



État de l'art de la collecte de post-larves marines : outils existants, résultats préliminaires, débouchés et perspectives

Gilles Lecaillon¹ et Sven Michel Lourié¹

Introduction

La pêche en mer, quelque soit l'échelle à laquelle elle est pratiquée, présume un prélèvement dans des stocks, le plus souvent finis et limités. C'est bien là le problème car ces stocks sont, pour certaines espèces, de plus en plus limités et parfois même épuisés. Cette surexploitation des ressources est réelle pour les espèces dites de bouche mais également pour les espèces récifales de fort intérêt pour le marché de l'aquariophilie.

La plupart des techniques de pêche prélèvent généralement des adultes, souvent géniteurs, amputant non seulement le stock présent mais aussi les stocks futurs. Les techniques de pêche hauturière, plus ou moins destructrices en fonction de la technique (filet maillant, etc.) et de la quantité pêchée, épargnent toutefois l'habitat. Ce n'est cependant pas le cas de la pêche dans les récifs coralliens qui, selon la technique, peut avoir une implication directe sur l'état de l'habitat (cyanure, explosifs). Russ et Alcalá (2004) indiquent que 75% des récifs coralliens des Philippines sont maintenant dégradés. Autrement dit, non seulement les poissons sont sur pêchés, mais de plus, leur habitat est détruit ne laissant alors aucune chance à la nature de retrouver ses droits après avoir été agressée.

De récentes études ont montré que la plupart des espèces de poissons marins possèdent dans leur cycle de vie une phase larvaire pélagique se concluant par le retour de post-larves océaniques vers leur habitat "d'origine". Or plus de 95% des post-larves disparaîtront naturellement lors de la colonisation. Collecter un petit pourcentage de ces post-larves avant cette forte prédation naturelle permet d'accéder à une nouvelle ressource marine tout en contribuant à la pérennisation des écosystèmes.

La collecte de post-larves n'est sûrement pas l'unique solution à la surexploitation des espèces démersales, mais elle n'en est pas moins une voie à explorer, non seulement pour le développement d'une aquaculture innovante et durable mais aussi pour celui du repeuplement, pour l'instant embryonnaire (Delbeek 2006).

Rappel du cycle et de l'absence d'impact

La majorité des poissons côtiers (poissons des récifs coralliens mais aussi poissons démersaux des zones tempérées) ont, au début de leur cycle de vie, une phase lar-

vaire océanique (Sale 1980 ; Leis 1991 ; Leis and Carson-Ewart 2000). Cette phase leur permettrait de coloniser de nouveaux habitats favorisant ainsi la distribution et donc la sauvegarde de l'espèce (CHoat and Robertson 1975 ; Lobel 1978 ; Victor 1986a).

Selon les espèces, les larves passent d'une vingtaine de jours (Pomacentridae) à plus de 100 jours (Aulostomidae) dans l'océan (Victor and Wellington 2000 ; Brothers et al. 1983 ; Victor 1986b ; Wellington and Victor 1989). Plus ou moins passives pendant la plus grande partie de cette phase, elles deviennent finalement actives — phase de compétence — (Doherty and Williams 1988 ; Fauvelot et al. 2003, Cowen et al. 2000), pour la recherche de leur nouvel habitat. Cette phase de colonisation s'opère la nuit, si possible pendant celle où la lune est noire. Malgré cela, la majeure partie de ces larves (plus de 95%) disparaît au cours de la semaine suivant leur installation, principalement par prédation (Doherty et al. 2004; Planes and Lecaillon 2001; Planes et al. 2002).

Des techniques de collecte de post-larves permettent de récupérer ces animaux avant cette phase de forte mortalité naturelle. Vu le nombre très important de post-larves arrivant de l'océan, la récolte d'un petit pourcentage de ces post-larves engendre un impact quasi nul et limité spatialement (Bell et al. 2000). De ce fait, on accède à une nouvelle ressource marine inexploitée, sans impacter les stocks ni endommager l'environnement (Lecaillon 2004).

Aujourd'hui, grâce à la variété des outils de collecte existants et au savoir-faire développé par certaines structures privées et publiques, ces post-larves peuvent être maintenues en vie, sevrées, grossies et devenir une nouvelle ressource marine, tout en respectant l'esprit du développement durable et de la conservation de la biodiversité.

