

# L'aquaculture marine aux Antilles

*JEAN-CLAUDE FALGUIÈRE,  
VINCENT BUCHET*



© Ifremer/V. Buchet

## Introduction

Les populations des Antilles sont fortes consommatrices de produits d'origine marine, mais les ressources halieutiques dont elles disposent ne satisfont pas les besoins locaux et il faut faire appel à des importations. Pour les seuls poissons, la Martinique consomme 16 000 tonnes par an qui sont couverts à 60 % par les importations. On peut donc penser que l'aquaculture a un rôle important à jouer dans la région. Cependant, malgré une volonté de lancer cette activité, son développement reste à un niveau modeste alors qu'elle est présentée depuis de nombreuses années comme une solution pour l'avenir. Initiée avec des espèces d'eau douce déjà élevées dans d'autres parties du monde, l'aquaculture antillaise a aussi fait l'objet d'essais plus ou moins encourageants sur des espèces marines à une époque où l'aquaculture marine mondiale n'avait pas encore atteint le niveau qu'elle connaît actuellement. Il existait alors une part de risque non négligeable ce qui explique peut-être que les premiers résultats aient été en deçà des attentes qui avaient été placées en eux. Il convient donc de replacer dans le contexte socio-économique des îles antillaises les essais des premiers pionniers, les résultats scientifiques obtenus à l'échelle expérimentale et le potentiel de cette filière. Ce sera l'objectif principal de ce chapitre.

# Aquaculture d'eau douce

## Bilan actuel

Malgré le contexte insulaire, c'est dans les eaux douces que démarre l'aquaculture dans les Antilles françaises au milieu des années 1970, avec l'introduction de la chevette (*Macrobrachium rosenbergii*, appelée aussi écrevisse ou ouassou aux Antilles) à la Martinique par les instances régionales de l'île. Les premiers essais d'élevage du tilapia en eau douce datent quant à eux du milieu des années quatre-vingt. Même si ce chapitre est axé sur l'aquaculture marine, il serait difficile de ne pas évoquer ces deux espèces qui constituent aujourd'hui encore une grosse part de la production aquacole des Antilles françaises et d'autres pays de la Caraïbe.

## ÉTAT DU DÉVELOPPEMENT

### *Macrobrachium*

Les techniques utilisées en grossissement sont largement inspirées d'un modèle américain dit « en continu » qui a la particularité de laisser le bassin en production plusieurs années sans vidange, avec un ensemencement en juvéniles plusieurs fois par an et une récolte à intervalles réguliers des plus gros individus à l'aide d'une senne à maille sélective. Bien adapté au contexte local de l'époque, ce système permet de produire durant toute l'année des gros individus prisés sur le marché (35-50 g), grâce à la stabilité thermique dont jouit la Martinique.

En écloserie, le premier système d'élevage « en eau verte » a été transféré au milieu des années soixante-dix à partir d'un modèle américain exploité à l'île Maurice. Par la suite le système français « en eau claire », basé sur les résultats obtenus en Polynésie, lui a été préféré. Le développement larvaire, se déroulant en eau saumâtre, a longtemps nécessité l'implantation des écloséries à proximité immédiate de la mer. Cette contrainte est levée depuis la fin des années 1980 avec l'apparition des technologies de recyclage de l'eau qui ont permis, en Guadeloupe comme en Martinique, l'installation d'écloséries à l'intérieur des terres (GRIESSINGER *et al.*, 1991 ; FALGUIÈRE *et al.*, 1987).

