

## Bibliographie

CHAO, N.H., H.P. TSAI & I.C. LIAO. (1992). Short- and long-term cryopreservation of sperm and sperm suspension of the grouper, *Epinephelus malabaricus* (Bloch and Schneider). *Asian Fisheries Science* 5, 103-116.

DRAGON SEARCH PTY LTD. (1996). The Market Analysis of Live Reef Fish Markets in Hong Kong and China. Report No. 1 in the Reef Fish Aquaculture Feasibility Study, Queensland Department of Primary Industries Information Series Q196105. 120 p.

LIAO, I.C., M.S. SU & S.L. CHANG. (1995). A review of the nursery and grow-out techniques of

high-value marine finfishes in Taiwan. In: Main, K.L. and Rosenfeld, C. *Culture of High-Value Marine Fishes in Asia and the United States*. The Oceanic Institute, Honolulu, Hawaii, USA. 121-137.

SU, H.M., M.S. SU & I.C. LIAO. (1996). Effects of giving various combinations of live foods to the early stage of grouper (*Epinephelus coioides*) larvae. In: 'Live Food Organisms and Marine Larviculture', Proceedings of an International Symposium on Live Food Organisms and Environmental Control for Larviculture of Marine Animals, held in Nagasaki, Japan, 1-4 September 1996, p. 27 (abstract).



## Culture expérimentale de poissons de récif

par Suresh Job, Michael Arvedlund et Michael Marnane

Source : *Austasia Aquaculture*: 11(3), août/septembre 1997, 56-59

Au cours de ces deux dernières années, des essais ont été menés avec succès à l'Université James Cook sur la reproduction et l'élevage de différentes espèces de poissons de récifs coralliens. Les taux de survie obtenus ont été relativement élevés sur les espèces dont la liste figure au tableau 1 (voir page suivante). Dans certains cas, seules les activités de ponte ont eu lieu, l'élevage des larves restant encore à faire.

### Mise en place des installations nécessaires

Les installations mises en place par les services de recherches aquacoles de l'Université comportent deux systèmes de recirculation de l'eau de mer. La capacité du bassin de stockage du système principal est de 150 000 litres, celle de l'autre système étant de 50 000 litres. Les installations dépendantes des deux systèmes incluent 40 bassins annexes de 1 000 litres, quelque 80 bassins plus petits sous couvert et 5 laboratoires à température contrôlée. Divers dispositifs (absorbants d'algues, filtres bactériens, filtres à protéines et filtres à sable à haute pression) maintiennent une excellente qualité de l'eau, tandis qu'une unité de réchauffement et refroidissement assure une température constante (de 26°C à 28°C) à l'eau qui alimente les installations d'importance critique situées à l'extérieur et les cinq laboratoires, permettant ainsi la poursuite du programme d'élevage presque toute l'année.

Dans tous les bassins de ponte, des pompes submersibles sont utilisées pour assurer de hauts niveaux d'oxygénation qui maintiennent une bonne

circulation de l'eau. À l'exception des amphiprions (famille des Pomacentridés), tous les autres poissons reproducteurs sont mis à l'extérieur dans des bassins au-dessus desquels ont été tendues des toiles assurant un ombrage à 50 pour cent. Placés dans des bassins extérieurs, les poissons pondent régulièrement pendant environ dix mois sur douze. Placés par couples dans des bassins intérieurs, les amphiprions pondent régulièrement toute l'année. La température de tous les bassins est maintenue entre 26°C et 28°C à l'exception de ceux dans lesquels ont été placés des *Premnas biaculeatus*, les résultats étant meilleurs pour cette espèce à des températures situées entre 28°C et 30°C.

Dans tout essai d'aquaculture de poissons de récif coralliens, l'essentiel est d'assurer au stock reproducteur un environnement adéquat et des rations alimentaires équilibrées suffisamment nutritives. Les tailles recommandées pour les bassins au tableau 2 (voir page 51) donnent une indication approximative des tailles requises pour les bassins de ponte. Les poissons reproducteurs ont un comportement territorial et sont extrêmement agressifs vis-à-vis des individus du même sexe. La règle implicite est de laisser suffisamment d'espace aux groupes de reproducteurs pour que les individus plus petits puissent établir leurs propres territoires et échapper à l'agression de ceux qui partagent le même bassin qu'eux. Les couples de reproducteurs peuvent habituellement être placés dans des bassins plus petits. En matière d'alimentation, nous préconisons un mélange d'aliments à fort taux de cholestérol tels que les crevettes (qui sem-