Les différentes techniques de pêche de post-larves

Pour rappel, on dénombre aujourd'hui quatre principaux systèmes utilisés :

Le filet de crête installé sur les récifs barrières

La technique consiste en l'installation d'un filet sur la barrière récifale qui ceinture le lagon, ouvert vers l'océan et capturant les post-larves surfant sur la crête pour entrer dans le lagon.

1. Fondateurs de la société Ecocean, propriétaires du brevet sur le procédé CARE, et fondateurs de l'association Moana Initiative pour le développement de cette filière. 1 rue St Sauveur, 34 980 St Clément de Rivière, France. Courriel : ecocean_label@yahoo.com

2. Espèces de faible profondeur telles que la sole, le rouget ou le mullet (terme opposé à "espèce pélagique" comme le thon).

Cette technique a été développée à la fois par un laboratoire français (École Pratique des Hautes Études — EPHE — de Perpignan) (Dufour 1991) et par un laboratoire Australien (Australian Institute of Marine Science) en collaboration avec le WorldFish Center (Hair and Doherty 2003). Elle a été utilisée par une société privée, basée à Moorea en Polynésie Française, qui n'existe plus.

La pose de ces filets nécessite un effectif conséquent pour l'installation des piquets qu'il faut implanter dans la crête récifale pour haubaner le filet. Ces engins s'usent rapidement car ils sont sans cesse confrontés à l'assaut des vagues. Ces filets ne peuvent être utilisés qu'aux environs de points amphidromiques (zone à faible marnage) et par définition en présence de crêtes, ce qui réduit très fortement le nombre de pays où cette technique peut être utilisée (ils sont donc inutilisables en milieu tempéré). Enfin, les crêtes sont parfois riches en algues de type *sargasse* et *turbinaria*, qu'on retrouve bien souvent dans le collecteur et qui peuvent heurter et blesser les post-larves.

Le filet de "Hoa" installé entre les îlots des crêtes récifales

Certaines îles, et particulièrement les atolls coralliens, possèdent sur leurs crêtes récifales des passes peu profondes (2 m) entourées de terres émergées ("Motu" en polynésien) qui permettent à l'océan de remplir le lagon. On les appelle des "Hoa" en polynésien ("rivières marines"). La technique consiste à fixer un filet au travers de ces "Hoa" pour capturer les post-larves qui, concentrées dans les masses d'eau passant entre les "motu", entrent dans le lagon.

La technique a été principalement mise au point par l'EPHE de Perpignan et le SPE (Service de la Pêche) de la

Polynésie française. Elle est actuellement utilisée par une société privée basée à Rangiroa en Polynésie française.

Quand un site présente un Hoa, l'installation d'un filet est plus simple que pour un filet de crête. En effet, la puissance des vagues sur l'engin est diminuée ce qui rend plus facile la pose et la dépose de l'appareil. Cet engin qui piège tout ce qui transite au travers du Hoa est très efficace. Il est parfois victime de sa grande efficacité car lors d'un pic abondant d'une espèce, des millions de post-larves peuvent être pêchées; mais trop nombreuses dans le collecteur, elles mourront par anoxie pour la plupart. Ceci n'est ni profitable pour le pêcheur, ni pour l'environnement.

Cette technique découle de l'optimisation du filet de crête et donc est apparue plus récemment. Là encore, la présence d'un "Hoa" est nécessaire. Il s'agit malheureusement d'une structure géomorphologique encore plus rare que les crêtes récifales. Son utilisation est donc, encore une fois, limitée géographiquement.

Le "light-trap"

Il en existe de nombreux modèles car ce procédé est utilisé depuis de nombreuses années par les scientifiques. D'abord développé par des australiens (Doherty 1987), puis optimisé par des français, il s'agit d'une "boîte" entourant une lampe immergée autonome. Les post-larves, attirées par la lumière, sont piégées quand elles passent par les fentes du piège. (Cf. les flèches sur les figures 3 et 4).

Cette technique est très utilisée dans les missions scientifiques car elle peut être rapidement mise en œuvre (Watson et al. 2002). Un mouillage suffit ; elle ne nécessite



Figure 1.
Filet de crête. Moorea, Polynésie française.



Figure 2.
Filet de Hoa. Rangiroa, Polynésie française.

pas la présence de crête ou de Hoa, et est donc utilisable partout. Mais le principe de ces light-traps présentant des fentes (verticales pour le modèle français, horizontales pour le modèle australiens, voir figures ci-dessus), a ses limites car les post-larves doivent trouver ces fentes pour y être piégées ce qui réduit son efficacité. De plus, certains petits poissons pélagiques (sardines) attirés également par la lumière vont, à cause de leur comportement de nage horizontale, être piégés, paniquer et mourir.