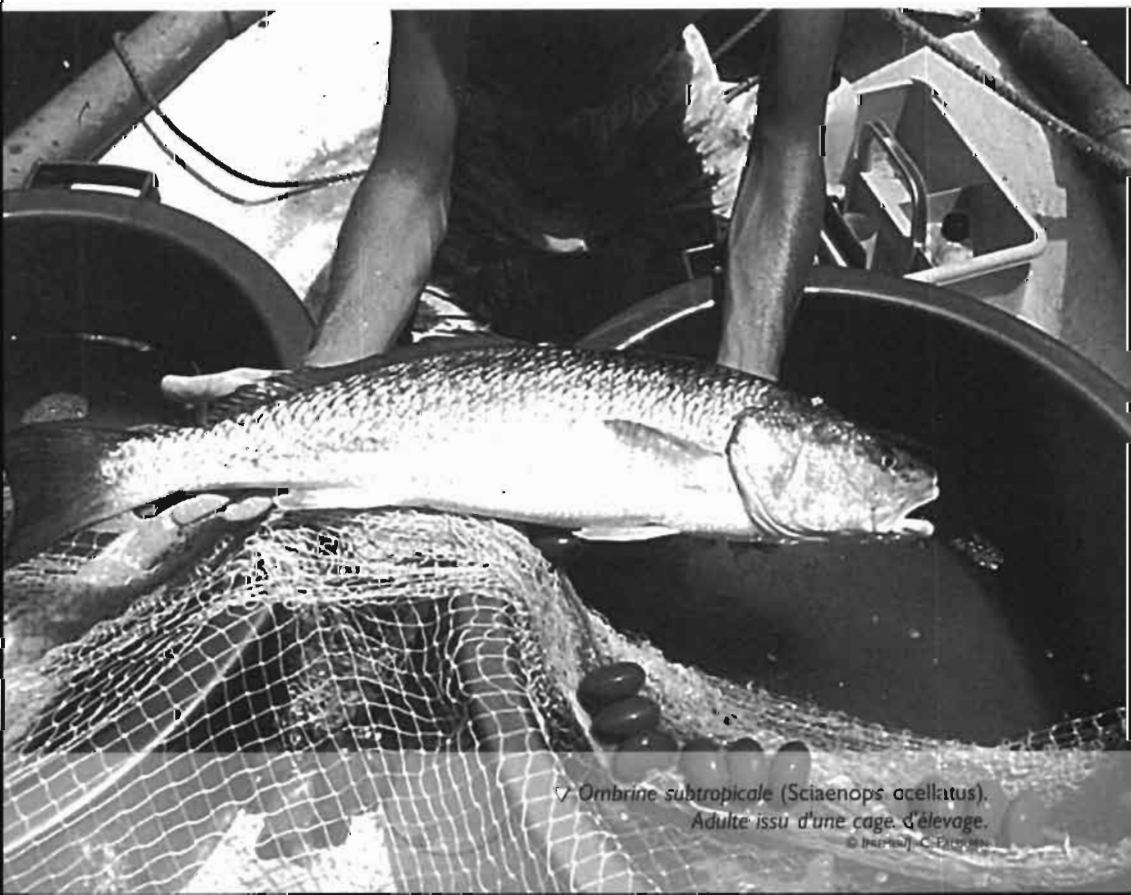
Le développement de cette filière a atteint un palier à la fin des années quatre-vingt avec, dans chaque île, une production de 50 à 60 tonnes sur une trentaine d'hectares et une écloserie coopérative. La totalité de la production était commercialisée localement, souvent en frais au bord du bassin, en utilisant sa ressemblance avec l'écrevisse locale (*Macrobrachium carcinus*) qui s'était raréfiée pour obtenir un prix de vente rémunérateur (130 F/Kg). Cette activité était majoritairement éclatée dans des petites exploitations artisanales d'environ 1 ha voire moins, qui fonctionnaient en marge d'une activité agricole principale. Depuis lors, la filière a connu une régression que l'on peut expliquer par diverses raisons :

- les écloséries ont été confrontées à des problèmes de productivité liés à une pathologie d'origine virale en cours d'étude,
- les producteurs ont rencontré des problèmes techniques liés au système d'élevage en continu (dégradation du milieu d'élevage par l'envasement des bas-



▽ Installations Ifremer du Robert.  
Bacs expérimentaux utilisés en phase de sevrage,  
dans la salle d'élevage larvaire.

© IFREMER/P. VILANDON



▽ Ombrine subtropicale (*Sciaenops ocellatus*).  
Adulte issu d'une cage d'élevage.

© IFREMER/P. VILANDON

sins, inadéquation de la production continue avec un marché plutôt saisonnier, accumulation de petits individus bloqués en croissance) et à la possible dégénérescence génétique de la souche basée sur quelques individus introduits en 1976,

- l'activité a souffert des interactions avec le secteur agricole (compétition pour l'occupation des surfaces, dégradation possible de la qualité des eaux naturelles par les produits d'origine agricole),
- des difficultés de commercialisation sont apparues, en liaison avec l'augmentation des importations d'Asie du Sud-Est à bas prix (15 t en 1994, 150 t en 1998).

Actuellement, cette filière ne compte plus que 17 et 12 ha produisant 20 et 12 tonnes respectivement en Martinique et en Guadeloupe. Elle est alimentée par une écloserie guadeloupéenne ayant produit 3 millions de juvéniles en 2000 et par une petite écloserie privée en Martinique. Ainsi, sur les deux îles les vingt-cinq fermes de tailles très diverses réalisent un chiffre d'affaires d'environ 4 millions de francs.

### **Tilapia**

L'appellation « tilapia » regroupe en fait soixante-dix espèces. C'est l'un des poissons les plus élevés dans le monde avec 946 000 t en 1997 (FAO, 1999) dont la plus grande part est réalisée en eau douce dans la ceinture intertropicale. Dans la Caraïbe, le leader en matière de tilapia est Cuba (11 000 t en 1997) avec un système d'élevage extensif sans apport d'aliment composé. Vient ensuite la Jamaïque avec 3 000 t environ produites depuis la fin des années quatre-vingt dans des bassins selon un système en semi-intensif (ESPEUT *et al.*, 1994). Les autres îles de la Caraïbe ont des productions plus modestes (d'une dizaine à quelques centaines de tonnes) généralement selon le modèle jamaïcain. Les caractéristiques très variées de ces poissons (adaptation à divers environnements, couleur, capacité de croissance...), leur grande rusticité ainsi que la simplicité de leur élevage constituent les principales raisons de leur succès mondial. Dans le cas des Antilles françaises, son utilisation a été notamment justifiée par l'existence, dans la région caraïbe, d'un hybride de couleur rouge dont les Martiniquais espéraient qu'il serait bien accepté sur les marchés locaux. De plus, la capacité de certains de ces cichlidés à s'adapter à la vie en milieu salé a laissé envisager un développement en milieu marin ou saumâtre, ce qui a donné lieu à des expériences évoquées plus loin.