Tableau 1 : Espèces élevées à l'Université James Cook

Espèces	Ponte	Élevage
<b>Demoiselles</b>		
<i>Amphiprion melanopus</i> (poisson-clown bistré) <sup>a,b</sup>	X	X
<i>Amphiprion percula</i> (poisson clown du Pacifique) <sup>a,b</sup>	X	X
<i>Premnas biaculeatus</i> (poisson clown à joues épineuses) <sup>a,b</sup>	X	X
<i>Neopomacentrus bankieri</i> (demoiselle chinoise) <sup>a</sup>	X	X
<i>Pomacentrus amboinensis</i> (demoiselle d'Amboine) <sup>a,c</sup>	X	X
<i>Pomacentrus coelestis</i> (demoiselle néon) <sup>a</sup>	X	
<b>Apogons</b>		
<i>Cheilodipterus quinquilineatus</i> (apogon à cinq lignes) <sup>a</sup>	X	X
<i>Apogon cyanosoma</i> (apogon à rayures jaune) <sup>a</sup>	X	X
<i>Apogon compressus</i> (apogon à rayures ocre) <sup>a</sup>	X	X
<i>Archamia fucuta</i> (apogon à stries orange) <sup>a</sup>	X	
<i>Sphaeramia nematoptera</i> (apogon pyjama) <sup>a</sup>	X	
<b>Poissons-anges</b>		
<i>Centropyge bicolor</i> (poisson-ange loriote, bicolore, jaune et bleu) <sup>a</sup>	X	

Par élevage, on entend l'élevage de la larve jusqu'à l'âge adulte.

a: S. Job; b: M. Arvedlund; c: M. Marnane

blent améliorer également la qualité des œufs pondus) et d'aliments vitaminés en flocons.

## Larviculture

La capacité des bassins peut n'être que de 70 litres pour les larves de certaines espèces d'apogons et atteindre jusqu'à 150 litres pour celles d'autres espèces. Les aquariums en verre d'une capacité de 150 litres et les bassins en plastique de forme circulaire d'une capacité de 100 litres sont habituellement les plus utilisés. La température ambiante est généralement maintenue entre 28°C et 30°C. Soumise à un processus de réoxygénation modéré pendant la journée, l'eau des bassins est progressivement renouvelée chaque nuit à partir de l'aquarium principal grâce à un système de circulation de faible intensité qui renvoie l'eau du bassin à l'aquarium. Un tube vertical fabriqué dans du tuyau PVC de 50 mm et percé de nombreux trous recouverts de filets à mailles très fines empêche que les larves ne soient entraînées hors du bassin pendant le processus de renouvellement de l'eau.

En matière d'élevage de larves, il est essentiel de prévenir un phénomène qui peut survenir aux débuts du stade larvaire de nombreuses espèces de poissons des récifs coralliens et qui, chez les demoiselles, peut se poursuivre quelques jours encore après la fixation. Attirées par tout reflet de lumière sur les parois ou le fond du bassin, les larves se précipitent "tête la première" et se cognent de façon répétée sur les parois jusqu'à ce que, le cas

échéant, elles en meurent. Pour limiter les risques d'un tel syndrome, trois mesures ont été prises. En premier lieu, l'intérieur des bassins en plastique a été enduit d'une résine polyester noire ou d'une peinture époxy noire, de qualité alimentaire. Les parois extérieures des aquariums en verre ont été peintes en noir ou complètement recouvertes de feuilles en plastique noir. On diminue ainsi les reflets sur les parois et sur la base du bassin et on empêche toute pénétration de lumière extérieure. Deuxièmement, on utilise des bâches de couleur sombre dont la partie médiane a été découpée pour recouvrir les parois latérales des bassins et diminuer la réflexion de la lumière. Enfin, on applique la technique de "l'eau verte" qui consiste essentiellement à se servir de phytoplancton (*Nannochloropsis* sp.) pour verdifier les bassins pendant la journée jusqu'à ce qu'on ne puisse plus voir le fond. Cette technique permet habituellement de mettre un terme au phénomène décrit plus haut et améliore aussi la qualité de l'eau grâce aux algues. Elle permet aussi d'améliorer la qualité de la nourriture donnée aux larves (rotifères et *Artemia*) et, accentuant les contrastes, rend les proies plus visibles. D'autres espèces d'algues peuvent être obtenues auprès des éclosiers commerciales et se prêtent facilement à la culture dans de bonnes conditions de lumière et d'apport en éléments nutritifs (la plupart des engrais végétaux solubles dans l'eau feront l'affaire).