Figure 3. Light-trap, modèle "français".



Figure 4. Light-trap, modèle "australien".

Le CARE = Collect by Artificial Reef Eco-friendly

Ce nouveau procédé a été développé récemment par une société française (brevet Ecocean en 2002). Il s'agit d'un récif artificiel éclairé qui utilise le comportement des nouvelles recrues pour les piéger : attraction lumineuse (phototropisme), recherche de contact avec un élément inerte (thygmatropisme) et désir de s'abriter pour éviter les prédateurs. Ces éléments sensitifs sont importants chez les post-larves qui ont des acuités extrêmement développées lors du recrutement. (Sweetman 1988 ; Lecchini 2003).

Cette technique possède les avantages de la pêche au light-trap tout en étant plus efficace et sans l'inconvénient d'attirer aussi des pélagiques. En effet, elle concerne les post-larves de poissons récifaux ou démersaux qui sont en phase d'installation. Ce sont elles qui choisissent de venir se protéger dans le récif artificiel, les petits poissons pélagiques indésirables ne faisant que passer au-dessus du récif.

Autres techniques

Il existe également d'autres techniques moins utilisées qui ne sont pas décrites ici, comme le filet à Bongo, les SMURFs (Ammann 2004) ou encore le filet à plancton traîné derrière une embarcation. Ces techniques sont utilisées par les scientifiques pour collecter œufs, larves et/ou post-larves mais peu sont encore vivants lors de l'échantillonnage.

Une synthèse comparative des quatre techniques les plus utilisées est présentée dans le tableau 1.

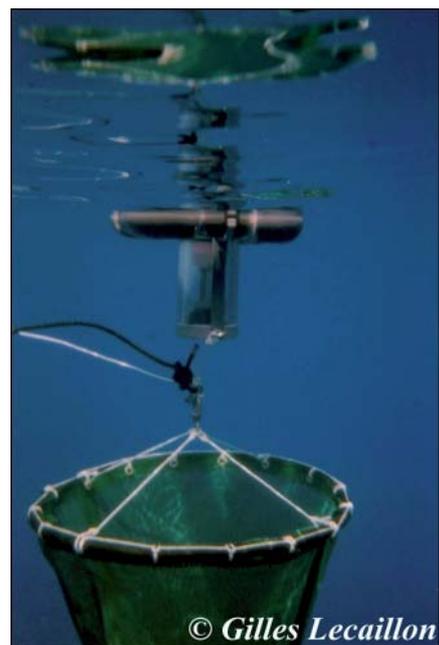


Figure 5. CARE, vue sous-marine.

Notes sur les résultats de pêche

Depuis que les auteurs collectent des larves, presque toutes les familles de poissons (exceptées les familles de grande profondeur très rares ou de grands pélagiques type Thonidae) ont été au moins une fois collectées.

À Mayotte, des essais comparatifs *in situ* ont été réalisés entre deux types d'engins lumineux : un light-trap et un CARE. Les engins étaient séparés de 200 m pour ne pas interférer l'un avec l'autre. Cette expérience a été réalisée pendant une période de 12 nuits autour de la nouvelle lune de juin 2002. Les résultats de cette étude ont été les suivants : le CARE a présenté 78% d'efficacité en plus que le light-trap avec une moyenne de 35,8 post-larves (PL) par nuit et par engin contre 20 pour le light-trap.

Nous avons émis l'hypothèse suivante pour expliquer cette différence : les post-larves attirées par la lumière doivent, dans le cas des "light-traps", trouver le chemin des fentes dans lequel elles doivent se faufiler pour se retrouver piégées et donc "sauvées" des prédateurs; pour le CARE, elles vont d'elles-mêmes se réfugier dans le filet collecteur après avoir été attirées par la lumière. Le champ d'action du CARE semble donc plus important. De plus, nous avons vu des post-larves ressortir des light-traps par les fentes aidées par les micro-courants provoqués à l'intérieur de l'engin par la houle.

Fin 2004 (du 19 novembre au 24 novembre), les auteurs ont pu aussi comparer l'efficacité du CARE à celle des filets de Hoa: 8184 post-larves (65 espèces) ont été collectées en une semaine avec trois CAREs contre 537 (35 espèces) avec un filet de Hoa. Certaines espèces issues des CAREs n'avaient jamais été pêchées par des filets.