Les producteurs martiniquais ont élaboré, à côté du modèle jamaïcain, un système original intensif en bassin en béton, inspiré de techniques utilisées en Europe sur les eaux réchauffées de centrale électrique. Malgré de bons résultats zootechniques et des efforts en matière de commercialisation, les producteurs se sont heurtés principalement à des difficultés liées à une mauvaise image du produit d'eau douce sur les marchés locaux par rapport aux produits issus de la pêche, et ce malgré une étude de marché préalable qui était probablement un peu trop optimiste. C'est ainsi que la production d'une cinquantaine de tonnes en Martinique au début des années 1990, répartie sur une dizaine de sites, a chuté considérablement pour s'établir à moins de 10 tonnes en 2000.

## BILAN DES RECHERCHES

Il n'y a jamais eu dans les Antilles françaises de véritable programme de recherche sur le macrobrachium et le tilapia, il s'agissait plutôt d'adapter au contexte local des techniques développées ailleurs.

L'essentiel des travaux sur le macrobrachium a été réalisé sur la station expérimentale de l'Ifremer en Guyane. Axés dans un premier temps sur la compréhension de l'écosystème constitué par le bassin d'élevage, ces travaux ont permis de mieux déterminer les modes de gestion en liaison avec la qualité de l'eau et du fond. Le programme s'est ensuite orienté vers l'étude des différents systèmes d'élevage utilisables (phase de prégrossissement préalable, élevage en discontinu, utilisation de populations monosexes ...) en se focalisant sur la structuration hiérarchique d'une population en grossissement, ce qui permet de mieux gérer le cheptel en élevage et d'apporter des réponses au problème de la saisonnalité du marché et au blocage de croissance des petits mâles. Ces travaux ont pris fin au début des années 1990 lorsqu'il est apparu qu'en Guyane comme aux Antilles, le développement ne serait pas suffisant pour justifier le coût d'un tel effort de recherche.

Il n'y a jamais eu aux Antilles de travaux scientifiques sur le tilapia en eau douce équivalents à ceux menés sur place sur le macrobrachium, en raison là aussi de l'absence d'un outil de recherche adapté. Il faut noter cependant l'innovation technologique qu'a constitué le système intensif en bassin de béton, mis en place par les producteurs martiniquais à la fin des années 1980 afin de mieux rentabiliser les surfaces d'élevage et de diminuer les coûts de production (VIALA, 1991). Ce système a donné de bons résultats zootechniques avec notamment des biomasses de 60 à 100 kg/m<sup>3</sup>, mais nécessitait aussi des systèmes de sécurité fiables.

## **Atouts et contraintes du développement de l'aquaculture d'eau douce aux Antilles françaises**

En dehors des aspects techniques et biologiques qui ont été exposés ci-dessus, des éléments socio-économiques rentrent en ligne de compte pour évaluer les chances de succès d'une filière aquacole. Ainsi, les Antilles françaises sont caractérisées par un réseau hydrographique peu développé, irrégulier et un relief accidenté libérant peu d'espaces favorables à l'aquaculture d'eau douce. De plus, ces filières rentrent en concurrence avec les autres activités agricoles comme la banane, forte consommatrice d'espace, qui constitue un pilier de l'économie de ces îles. Les conditions économiques des Antilles françaises, notamment le coût de la main-d'œuvre, fragilisent ces filières face à des importations éventuelles comme en témoigne la concurrence des macrobrachium d'Asie du Sud-Est depuis une dizaine d'années. Enfin, si le macrobrachium d'élevage a su se faire une bonne place auprès du consommateur, c'est grâce à l'existence d'une tradition culinaire basée sur l'espèce sauvage et à une commercialisation en frais voire « au bord du bassin ». Le tilapia n'a pas bénéficié de cet avantage en raison de son image négative sur le marché local et de sa méconnaissance par le consommateur malgré des efforts de promotion.

Pourtant, l'existence d'une aquaculture d'eau douce n'est pas à négliger, notamment parce qu'elle permet de diversifier une activité agricole fortement axée sur la banane. De plus, grâce à son ancrage agricole elle peut bénéficier du réseau socioprofessionnel et administratif gérant l'agriculture (coopérative, chambre consulaire, suivi technico-économique...).

