodes de pêche non destructrices. (Reproduit avec l'aimable autorisation de *Blackwell Publishing Ltd*).

- Mapstone, B.D., Davies C.R., Slade S.J., Jones A., Kane K.J., and Williams A.J. 2001. Effects of live fish trading and targeting spawning aggregations on fleet dynamics, catch characteristics, and resource exploitation by the Queensland commercial demersal reef line fishery. Report to Fisheries Research and Development Corporation. Project no. 96/138, 72 p. [www.reef.crc.org.au/publications/scientific/]

- Olivotto, I., Cardinali M., Barbaresi L., Maradonna F. and Carnevali O. 2003. Coral reef fish breeding: the secrets of each species. *Aquaculture* 224:69–78.
- Osenberg, C.W., St. Mary C.M., Wilson J.A., and Lindberg W.J. 2002. A quantitative framework to evaluate the attraction–production controversy. *ICES Journal of Marine Science* 59(S1):S214–S221.
- Parks, J.E., Pomeroy R.S., and Balboa C.M. 2003. The economics of live rock and live coral aquaculture. In: Cato J.C. and Brown C.L. (eds), *Marine Ornamental Species: Collection, Culture, and Conservation*. Blackwell Publishing/Iowa State University Press, Inc., 185–206.

Note de la rédaction : Ce chapitre présente les conclusions d’une étude de faisabilité financière de la production aquacole de pierres et de coraux vivants, deux produits de plus en plus recherchés par les aquariophiles amateurs. La plupart des pierres et coraux vivants sont produits dans la région indo-pacifique, en particulier aux Îles Fidji et en Indonésie. La demande mondiale (en provenance essentiellement des États-Unis) augmente, et il est à craindre que le prélèvement de produits dans le milieu naturel ne puisse durer indéfiniment. On étudie donc la possibilité de les cultiver afin de réduire l’extraction de pierres et de coraux vivants “sauvages”. Grâce aux données issues de stations aquacoles expérimentales et commerciales aux États-Unis et dans l’Indo-Pacifique, les auteurs étudient la faisabilité de deux types d’entreprises, ayant recours à l’aquaculture uniquement, sans aucune production en milieu naturel. Il s’agit, dans le premier cas, d’une unité de taille moyenne installée aux États-Unis et, dans le second cas, d’un petit producteur rural d’une île de la région indo-pacifique. Les résultats ne sont pas très encourageants. L’élevage purement artificiel de pierres et de coraux vivants ne semble pas rentable d’un point de vue économique, du moins pas tant que le produit cultivé sera en concurrence avec le produit naturel, et en l’absence d’une préférence “écologique” que les consommateurs accorderaient au produit d’élevage. Néanmoins, les auteurs recensent plusieurs avantages de la culture de pierres et de coraux vivants (notamment, la santé des récifs) qui tendraient à justifier l’octroi de subventions, au moins pendant une période initiale, pour soutenir une production aquacole de ce type, en particulier dans le contexte artisanal de la zone indo-Pacifique. En conclusion de ce chapitre figure une série de recommandations visant à favoriser le commerce des pierres et coraux vivants de culture. Certaines visent à améliorer la rentabilité du produit “artificiel” par l’attribution d’un “label vert”, par le biais, par exemple, du système de certification externe du Conseil de l’aquariophilie marine.

- Paterson, B.D., Rimmer M.A., Meikle G.M. and Semmens G.L. 2003. Physiological responses of the Asian sea bass, *Lates calcarifer* to water quality deterioration during simulated live transport: acidosis, red-cell swelling, and levels of ions and ammonia in the plasma. *Aquaculture* 218(1–4):717–728.
- Power, R.M. 2003. Harvest of settlement stage reef fish for small-scale grow-out or stock enhancement: A feasibility study on the family Haemulidae. In: Creswell, R.L. (ed), *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 54:401–412.
- Rhodes, K.L., Lewis R.I., Chapman R.W. and Sadovy Y. 2003. Genetic structure of camouflage grouper, *Epinephelus polyphekadion* (Pisces: Serranidae), in the western central Pacific. *Marine Biology* 142:771–776.
- Rhodes, K.L. and Sadovy Y. 2002. Reproduction in the camouflage grouper, *Epinephelus polyphekadion* (Pisces: Serranidae), in Pohnpei, Federated States of Micronesia. *Bulletin of Marine Science* 70(3):851–869.
- Russell, M. 2003. Reducing the impacts of fishing and tourism on fish spawning aggregations in the Great Barrier Reef Marine Park. *Gulf and Caribbean Fisheries Institute* 54:681–688.
- SEAFDEC/AQD. 2001. Husbandry and health management of grouper. Aquaculture Department, Southeast Asian Fisheries Development Center, Tigbauan, Iloilo, Philippines. 94 p.