En revanche, les "filets de Hoa" se sont montrés plus efficaces sur le long terme au niveau des quantités pêchées et de la diversité des espèces collectées. Ces dernières données sont malheureusement confidentielles et nous ne pouvons approfondir ces comparaisons.

En étudiant les données générales de pêche par les CAREs sur plusieurs sites (hors Apogonidae), on observe qu'on obtient:

- 10 à 15% de poissons d'ornement (hors Pomacentridae, poissons demoiselles)
- 50% à 60% de demoiselles (poisson d'ornement à faible valeur ajoutée)
- 20% à 30% de poissons de bouche (en terme d'abondance par ordre décroissant : les Siganidae, les Lutjanidae et Lethrinidae, les Carangidae puis les Serranidae.)
- les 10 à 20% restant sont des invertébrés (crevettes, seiches) ou des poissons sans intérêt (Synodontidae).

Dans notre analyse, nous n'avons pas pris en compte les Apogonidae, très abondants avec les techniques de collectes lumineuses. Ceux-ci pouvant toutefois être repeuplés, servir pour des études scientifiques ou même dans certains cas comme aux Philippines être valorisables en poisson de bouche.

Enfin, étant donné l'extrême variabilité de l'abondance et de la diversité des espèces collectées d'une part et le lieu et la période de collecte — nouvelle lune, pleine lune ; saison sèche, saison humide — d'autre part, les comparaisons des données de collecte entre les projets et entre les engins restent statistiquement difficiles.

Ceci étant dit, il est important de préciser que les données de collecte sont souvent mal interprétées. En effet, certains projets intègrent dans leurs résultats de comptage les petits pélagiques pêchés, qui ne sont pourtant pas des post-larves. D'autres intègrent dans leur moyenne de pêche quotidienne des événements de pêche miraculeuse extrêmement ponctuels (de l'ordre du million en une nuit).

Les débouchés de cette nouvelle ressource avec les expériences en cours

La technique qui consiste en la collecte de cette nouvelle bio-ressource et en son élevage a désormais un nom simplifié : la PCC. Il s'agit de l'acronyme anglais pour Post-larval Capture and Culture.

La Reef Check Foundation, dirigée depuis 10 ans par le Dr Gregor Hodgson, utilise la technique de collecte de larves pour trouver des solutions dans la gestion des ressources marines aux Philippines au travers de deux de leurs projets.

L'utilisation des techniques de collecte de post-larves, quel que soit le procédé, permet aujourd'hui, grâce au savoir-faire développé principalement par les Français, d'élever des post-larves de poissons pour en produire en grandes quantités. Tout le processus, de la collecte à l'élevage, est expliqué dans une brochure réalisée par l'association Moana Initiative et téléchargeable sur le site Internet www.moanainitiative.org. Ce guide financé par l'UNESCO, via le programme Man and the Biosphere, décrit les débouchés potentiels de cette nouvelle ressource (Louriet et Lecaillon 2005).

La collecte de post-larves semble être, de l'avis de nombreux spécialistes, une réelle solution socio-économique, contribuant concrètement et rapidement sur le terrain à la création de nouveaux métiers couvrant plusieurs domaines :

Aquariophilie alternative

Les débouchés concernent ici plutôt les pays en émergence comme les Philippines et l'Indonésie (dont les exportations actuelles représentent 80% du marché mondial). Elle engendre une entrée de devises grâce aux exportations vers les marchés demandeurs : USA et Europe.

Les étapes de la collecte de post-larves, de leur élevage et de l'expédition sont parfaitement maîtrisées et plusieurs expériences ont été réalisées avec succès aux Comores, à Hawaï, en Polynésie française et aux Philippines. Il faut en moyenne 3 mois de grossissement pour obtenir des poissons à la taille commercialisable "Small" (par exemple : moins de 2 mois pour les Pomacentridae mais plus de 4 mois pour les Labridae et Chaetodontidae)

Ce nouveau procédé permet d'obtenir des animaux mithridatisés et résistants ramenant ainsi de la qualité dans

un marché moribond d'animaux sauvages où l'on compte jusqu'à 90% de mortalité entre les phases de prélèvement dans le milieu et l'acquisition finale par l'aquariophile (Schmidt and Kunzmann 2005).

Aujourd'hui, une structure privée existe en Polynésie française et d'autres en Asie devraient voir le jour prochainement. Un projet a également débuté fin 2006 à Hawaii, financé par la US National Oceanic and Atmospheric Administration.