## **Perspectives**

Néanmoins les perspectives des deux filières existantes pourraient être améliorées. Pour le macrobrachium dont le marché est assez porteur, il est possible d'envisager des solutions à certaines des difficultés évoquées plus haut comme :

- l'introduction de nouvelles souches pour renouveler le patrimoine génétique exploité, en ne mésestimant pas les risques sanitaires associés,
- la mise en place de nouveaux schémas d'élevage (en mode discontinu) pour obtenir une meilleure adéquation entre production et marché, limiter les problèmes d'envasement et améliorer les coûts de production,
- une réorganisation de la filière qui apparaît nécessaire depuis l'arrêt de l'activité de la SICA aquacole en 1996.

Pour le tilapia, l'utilisation du modèle intensif permet de mieux valoriser les sites disponibles, mais la perception de ce produit par le consommateur antillais doit être améliorée. La transformation sous forme de filet pourrait limiter les effets négatifs de son image, et donner accès à des marchés extérieurs (EU ou Europe), sous réserve de disposer de moyens de production et de commercialisation nettement plus importants.

Cependant, il semble peu probable que la filière continentale, macrobrachium ou tilapia, connaisse un essor important. Les exemples de développement à grande échelle dans la région sont en effet le fait d'îles comme Cuba ou la Jamaïque, dont le potentiel en sites est nettement supérieur à celui des Antilles françaises et où les habitudes alimentaires ne sont pas les mêmes.

# **Aquaculture marine**

## **Bilan actuel**

### **ÉTAT DU DÉVELOPPEMENT**

#### **Crevettes**

Parmi les crustacés susceptibles d'être élevés aux Antilles françaises, le genre *Penaeus* est souvent cité en raison du développement fulgurant de son élevage au cours des vingt dernières années dans plusieurs parties du monde. Sur les 900 000 t produites en 1997 (FAO, 1999), 170 000 t le sont par la région Caraïbes-Amérique latine ; Cuba, le plus gros producteur de la zone, annonçait en 1996 une production de 2 500 t (QASSIM, 1996). Les dernières statistiques FAO

de 1999 ne font apparaître la République Dominicaine, St Kitts-Nevis et les Bahamas que pour respectivement, 36, 4 et 1 tonnes.

Comment expliquer que cet élevage ne se soit pas développé dans les Antilles françaises malgré des atouts incontestables : conditions climatiques, linéaire de côte important, proximité du grand marché nord-américain, tourisme et infrastructures souvent bien développés (réseaux routiers, aéroports internationaux...) ? Tout d'abord, l'absence de transfert des techniques extensives ou semi-intensives utilisées par les pays latino-américains peut être logiquement expliquée par l'accès difficile au littoral. En effet, ces systèmes sont caractérisés par une productivité faible dans le cas de l'extensif (< 500 kg/ha) et moyenne dans le cas du semi-intensif (1 à 4 t/ha), ce qui les rend très consommateurs en surface d'élevage. Par ailleurs, les techniques intensives ou super-intensives, utilisées par les Taïwanais, les Américains ou dans les TOM français, n'ont pas ou peu été retenues pour les filières antillaises pour des raisons économiques (coût de l'énergie, de la main-d'œuvre...) alors qu'elles auraient permis de mieux rentabiliser le coût élevé du foncier côtier.

L'autre raison majeure réside dans l'absence dans la région caraïbe de stocks naturels des principales espèces élevées en Amérique latine (*Penaeus vannamei*, *P. monodon*, *P. stylirostris*). Cette situation aurait obligé à introduire ces espèces avec des risques sanitaires importants. En effet, depuis une dizaine d'années, des virus ont contaminé un bon nombre de stocks domestiques, voire sauvages dans le monde et ces transferts nécessitent la mise en œuvre d'une procédure de quarantaine lourde.

### **Les poissons d'espèces importées**

#### **• Bar européen**

Lorsque la Martinique a décidé de s'intéresser à l'aquaculture marine au début des années quatre-vingt, c'est vers le poisson qu'elle s'est tournée, avec la première ferme commerciale axée sur la production du bar européen *Dicentrarchus labrax* dans la baie du Robert. On considérait que cette espèce originaire d'une zone tempérée pouvait révéler un potentiel de croissance meilleur qu'en Europe, grâce au bénéfice thermique tiré des conditions climatiques locales. Les premiers résultats ont montré une durée du cycle de grossissement divisée par deux par rapport aux résultats méditerranéens de l'époque (RENÉ, 1984). Malgré certaines difficultés techniques, notamment en matière de reproduction, plusieurs étapes ont pu être franchies avec succès à l'échelle de la phase pilote (BARNABÉ et LE COZ, 1987). Par contre, le passage à une phase industrielle a connu plus de problèmes puisque, prévue à l'origine pour produire plusieurs centaines de tonnes, la ferme n'a jamais dépassé une production de 20 à 30 tonnes au milieu des années 1980. En effet, l'élevage fut touché par une pathologie virale (nodaviruse), quasiment inconnue à l'époque, ce qui a conduit à en arrêter l'activité (GALLET DE SAINT AURIN et al., 1990). En fait, le bar se trouvant en limite supérieure de sa plage de tolérance thermique, il se trouvait fragilisé, ce qui a favorisé l'émergence de cette pathologie.

