



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 mérou bossu (*Cromileptes altivelis*), du mérou marron (*Epinephelus fuscoguttatus*) et du mérou 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 mérou 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 mérours 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 mérours 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 Juil 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. Quatre-vingt quatorze 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 Juil 2003	3	1800

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 Juil 2003	2	1900

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

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 accrus 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-Talaud, 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.

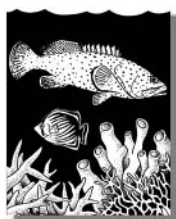
Remerciements

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.

- Kohn, 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.)]. 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 Sangehi-Talud, 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.