Aquaculture plurispécifique de complément

Les débouchés dans ce domaine concernent, là aussi, majoritairement les pays en émergence. Ce procédé peut apporter des "protéines" sans ciguatera pour les consommateurs locaux, une partie pouvant également être destinée à la consommation pour le marché asiatique des animaux vivants.

Il faut savoir que la plupart des familles de poissons de bouche ont des post-larves de "grosse" taille (> 2 cm) permettant d'obtenir par grossissement en cage des animaux de taille portion en 6 à 8 mois environ. Actuellement, des expérimentations sont en cours aux Philippines, en collaboration avec Reef Check et la Municipalité de Tubigon (île de Bohol) sous le programme MAMTI (Marine Aquarium Market Transformation Initiative). Des premiers résultats de comparaison de grossissement en cage sur des Siganidae et Lethrinidae ont montré des coefficients de croissance 1,8 fois supérieurs à ceux obtenus en bassins à terre.

Un second projet en cours (septembre 06 – septembre 07) aux Philippines financé par la National Fish and Wildlife Foundation (NFWF) tente de transférer le savoir-faire de la technique de collecte de larves à la collectivité territoriale locale.

Ce projet fait l'objet d'un soutien unanime des différentes communautés de pêcheurs, éleveurs et décideurs. La ferme appartient à une ONG locale "Feed the Children" et le projet opérationnel s'inscrit dans un projet côtier intégré (CRMP = Coastal Resource Management Plan) mis en place par la Municipalité de Tubigon. Ce projet a aussi comme objectif de repeupler une réserve marine locale avec 10.000 juvéniles.

Certains pays développés peuvent également trouver une utilité à la collecte de post-larves, notamment pour étudier les taux de grossissement de certaines espèces cibles avant d'investir dans les étapes de la reproduction (augmentation du taux de production de gamètes, limitation du stress...). Enfin, des sociétés de biotechnologies peuvent trouver un intérêt dans les biomolécules contenues dans ces post-larves océaniques faiblement parasitées.

Repeuplement dirigé avec des espèces autochtones

De plus en plus à la mode, cette gestion de la ressource marine connaît un intérêt croissant. Plusieurs programmes de repeuplement, actuellement en cours aux îles Fidji (Coral Reef Initiative South Pacific ; www.crisp-online.net), expérimentés aux Philippines dans des Aires Marines Protégées (AMP) ou encore achevés en Polyné-

sie française, démontrent un engouement certain pour ce procédé. En effet, il a l'avantage de proposer le repeuplement de zones dégradées ou surexploitées par des poissons autochtones sans modifications génétiques.

Certaines AMP, par exemple aux Philippines (Russ and Alcala 2004), ne retrouvent que très lentement leur population marine initiale. Le "repeuplement" a pour but d'accélérer le phénomène naturel d'accroissement des tailles de populations consécutif à l'arrêt de l'exploitation et de sélectionner au mieux les espèces réintroduites afin d'assurer les fonctionnalités des écosystèmes (espèces détritivores, herbivores, etc.). Les résultats sont pour l'instant encourageants, mais très peu d'études sont terminées. Les projets en cours, CRISP aux Fidji et NFWF aux Philippines, apporteront des résultats plus concrets.

Il convient de noter que les espèces non adaptées pour le repeuplement (prédateurs comme les carangues, mérours, etc.) peuvent néanmoins intéresser les aquaculteurs locaux. Ainsi, les différents débouchés de la PCC sont compatibles.

Un pilote similaire à ceux réalisés en milieu tropical s'est achevé en septembre 2006 en Méditerranée (Moana Initiative 2006). Ce projet financé par le Conseil Général de l'Hérault, avait pour objectif de tester la faisabilité technique de ce procédé en milieu tempéré avec, comme finalité, la réintroduction d'animaux grossis (issus de la collecte de larves) sur des récifs artificiels. Suite à son succès, un projet d'envergure est à l'étude pour 2008.

De nombreuses questions sont posées et se poseront encore concernant le repeuplement marin: il s'agit ici de prémices, certes prometteurs, d'une telle activité.

Bio monitoring

Une récente étude montre que l'estimation de la biodiversité spécifique issue de l'identification génétique des larves d'animaux marins est plus précise que celle issue du comptage visuel des adultes dans le milieu, particulièrement pour les espèces à phase larvaire dispersive océanique (Barber and Boyce 2006). Dans cette étude, de 50% à 150% d'espèces supplémentaires de crevettes *manta* ont été répertoriées grâce à l'analyse du 'code barre' génétique des larves.