#### **• Ombrine subtropicale**

Avec l'arrêt de la production de bar européen, les décideurs locaux (développeurs et politiques) ont cherché une espèce dont les techniques d'élevage étaient

susceptibles d'être transférées avec les meilleures chances de succès. Le choix s'est porté sur l'ombrine subtropicale *Sciaenops ocellatus*, baptisée « loup des caraïbes » en Martinique, qui fut ainsi importée par l'Association pour le développement de l'aquaculture en Martinique (Adam) au milieu des années 1980. Plusieurs éléments ont justifié ce choix, dont les principaux sont :

- sa large zone de répartition, de New York au sud de la Floride, laissait penser qu'elle pourrait s'adapter aux conditions ;
- une méthode d'induction de la reproduction mise au point aux EU (ROBERTS et al., 1978, ARNOLD et al., 1979) pouvait être appliquée en Martinique moyennant quelques adaptations ;
- les performances de croissance annoncées par les Américains en faisaient un candidat potentiel pour l'aquaculture.

Les techniques d'élevage larvaire mises au point aux EU étaient basées initialement sur un système extensif où les larves étaient lâchées dans des bassins en terre de grande dimension et se nourrissaient des proies qui s'y étaient développées naturellement. Ce système peu coûteux présentait des performances aléatoires liées à un contrôle difficile du milieu d'élevage (qualité de l'eau, quantité de proies), plus ou moins compensées par la grande taille des bassins. Par ailleurs, il avait exclusivement pour objectif le lâcher des juvéniles à des fins de repeuplement. Dans cette optique, le fait que ces individus soient de tailles très diverses et non sevrés ne constituait pas un obstacle, contrairement à l'élevage en milieu contrôlé. Il a donc été jugé nécessaire de travailler à la mise au point de techniques d'élevage larvaire intensives spécifiques à l'ombrine en utilisant les progrès zootechniques obtenus sur des espèces tempérées (bar, daurade) dont on pensait qu'ils étaient transposables à l'ombrine.

Les résultats de ce programme de recherche ont abouti à la définition de standards techniques en matière de reproduction et élevage larvaire (GOYARD et al., 1993), mais aussi de grossissement (FALGUIÈRE et al., 1993, FALGUIÈRE et GOYARD, 1993) qui pouvaient être utilisés dans la mise en place d'une filière antillaise d'élevage (cf. encart 4, p. 105).

Malgré l'intérêt manifesté par les pouvoirs publics, les instances régionales ainsi que des promoteurs privés, dont certains étaient déjà des aquaculteurs exerçant en France métropolitaine, le développement n'a pas pris l'ampleur que l'on pouvait attendre d'une espèce aux performances biologiques aussi remarquables. Jusqu'à la fin des années 1990, la production a oscillé autour d'une dizaine de tonnes avec un maximum de 21 t en 1998, et se situait en l'an 2000 aux environs de 25 t produites par une demi-douzaine d'exploitants.

Quelles sont les explications qui justifient le faible niveau de développement de cette espèce ? Nous ne parlerons dans ce paragraphe que des éléments découlant de la technique et de la biologie de l'espèce, ceux ayant trait au contexte socio-économique sont détaillés plus loin.

La technique d'élevage était-elle suffisamment au point ? Il semble que ce soit le cas car les filières de poissons tempérés tels que le bar ou la daurade ont été lancées avec des connaissances qui n'étaient pas supérieures à celles dont on dispose sur



l'ombrine. De plus, le transfert des techniques d'élevage larvaire à l'Adam a donné des résultats comparables à ceux obtenus à l'échelle expérimentale, voire meilleurs. Enfin, le démarrage de l'élevage en cage flottante de cette espèce dans d'autres parties du monde (Mayotte, Israël par exemple), depuis quelques années montre que les références techniques de grossissement ont été jugées suffisantes par ces pays.

On peut se demander si les coûts de production prévisionnels, notamment du juvénile, sont compatibles avec la rentabilité d'entreprises dans le contexte antillais. Une simulation informatique menée sur deux types de fermes, l'une artisanale produisant une vingtaine de tonnes par an, l'autre industrielle dimensionnée pour 200 t annuelles a permis de conclure à la probable viabilité d'une filière de ce type puisque, selon les cas, les coûts de production prévisionnels allaient de 25 à 35 F/kg (HOUEL *et al.*, 1996) avec un prix de l'alevin fixé à 3,5 F/pièce (à titre de comparaison, en France métropolitaine, le prix de l'alevin de bar est actuellement de 1,20 à 1,80 F/pièce selon la taille). De sensibles économies d'échelle chez l'industriel, ainsi qu'une forte influence du prix de l'alevin sur le compte d'exploitation, ont notamment été mises en évidence, ce qui laisse envisager des gains de rentabilité importants en travaillant sur le coût de production de l'alevin. Cette simulation a permis de mettre en évidence l'influence du poids de commercialisation sur le coût de production du kilo de poisson, puisque lorsqu'on produit des individus de plus grosse taille, on utilise moins de juvéniles. Ce sont donc des raisons non techniques, abordées plus loin, qui expliquent le faible développement de cette filière aux Antilles.