Note de la rédaction : Ce guide est disponible en anglais depuis 2001. Il l’est désormais en bahasa indonesia, thaï, mandarin, tagalog et vietnamien. On peut s’en procurer en vietnamien auprès de Le Dinh Buu (lbuu.suma@fsps.com.vn ; télécopieur : (84-05) 8822921), ou auprès de Vu Ngoc Diep (vndiep.suma@fsps.com.vn ; télécopieur : (84-04) 7716517). Pour les autres langues, veuillez vous adresser à Erlinda Cruz-Lacierda (eclacier@aqd.seafdec.org.ph ; télécopieur : (63-33) 511 8709 ou 335 1008).

- Sim, S.Y. 2003. Report of the Grouper Hatchery Production Training Course May 2003, Research Institute for Mariculture – Gondol, Bali, Indonesia, 1–21 May 2003.
- Singh, T. 2002. Live fish transport and marketing. INFOFISH International 1/2002. [Also published as: Live fish transport and marketing, Fact Sheet No. 5/2002, INFOFISH *Trade News*, No. 6/2002, 18 March 2002.]

Somga, J.R., Somga S.S. and Reantaso M.B. 2002. Impacts of disease on small-scale grouper culture in the Philippines. In: Arthur J.R., Phillips M.J., Subasinghe R.P., Reantaso M.B., MacRae I.H. (eds), Primary aquatic animal health care in rural, small-scale, aquaculture development. Technical Proceedings of the Asia Regional Scoping Workshop, Dhaka, Bangladesh, 27–30 September 1999. FAO Fisheries Technical Paper, no. 406:207–214.

Sugama, K., Ismi S., Kawahara S., and Rimmer M. 2003. Improvement of larval rearing technique for Humpback grouper, *Cromileptes altivelis*. Aquaculture Asia 8(3):34–37.

Wabnitz, C., Taylor M., Green E., and Razak T. 2003. From ocean to aquarium. UNEP World Conservation Monitoring Centre, Cambridge, UK.

Note de la rédaction : Cette publication inclut une étude générale du commerce des organismes marins pour l'aquariophilie, basée en partie sur des informations collectées sur la base de données: *Global Marine Aquarium Database*. Cette base de données a été développée par le Centre Mondial de Surveillance de la Conservation de la Nature (WCMC) et le Conseil de l'aquariophilie marine (MAC). On peut y avoir accès à l'adresse: <http://www.unep-wcmc.org/marine/GMAD/>. Le rapport complet peut être téléchargé à l'adresse: <http://www.unep.org>.

Wood, E.M. and Dakin N. 2003. The responsible marine aquarist. Marine Conservation Society, Ross-on-Wye, UK. 160 p.

Note de la rédaction : Cette publication contient une étude détaillée du commerce mondial des organismes marins d'aquariophilie, fondée en partie sur les informations de la *Global Marine Aquarium Database*. Cette base de données a été élaborée par le Centre mondial de surveillance de la conservation de la nature du PNUE et par le Conseil de l'aquariophilie marine. Elle est disponible à : <http://www.unep-wcmc.org/marine/GMAD/>, et le rapport From Ocean to Aquarium à : <http://www.unep.org>.

Wood, E.M. and Dakin N. 2003. The responsible marine aquarist. Marine Conservation Society, Ross-on-Wye, UK. 160 p.

Note de la rédaction : L'ouvrage *The Responsible Marine Aquarist* est destiné aux aquariophiles et aux négociants de la filière de l'aquariophilie. Selon son éditeur, la *Marine Conservation Society*, il a pour objet "de concourir à limiter le gaspillage de ressources naturelles et les pressions auxquelles ces dernières sont soumises lorsque certaines personnes achètent des espèces récifales qui sont menacées, dont la collecte a entraîné des dégâts, qui sont extrêmement difficiles à soigner ou qui ne correspondent pas aux connaissances de leurs propriétaires ni aux dimensions des aquariums qui les accueillent". Le lecteur y trouvera des conseils pour se conduire en acquéreur responsable. L'ouvrage se présente comme un annuaire, chaque chapitre concernant un groupe d'invertébrés ou de poissons particulier ; on y trouve des renseignements sur l'importance de leur commerce, la répartition géographique des espèces, l'état de leur stock dans la nature, et leur aptitude à vivre en captivité. Les problèmes de la conservation de certains groupes d'espèces y sont résumés et une couleur est assignée à chaque degré de difficulté d'entretien de certains groupes, comme c'est le cas pour les espèces qui sont de plus en plus élevées pour être mangées. Ce livre donne aussi une estimation approximative du niveau de gestion de la ressource dans les divers pays d'origine, et les quantités d'organismes qui y sont produites pour l'aquariophilie marine. Comme pour toute initiative de ce type, certains lecteurs ne seront sans doute pas d'accord avec certains des jugements émis, mais cet ouvrage semble bien documenté et il se fonde sur une grande expérience de première main des auteurs. Chacun y puisera à coup sûr quelque élément utile. Ce livre est d'une présentation agréable ; il se lit avec plaisir et regorge de magnifiques illustrations. Devant son format maniable, et même la texture de sa couverture, on ne résiste pas à l'envie de l'ouvrir pour le feuilleter.

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



Système d'Information sur les Ressources Marines des Îles du Pacifique

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