L'intensité lumineuse est un autre facteur critique de l'élevage des larves et ce, non seulement dans

la journée mais aussi la nuit. Pendant la journée, l'intensité lumineuse doit être suffisante pour que les larves puissent facilement trouver leur nourriture et s'en saisir. Nous suspendons au-dessus et à bonne distance du bassin de deux à quatre (selon la taille du bassin) tubes fluorescents, la photopériode utilisée étant de 14 heures de lumière et 10 heures d'obscurité. Nous préconisons une durée minimale d'éclairage en "lumière du jour" d'environ 10 à 12 heures, en particulier pour les jeunes larves.

Tableau 2 : Tailles recommandées pour les bassins de grossissement

Espèce	Taille des bassins de grossissement	
<i>Amphiprion melanopus</i> *	70 l	aquariums en verre
<i>Amphiprion percula</i> *	70 l	aquariums en verre
<i>Premnas biaculeatus</i> *	70 l	aquariums en verre
<i>Neopomacentrus bankieri</i> +	1000 l	bassins ovales en plastique
<i>Pomacentrus amboinensis</i> *	100 l	bassins circulaires
	350 l	bassins circulaires en plastique
<i>Pomacentrus coelestis</i> +	1000 l	bassins circulaires en plastique
<i>Cheilodipterus quinquilineatus</i> +	1000 l	bassins ovales en plastique
<i>Apogon cyanosoma</i> +	1000 l	bassins en plastique
	350 l	bassins circulaires en plastique
<i>Apogon compressus</i> +	1000 l	bassins ovales en plastique
<i>Archamia fucata</i> +	1000 l	bassins ovales en plastique
<i>Centropyge bicolor</i> * +	1000 l	bassins circulaires en plastique

Pendant la nuit, nous assurons aussi un éclairage diffus de faible intensité qui se révèle particulièrement important aux premiers stades de l'élevage pour aider les larves, pendant la nuit, à nager vers la surface plutôt qu'à rester prisonnières du fond. Alors que l'éclairage de nuit n'est que préférable dans le cas des poissons-clowns et des demoiselles, il devient essentiel pour les jeunes larves des apogons, dont le taux de mortalité est très élevé en l'absence de toute lumière pendant la nuit. Accrocher une ampoule ordinaire de faible intensité d'environ 10 watts à bonne distance au-dessus du bassin pendant la nuit est une méthode tout à fait satisfaisante.

## Nourrissage

L'instinct de se nourrir est commun aux larves de la plupart des espèces de poissons à condition que des proies vivantes de taille adéquate leur soient proposées. Des taux de survie satisfaisants ont pu être obtenus pour la plupart des espèces en leur donnant des rotifères (*Brachionus* sp.) pendant la première moitié de leur période larvaire et des nauplii d'*Artemia* nouvellement éclos dès que les larves ont suffisamment grossi pour pouvoir capturer ces proies.

De nombreuses écloséries commerciales proposent des paquets "prêts à l'emploi" de rotifères qui peuvent aussi être facilement cultivés à partir d'algues ou de levure de bière. Plusieurs souches de rotifères de tailles différentes sont disponibles sur le marché, ce qui permet de moduler l'alimentation en fonction du stade larvaire.

À titre d'exemple, le taux de survie des larves de *P. amboinensis* s'améliore quand on les nourrit avec de petites souches de rotifères pendant les trois premiers jours avant de les en sevrer pour passer à une souche de plus grande dimensions. Ce type d'aliment est suffisant pour la plupart des espèces dont on a donné la liste ci-dessus. Les larves de certaines espèces sont cependant très petites et pourraient avoir besoin de copépodes nauplii pendant les tout premiers jours jusqu'à ce qu'elles soient assez grosses pour être nourries avec des rotifères.

Les dosages utilisés sont de deux à huit par millilitre pour les rotifères et d'un à deux par millilitre pour les nauplii d'*Artemia*. Rotifères et nauplii d'*Artemia* sont rincés avec soin avant d'être ajoutés aux bassins d'élevage pour éliminer tout déchet d'aliment nutritif en provenance de leur milieu de culture. Les rotifères constituent la nourriture exclusive des larves de poissons-clowns pendant environ six jours dans le cas de *Premnas biaculeatus* et deux à trois jours dans celui des *Amphiprion* spp. Le sevrage est alors progressivement réalisé pendant deux jours avec des *Artemia* nouvellement éclos. Les larves de demoiselles sont nourries exclusivement de rotifères pendant environ neuf à dix jours avant de passer graduellement aux nauplii d'*Artemia* sur une période de trois à quatre jours. Il a été plus difficile d'obtenir de bons taux de survie dans le cas d'*Apogon cyanosoma* mais ils ont pu être améliorés par l'utilisation de plancton pendant les premiers jours du stade larvaire avant le passage à une alimentation constituée de nauplii d'*Artemia*.