## BILAN DES RECHERCHES

### Crustacés

#### • Crevettes

Travailler avec des espèces locales, pour contourner le problème de pathologie virale qui frappe une bonne partie des stocks captifs de crevette, est la solution retenue par Cuba qui a axé la totalité de sa production sur *P. schmitti*, espèce peu élevée par ailleurs, avec des résultats tout à fait intéressants (ALSTON, 1991). Cependant ce type d'approche nécessite une phase d'adaptation, voire de mise au point des techniques d'élevage, qui se révèle d'une durée et d'un coût difficiles à évaluer *a priori* (WEIDNER, 1992). Les équipes cubaines travaillaient encore beaucoup sur cette espèce au milieu des années 1990 alors qu'actuellement personne ne se consacre à ce sujet dans les Antilles françaises. Pourtant, il semble bien que cette approche qui consiste à faire voyager les techniques plutôt que les espèces serait la plus raisonnable dans les conditions sanitaires actuelles des stocks de crevettes.

#### • Langouste

Parmi les crustacés, la langouste possède une place particulière en raison de son caractère festif attaché à l'image touristique des Antilles. Cette image ainsi que sa raréfaction dans le milieu naturel ont aggravé l'écart entre l'offre et la demande. Sa manipulation, son stockage en vivier avant commercialisation ainsi que son transport sur des distances parfois assez longues sont maîtrisés. On peut donc

penser que sa domestication pourrait être facilement réalisée, ce qui en fait un produit très attractif en matière d'aquaculture.

*Panulirus argus* a été la plus étudiée parmi les trois principales espèces de la région. Mais les travaux montrent qu'il existe un important point de blocage car la phase larvaire de ces espèces est complexe et se prolonge durant six à douze mois (KITAKA et MAC DIARMID, 1994). Par ailleurs, les quelques réussites enregistrées en matière de nutrition et de zootechnie larvaire ne portent que sur un nombre de larves trop limité pour envisager à moyen terme le contrôle de la reproduction à grande échelle.

La maîtrise de la reproduction n'étant pas d'actualité, la plupart des expériences d'aquaculture se sont axées sur le grossissement de juvéniles (pueruli ou post-larves) récoltés dans le milieu naturel. Ces essais ont mis en évidence des difficultés d'ordre nutritionnel car les juvéniles n'acceptent de consommer que de l'aliment frais (LELLIS, 1992 ; PARDEE et FOSTER, 1992 ; RAHMAN et SRIKRISHNADHAS, 1994), ce qui rend ces techniques plus difficiles à mettre en œuvre à l'échelle commerciale. Malgré tout, LELLIS et al. (1997) ont obtenu un poids de 200 g en douze mois et de 1,4 kg en deux ans à partir de juvéniles récoltés dans le milieu naturel, et ont montré que des individus de 400 g muent tous les cinquante à soixante jours en prenant 40 % de leur poids, ce qui dénote un bon potentiel de croissance. Bien que cette pratique puisse entraîner des conflits d'usage avec les pêcheurs quand des stocks surexploités sont concernés, le recours à des post-larves prélevées dans le milieu naturel a suscité des études sur le recrutement de ces individus et l'optimisation de leur récolte en Floride (HERRNKIND et al., 1994). Il a ainsi été envisagé de mettre en place un soutien aux pêcheries par le biais d'opérations de repeuplement, mais celles-ci ne sont pas concluantes pour l'instant.

Finalement, les travaux les plus applicables à court terme concernent le stockage et le grossissement d'adultes pêchés à une taille non commerciale, qui permettraient de mieux valoriser les captures. Ils ont montré que la durée optimale de stockage en termes de croissance et de mortalité était de quarante-cinq jours (LOZANO-ALVAREZ, 1996). En Martinique, quelques travaux ont été effectués sur ce sujet (COTON, 1987 ; RICLET, 1998) et ne permettent pas d'envisager un développement de cette production dans les Antilles françaises.