Les zones de forte diversité représentant des cibles majeures de conservation, la collecte de post-larves et leur examen génétique permettraient d'identifier de nouvelles espèces.

De plus, l'étude pluriannuelle du recrutement des post-larves d'espèces démersales contribuerait à affiner les connaissances sur la dynamique des populations et permettrait d'anticiper et prédire les variations des stocks de pêche. Ces prédictions pourraient être faites bien avant celles obtenues à partir du traditionnel comptage des poissons débarqués. En effet, aujourd'hui, les décisions en matière de gestion de pêches sont fondées sur les seules données annuelles de capture collectées depuis 1950 par l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). Lorsque les captures d'une pêcherie restent stables d'une

année sur l'autre, l'équilibre entre le renouvellement des espèces et l'activité de pêche associée est supposé atteint. D'après Loury (2005) de l'Institut de Recherche et Développement (IRD) de Nouméa, cette méthode d'évaluation est de plus en plus critiquée car, dans un grand nombre de cas, la chute brutale des stocks a été précédée d'une période de production stable.

Enfin, pêcher des post-larves autour d'une AMP "témoin" permettrait de comparer l'efficacité d'une AMP à celle d'une aire non protégée, ou à celle d'une autre AMP.

Tableau comparatif d'aide au choix de l'engin de collecte

Il est difficile d'établir des comparaisons précises et statistiques de l'efficacité des différents outils. En effet, comme nous l'avons précisé, la plupart des données de collecte réalisées par des filets de crête ou des filets de "Hoa" sont confidentielles.

Néanmoins, toutes les techniques fonctionnent et possèdent leurs avantages et inconvénients, qui sont synthétisés dans le tableau 1. Il faut noter qu'il existe également différentes versions et aménagements de chacun des engins pouvant faire évoluer les critères de comparaison du tableau.

Nous rappelons donc que les comparaisons sont basées sur l'expérience de terrain et les données personnelles des auteurs, ainsi que sur des données publiées et non publiées. Néanmoins, les auteurs ont travaillé au moins une fois avec chacune des techniques décrites dans ce tableau et ont une solide expérience de plus de huit ans dans la collecte de larves.

L'évaluation, réalisée par les auteurs de cet article, des critères suivants est établie sur une échelle de 1 (excellent) à 4 (mauvais):

- Études des flux de larves entrant dans un lagon, donnée importante d'un point de vue scientifique.
- Facilité d'installation, temps de mise en place de l'engin, nombre de personnes nécessaires au montage en mer, etc
- Diversité des espèces et familles pêchées.

- Collecte ou non d'indésirables (végétaux et/ou animaux).
- Induction de stress et/ou agressions physiques endurés par la larve, dus principalement à l'agitation du milieu, la présence de prédateurs ou d'algues dans les réceptacles de pêche.
- Abondance de larves collectées (sont exclues les espèces non récifales comme les sardines et autres petits pélagiques qui sont parfois collectés en grand nombre mais qui ne sont pas des post-larves).
- Coût de l'engin de pêche.
- Universalité de l'engin, c'est-à-dire les différents lieux (mers, océans, lagons, lagunes, pente externe de récifs coralliens, mangroves) dans lesquels il peut être installé.
- Ergonomie de l'engin, importante pour les pêcheurs qui l'utiliseront quotidiennement (accessibilité, fatigue induite par la pêche, temps de récolte en fonction des conditions de mer, nécessité de faire de la plongée, transport, etc.).

Ce tableau qui n'engage que ses auteurs, permet de faire le choix de l'engin de collecte de post-larves à déployer, en fonction de la situation du terrain et du résultat désiré.

La technique du CARE a été développée par les auteurs après avoir utilisé les autres techniques. Les principales raisons à cela étaient :

- (1) d'obtenir un outil qui puisse être utilisé partout dans le monde, aussi bien en milieu tropical qu'en milieu tempéré, quelle que soit la marée, et dans des zones inaccessible par les filets (pentes externes)
- (2) de permettre de pêcher et d'élever dans les meilleures conditions les post-larves après leur collecte, autrement dit de minimiser au maximum les agressions qu'elles peuvent subir afin d'obtenir un produit vivant de qualité.