## Qualité de l'eau

Le maintien d'une excellente qualité de l'eau est probablement le facteur le plus important pour assurer la réussite de l'élevage des larves de poissons de récifs coralliens. Toute mauvaise gestion dans ce domaine aboutit à des taux de mortalité extrêmement élevés.

La mortalité survenant parfois très brutalement (tout un lot de larves peut être perdu en une nuit seulement par suite d'une médiocre qualité de l'eau !), toutes les précautions nécessaires doivent être prises pour assurer constamment une qualité irréprochable de l'eau dans les bassins d'élevage. Cela est encore plus indispensable dans une situation comme la nôtre où des quantités de larves relativement importantes (de 500 à 1 000 environ) sont élevées dans des bassins relativement petits (d'une capacité de 100 et 150 litres).

Trois principes de base doivent être respectés pour maintenir une excellente qualité de l'eau. Tout d'abord, il faut savoir que la qualité de l'eau peut être rapidement diminuée par l'apport d'une trop grande quantité de nourriture, même lorsqu'il s'agit d'organismes vivants. Les larves des poissons de récif peuvent survivre à des dosages relativement faibles en nourriture, même si leurs taux de croissance s'en trouvent diminués. Il est donc préférable de commencer par des doses plutôt inférieures que supérieures à la normale quotidienne, quitte à en rajouter plus tard au cours de la même journée. Deuxièmement, la présence d'une pellicule visqueuse sur les parois et le fond des bassins qui dénotent le développement de formations bactériennes, peut aussi nuire à la qualité de l'eau, les composés produits pouvant être toxiques pour les larves. Le fond du bassin doit être nettoyé régulièrement (quotidiennement si possible) et toute larve morte, éliminée. Troisièmement, l'eau doit être régulièrement renouvelée à raison, suivant la règle pratique généralement applicable, d'un tiers du volume du bassin chaque jour. Nous mettons en service, toutes les nuits, un système de recirculation continue à débit très modéré de l'eau que nous utilisons dans nos bassins qui permet un renouvellement à 100 pour cent.

## Bassins de grossissement

Après fixation, les juvéniles sont placés dans des bassins circulaires en plastique de 350 litres à des densités de peuplement élevées pour diminuer les risques d'agression. L'utilisation de stérilisateurs UV est souvent utile pour limiter aussi le risque d'apparition de maladies, en particulier lorsque les densités de juvéniles sont élevées. Au bout d'une à deux semaines de présence dans le bassin de grossissement, les juvéniles passent d'une alimentation

à base de nauplii d'*Artemia* à une nourriture constituée de crevettes ou poisson finement hachés. Étant donné leur taux de croissance relativement élevé, ils doivent être nourris au moins deux fois par jour jusqu'à satiété.

## Taux de survie

La méthode d'élevage décrite ci-dessus nous a généralement permis d'atteindre un taux de survie d'environ 70 pour cent pour les demoiselles et jusqu'à 90 pour cent pour la plupart des espèces d'apogons et toutes les espèces de poissons-clowns jusqu'au stade de la fixation. Il est vraisemblable que ces méthodes se révéleront efficaces dans le cas d'autres espèces, à l'exception possible de celles dont les larves sont extrêmement petites.

## Orientations futures

Il n'existe actuellement en Australie aucune exploitation commerciale aquacole de poissons de récifs corallien destinés au marché de l'aquariophilie. Des conversations avec des collectionneurs et des détaillants d'espèces marines de poissons d'aquarium nous donnent à penser que la demande actuelle de certaines espèces prisées par les aquariophiles est de loin supérieure à l'offre. Le groupe des poissons-clowns et, en particulier, *A. percula*, fait certainement partie des espèces qui ont été cultivées avec le plus de succès à l'Université James Cook.

Quand on sait que les poissons-clowns capturés en milieu naturel sont vendus au détail environ 30 dollars australiens la paire et que des poissons élevés en bassins atteignent une taille commercialisable en trois à six mois environ, on ne peut que reconnaître tout l'intérêt que présenterait l'élevage commercial de ces espèces.

Il convient de ne pas négliger non plus un autre aspect important. L'élevage commercial de poissons de récif corallien ne pourrait que limiter l'exploitation des populations naturelles de ces récifs. On ne peut que déplorer que ces espèces continuent à être pêchées dans les récifs de la Grande barrière de corail et d'autres zones de l'Indo-Pacifique. Toutefois, étant donné la tendance actuelle à protéger davantage les récifs coralliens dans le monde, il y a toute raison de penser que cette exploitation sera soumise à de plus strictes mesures restrictives dans un proche avenir et que l'élevage en captivité des poissons de récifs coralliens en sortira renforcé.