#### • Crabe araignée

Enfin, on peut citer le crabe araignée *Mithrax spinosissimus*, qui a fait l'objet de quelques travaux en République Dominicaine, à Cariacou (Grenadines) et à Antigua par des équipes américaines, ainsi qu'en Martinique, avec des résultats peu probants (ALSTON, 1991). En effet, son alimentation à base d'algues (WINFREE et WEINSTEIN, 1989) et son comportement très agressif en élevage font conclure qu'il est nécessaire d'acquérir plus d'informations en matière de nutrition, de croissance et de comportement pour pouvoir en évaluer l'intérêt aquacole (CRESSWELL et al., 1989). WILBER et al. (1992) ont montré que la survie n'était pas améliorée par l'optimisation de l'habitat ou de l'alimentation.

#### **Mollusques**

##### • Lambi

En plus de son importance dans la cuisine régionale, le lambi *Strombus gigas*, mollusque emblématique des Antilles, acquiert de plus en plus de valeur grâce à son

utilisation dans l'artisanat local et sa raréfaction dans certaines îles (RATHIER, 1989). De nombreux travaux ont donc porté sur la mise au point de techniques d'élevage liées à la reproduction et la phase larvaire, avec comme premier objectif de soutenir les stocks naturels.

À l'heure actuelle, suite aux travaux initiés en Floride, à Porto Rico, au Venezuela et aux îles Turks et Caïcos, on peut considérer que les techniques d'élevage sont opérationnelles jusqu'au stade juvénile, puisque des individus de quelques centimètres ont été produits en grande quantité sur l'île de Providenciales (Turks et Caïcos). Par contre, on a pu mettre en évidence certains obstacles liés à la biologie de l'espèce, comme son caractère brouteur qui s'accommode mal de l'intensification. En effet, le grossissement ne peut se dérouler que dans des enclos de grandes dimensions aménagés dans le milieu naturel, à des densités très faibles (de 1 à 4 individus/m<sup>2</sup>), avec des protections obligatoires contre les prédateurs et une surveillance peu aisée. Les difficultés liées à ces contraintes ont été confirmées par des élevages expérimentaux menés en Martinique (RATHIER, 1984).

Pour le moment, seul le repeuplement de zones naturelles avec des juvéniles d'écloserie peut être envisagé. C'est ainsi que plusieurs équipes ont démarré, dès le début des années 1980, des programmes de soutien des stocks naturels notamment au Venezuela, aux Bahamas et à Porto Rico (CRESSWELL, 1994 a). Les études de stocks de lambis ont montré la complexité de ce type d'approche où de nombreux facteurs interviennent. À l'heure actuelle, il n'existe aucun programme de restauration ou d'augmentation des stocks de lambis basé sur le lâcher de juvéniles d'écloserie qui ait été couronné de succès dans l'Atlantique Ouest (IVERSEN et JORY, 1997; STONER, 1997).

On pourrait envisager la production de perle de lambi pour la joaillerie et le tourisme (CRESSWELL, 1994 b). La perle de lambi atteint des prix assez élevés (des chiffres de 40 US \$ le carat sont avancés). Le lambi s'anesthésie assez bien, résiste à la pose d'un implant et la formation de la perle est rapide, mais les techniques de greffe artificielle n'ont pas atteint le degré de maîtrise de celles utilisées pour la nacre. Enfin on peut citer une production anecdotique d'« escargot » de lambi (DAVIS et DALTON, 1991) comme aux Turks et Caïcos, où des spécimens de 5 cm sont obtenus après un élevage de neuf mois. Ce produit pourrait peut-être trouver un débouché dans l'aquariophilie. Cependant, le problème de l'identification des produits d'origine aquacole se pose, afin d'éviter la récolte de petits lambis dans le milieu naturel.

#### • Huîtres

Des essais d'élevage d'huîtres ont été menés dans les années 1970 en Martinique à partir de naissain importé de métropole (*Crassostrea gigas*) ainsi que sur l'huître de palétuvier locale (*Crassostrea rhizophorae*). Ces élevages ont montré que les eaux côtières étaient trop peu productives pour donner une croissance intéressante sauf sur quelques sites très particuliers et trop rares pour envisager un développement significatif (MARTINET *et al.*, 1976 ; SAINT-FÉLIX, 1972). Dans la Caraïbe, seul Cuba présente un développement significatif de la conchyliculture, avec une production d'environ 1 000 tonnes d'huîtres d'élevage à la fin des années 1980 sur les 2 000 tonnes récoltées annuellement (ALVAREZ, 1991). Ce pays s'est lancé dans une production en écloserie d'huître de palétuvier (PERERA,

1997) qui atteint une taille de 40 mm au bout de quatre à huit mois d'engraissement selon les sites avec une survie de 90 % (RODRIQUEZ et FRIAS, 1992).

### **Algues**

Au début des années 1980, l'algue rouge *Eucheuma spinosum* a fait en Martinique l'objet de quelques travaux de recherche qui ont montré que la production n'était pas envisageable (BARBAROUX et al., 1984 ; DRÉNO et al., 1984). Par contre, il faut signaler les opérations menées avec succès sur le « seamoss » (*Gracilaria* spp.) à Sainte-Lucie.