Conclusions et perspectives

La technique de collecte et de grossissement de post-larves est donc de plus en plus utilisée. Néanmoins, hormis l'aquaculture, certaines de ses applications (comme le repeuplement) demandent encore des années de recher-

Tableau 1. Synthèse de l'évaluation des caractéristiques par engins de collecte.

	Étude des flux	Facilité de mise en place	Diversité	Espèces indésirables	Induction de stress	Abondance	Coût	Universalité	Ergonomie
Filet de crête	1	4	3	4	4	3	2	3	4
Filet de Hoa	2	2	1	3	3	1	1	4	2
Light trap	4	2	3	3	1	3	3	1	3
CARE	4	1	2	2	1	2	2	1	1

1 = excellent; 2 = bon; 3 = acceptable; 4 = mauvais

che et nécessitent de réunir davantage de données sur des périodes plus longues afin de mieux comprendre les processus complexes du recrutement au niveau planétaire. Le principal facteur limitant est, comme souvent pour les techniques innovantes, l'insuffisance du nombre d'expériences menées avec cet "outil". Aussi, de l'avis des auteurs, il est souhaitable que les ONG et les laboratoires de recherche intègrent cette nouvelle technologie dans leur programme de recherche et de suivi. C'est déjà le cas pour le laboratoire de l'EPHE de Perpignan, en France, dirigé par Mr René Galzin, de l'ONG Américaine Reef Check et de l'IRD (équipe COREUS) de Nouméa.

Il est important de rappeler que certaines techniques désormais maîtrisées dans le domaine de la reproduction d'espèces aquacoles marines (loup, daurade) ou du repeuplement massif mono spécifique comme au Japon, ont demandé des dizaines d'années de recherche et des millions d'investissement.

Il est également nécessaire de continuer à informer tous les acteurs liés à la mer — collectivités, pêcheurs, coopératives de pêche, aquariums publics, etc — sur l'existence de cet outil alternatif. Cela demandera de plus en plus de collaborations internationales ; les laboratoires de recherche, les organismes privés impliqués dans ce concept doivent s'unir pour mieux connaître les périodes de recrutement des familles intéressantes afin d'optimiser la PCC.

Il est enfin indispensable de continuer à travailler sur l'optimisation du matériel de collecte pour permettre son utilisation par tous, y compris dans les pays en voie de développement. En particulier, augmenter son efficacité (CPUE) par l'intégration de son et de phéromones est une voie à explorer.

Le guide de présentation des "éco-métiers" à partir de la collecte de post-larves marines financé par l'Unesco, a été envoyé à toutes les réserves *Man and Biosphere* de la ceinture intertropicale. Un nouvel ouvrage financé par la Fondation d'entreprise TOTAL pour la Biodiversité et la Mer est en cours de réalisation.

Le développement de la technique de collecte de post-larves marines peut être une réelle alternative à certains types de surexploitation du milieu marin, et particulièrement dans les pays en voie de développement qui agissent, pour la plupart, comme si la ressource était illimitée.

Bibliographie

- Ammann A.J. 2004. SMURFs: Standard monitoring units for the recruitment of temperate reef fishes. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 299:135-154.
- Barber P. and Boyce S.L. 2006. Estimating diversity of Indo-Pacific coral reef stomatopods through DNA barcoding of stomatopod larvae. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B, Biological Sciences* 273:2053-2061.
- Bell J., Doherty P. and Hair C. 2000. Capture et élevage du poisson de récif corallien au stade post-larvaire: des débouchés pour les nouvelles entreprises artisanales. *Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS* 6:31-34.
- Brothers E.B., Williams D.M. and Sale P.F. 1983. Length of larval life in twelve families of fishes at "One Tree Lagoon", Great Barrier Reef, Australia. *Marine Biology* 76:319-324.
- CHoat J.H. and Robertson D.R. 1975. Protogynous hermaphroditism in fishes of the family Scaridae. p 263-283. In: CHoat J.H., Robertson D.R. and Reinboth R. (eds). *Intersexuality in the animal kingdom*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Cowen R.K., Lwiza K.M., Sponaugle S., Limouzy-Paris C.B. and Olson D.B. 2000. Connectivity of marine populations: Open or closed? *Science* 287:857-859.
- Delbeek C. 2006. Advancements in marine fish aquaculture. *Marine Fish and Reef USA, 2006 Annual*: 110-116.
- Doherty P.J., Dufour V., Galzin R., Hixon M.A., Meekan M.G. and Planes S. 2004. High mortality during settlement is a population bottleneck for a tropical surgeonfish. *Ecology* 85(9):2422-2428.
- Doherty P.J. and Williams D.M. 1988. The replenishment of coral reef fish populations. *Annual Review of Oceanography and Marine Biology* 26:487-551.
- Doherty P.J. 1987. Light-traps: Selective but useful devices for quantifying the distributions and abundances of larval fishes. *Bulletin of Marine Science* 41:423-431.
- Dufour V. 1991. Variation d'abondance des larves de poissons en milieu récifal: effet de la lumière sur la colonisation larvaire. *Compte Rendu de l'Académie des Sciences* 313:187-194.
- Fauvelot C., Bernardi G. and Planes S. 2003. Reductions in the mitochondrial DNA diversity of coral reef fish provide evidence of population bottlenecks resulting from Holocene sea-level change. *Evolution* 57:1571-1583.
- Hair C.A. and Doherty P.J. 2003. Rapport d'activités sur la capture et la culture de poissons des Îles Salomon au stade de la préfixation. *Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS* 11:13-18.
- Lecaillon G. 2004. 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. *Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS* 12:17-20.
- Lecchini D. 2003. Identification des stratégies d'utilisation de l'habitat entre les phases de colonisation et de recrutement chez les poissons coralliens dans le lagon de Moorea, Polynésie française. [dissertation]. University of Paris 6. 196 p.