## Ouvrages recommandés

MOE, M.A. JNR. (1986). Breeding the anemonefish. *Freshwater and Marine Aquarium* 12 (11), 112.

WILKERSON, J.D. (1992). *Amphiprion clarkii*: Journey from egg to juvenile. *Freshwater and Marine Aquarium* 15 (10), 17-24.

WILKERSON, J.D. (1997). *Anemonefish: A Guide to Their Captive Breeding Care and Natural History*. Microcosm, Division of Chapters Publishing, Shelburne, VT.

## Autres informations

Toute information complémentaire peut être demandée aux auteurs de cet article à l'adresse:

Department of Marine Biology  
James Cook University of North Queensland  
Qld, 4811  
Australie

Téléphone : +61 77 814200

Mél : Suresh.Job@jcu.edu.au  
Michael.Arvedlund@jcu.edu.au  
Michael.Marnane@jcu.edu.au



## Le point sur le commerce des poissons de récif vivants à Hong Kong

par Yvonne Sadovy<sup>1</sup>

Les premiers à reconnaître le rôle clé de Hong Kong en tant que plus grand importateur de poissons de récif vivants ont été Johannes et Riepen, en 1995. Environ 60 pour cent des échanges régionaux de cette marchandise représentant environ 25 000 tonnes par an au total sont effectués sur le marché de Hong Kong (Johannes & Riepen, 1995). Sur le plan économique, le poisson de récif vivant est le principal produit de la mer à Hong Kong. Pour donner une idée de son importance, il suffit de savoir qu'on a pu évaluer la valeur totale des poissons vivants importés, selon une estimation prudente à environ 300 millions de dollars É.-U. (sur la base d'un prix de gros moyen de 20 dollars É.-U. par kg, selon les estimations de Sham en 1997 et Johannes & Riepen en 1995). Ce chiffre est supérieur à la valeur totale annuelle des débarquements de toute la flottille de pêche de Hong Kong spécialisée dans le poisson frais réfrigéré (278 millions de dollars É.-U. (chiffre de 1995) (Lee & Sadovy, sous presse). Afin de faire le point sur le commerce des poissons de récif vivants à Hong Kong, je présente ci-après les résultats d'une étude préliminaire des espèces le plus communément commercialisées, en donnant leurs tailles et les taux de rotation des stocks sur le marché de détail. J'analyse aussi le système de suivi qui est en place actuellement, ainsi que les préoccupations liées à ce commerce.

L'enquête a été menée de décembre 1995 à février 1996 sur l'un des principaux marchés de poisson de récif vivant à Hong Kong, Lei Yue Mun, qui comporte environ 40 magasins de vente. Au cours de chacun des trois mois de

l'enquête, nous avons sélectionné aléatoirement trois magasins dans lesquels nous avons prélevé des échantillons tous les matins et tous les après-midi pendant une semaine. Lors de chacune de nos visites, nous avons relevé le nombre total de poissons mis en vente et la composition par espèce et procédé à une estimation des tailles des espèces le plus communément représentées (Lee & Sadovy, sous presse).

Nous avons repéré la présence de plus de 60 espèces à dix occasions au moins pour chacune d'entre elles (voir tableau 1 dans lequel nous donnons les noms scientifiques et les noms communs). Les onze espèces dont nous avons le plus souvent observé la présence sont données au tableau 2 (voir page 55), par ordre d'abondance décroissante, en indiquant la fourchette de tailles ainsi que les tailles modales. Les espèces de loin les plus représentées étaient les lutjans (lutjanidés), *Lutjanus* spp. et les loches (serranidés), essentiellement *Plectropomus* spp. et *Epinephelus* spp. Bien qu'il ne s'agisse pas d'une espèce courante, la loche géante figure aussi dans ce tableau parce qu'elle est très prisée sur le marché. De loin les plus abondantes, tant par leur nombre que par la diversité des espèces représentées, les loches constituaient 64 pour cent de tous les poissons dénombrés. Une liste de composition par espèces, très similaire, a pu être dressée après une visite de suivi effectuée sur le même marché en avril 1997, et de récents entretiens avec près de 50 pour cent des plus gros négociants du secteur ont montré qu'en fonction du poids, les importations se décomposaient comme suit : 60 pour cent de saumonées, 20 pour cent

<sup>1</sup> Department of Ecology and Biodiversity, The University of Hong Kong, Hong Kong (Chine).