- Leis J.M. 1991. The pelagic stage of reef fishes: The larval biology of coral reef fishes. p. 183-230. In: Sale P.F. (ed). The Ecology of fishes on coral reefs. Sydney: Academic Press.
- Leis J.M. and Carson-Ewart B.M. 2000. Behaviour of pelagic larvae of four coral-reef fish species in the ocean and an atoll lagoon. *Coral Reefs* 19:247-257.
- Lobel P.S. 1978. Diel, lunar, and seasonal periodicity in the reproductive behavior of the Pomacanthidae fish, *Centropyge potteri*, and some other reef fishes in Hawaii. *Pacific Science* 32:193-207.
- Lourié S.M. and Lecaillon G. 2005. New eco-jobs from marine post larval collection. France: Moana Initiative. 36 p. [also available at: <http://www.moanainitiative.org>]
- Loury R. 2005. Pêche en mer : des effondrements non prévus des stocks de poissons exploités. Institut de Recherche et Développement, fiche scientifique 229, août 2005.
- Moana Initiative. 2006. Opération pilote de collecte de post-larves de poissons : rapport de convention interne #1. Moana Initiative Association. 29 p.
- Planes S. and Lecaillon G. 2001. Caging experiment to examine mortality during metamorphosis of coral reef fish larvae. *Coral Reefs* 20:211-218.
- Planes S., Lecaillon G., Lenfant P. and Meekan M. 2002. Genetic and demographic variation in new recruits of *Naso unicornis*. *Journal of Fish Biology* 61:1033-1049.
- Russ G.R. and Alcala A.C. 2004. Marine reserves: Long-term protection is required for full recovery of predatory fish populations. *Oecologia* 138:622-627.
- Sale P.F. 1980. The ecology of fishes on coral reefs. *Oceanography and Marine Biology* 18:367-421.
- Schmidt C. et Kunzmann A. 2005. La mortalité après capture dans le commerce d'aquariophilie marine: étude d'une entreprise indonésienne d'exportation. *Ressources marines et commercialisation, Bulletin de la CPS* 13:3-12.
- Sweatman H. 1988. Field evidence that settling coral reef fish larvae detect resident fishes using dissolved chemical cues. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 124:163-174.
- Victor B.C. 1986a. Larval settlement and juvenile mortality in a recruitment-limited coral reef fish population. *Ecological Monographs* 56:145-160.
- Victor B.C. 1986b. Duration of the planktonic stage of one hundred species of Pacific and Atlantic wrasses (family Labridae). *Marine Biology* 90:317-326.
- Victor B.C. and Wellington G.M. 2000. Endemism and the pelagic larval duration of reef fishes in the eastern Pacific Ocean. *Marine Ecology Progress Series* 205:241-248.
- Watson M., Power R., Simpson S. and Munro J.L. 2002. Low cost light traps for coral reef fishery research and sustainable ornamental fisheries. *Naga, The ICLARM Quarterly* 25(2):4-7.
- Wellington G.M. and Victor B.C. 1989. Planktonic larval duration of one hundred species of Pacific and Atlantic damselfishes (Pomacentridae). *Marine Biology* 101:557-567.