### **Poissons**

#### **• Les espèces locales**

Entre 1981 et 1988, un programme d'identification du potentiel aquacole de certaines espèces locales a été mené en Martinique à partir de juvéniles pêchés dans le milieu naturel. Ce travail a porté principalement sur des espèces de lutjanidés (« sarde queue jaune » *Ocyurus chrysurus*, « sarde, grise » *Lutjanus griseus*, « sarde dent de chien » *L. jocu*, « sorbe » *L. analis*, « sarde jaune » *L. apodus*, « sarde bon dieu » *L. synagris*) et de carangidés (« carangue aile ronde » *Trachinotus falcatus* et « carangue pompano » *T. gooderi*). Comme les juvéniles de certaines de ces espèces sont difficiles à obtenir en quantité suffisante dans le milieu naturel, seuls les potentiels de la sarde queue jaune et des deux espèces de carangidés ont pu être correctement évalués. Il est ressorti de ces travaux que *T. falcatus* présente des caractéristiques de grossissement meilleures que *T. gooderi* avec un poids moyen de 900 g contre 500 g, obtenu en un an à partir de juvéniles d'une quinzaine de grammes. Les deux espèces présentent une assez bonne acclimatation à l'élevage en cage sur granulé artificiel. Mais le contrôle de la reproduction a constitué un point de blocage qui n'a pas pu être levé (SOLETCHNIK et al., 1988 a), comme pour une espèce voisine de Floride (*T. carolinus*) étudiée par des équipes américaines. Parmi les lutjanidés, la sorbe atteint à peine 350 g en un an et les autres espèces présentent des croissances encore moindres. La reproduction de la sarde queue jaune semble moins problématique que chez les carangues (SOLETCHNIK et al., 1989), mais sa croissance faible et sa sensibilité aux pathogènes en ont fait un candidat peu attractif. À la suite de ces investigations, il n'est pas apparu d'espèce locale dont le cycle biologique était susceptible d'être maîtrisé rapidement, ce qui a motivé l'introduction d'espèces nouvelles.

En 1990, sur une quarantaine d'espèces ayant fait l'objet de travaux dans toute la région caraïbe, cinq pouvaient être considérées comme élevées à l'échelle commerciale (TUCKER et JORY, 1991) et deux seulement, toutes deux importées (le tilapia et l'ombrine), étaient produites à partir de juvéniles d'écloserie. Les autres (deux mullets et un lutjanidé) l'étaient à partir de juvéniles pêchés dans le milieu naturel. En 1997, seule la dorade coryphène *Coryphaena hippurus* s'était ajoutée à la liste, mais les perspectives étaient jugées plus encourageantes car le mullet est maintenant élevé à partir de juvéniles d'écloserie, tandis que le snook (*Centropomus undecimalis*), le mérout de Nassau (*Epinephelus striatus*) et l'acoupa (*Cynoscion nebulosus*) ont progressé à l'échelle expérimentale. De plus, dans d'autres parties du monde, des espèces de plusieurs familles représentées dans la

région caraïbe (mérrou, carangue, sarde...) sont étudiées ou produites à petite échelle.

Pour illustrer les difficultés rencontrées, on peut citer les mérous chez qui l'élevage larvaire est qualifié de difficile en raison de la très petite taille des larves (ALMATAR et al., 1997, AL-THOBAITI et JAMES, 1997). D'autre part, le fort potentiel de croissance des espèces pélagiques est souligné chez les carangidés (« ailes rondes », « saumon pays ») et chez la dorade coryphène (TUCKER, 1997) mais, habitués à des eaux océaniques, ces poissons semblent particulièrement sensibles aux pathologies en élevage confiné (SAINT FÉLIX et BLOUIN, 1997, SERFLING, 1997).

#### • Les espèces importées

##### Tilapia rouge

L'espèce exploitée en Martinique en eau douce est un hybride de tilapia de couleur rouge importé de Jamaïque et issu d'une souche « Red Florida » qui a été testée en eau de mer en Floride et en Martinique. Ces tests ont montré que son transfert en eau de mer ne provoque pas de dommage immédiat, mais qu'à long terme il est sujet à des attaques parasitaires dues à un état de faiblesse provoqué par la salinité du milieu, surtout en cage (FALGUIÈRE et al., 1997 b). En revanche, en eau saumâtre (salinité d'environ 20 g par litre), il présente des performances de croissance supérieures à celles enregistrées en eau douce.

##### Ombrine subtropicale

Cette espèce, largement surpêchée jusqu'à la fin des années 1970 a fait l'objet d'un programme de repeuplement dans le sud des EU, à partir de lâchers de juvéniles. Dans cette optique, les équipes scientifiques avaient travaillé au contrôle de sa reproduction (ROBERTS et al., 1978, ARNOLD et al., 1979) et à la mise au point de techniques d'élevage larvaire en système extensif. En 1997, ce mode d'élevage était toujours largement utilisé malgré la mise au point entre temps de techniques d'élevage larvaire en système intensif aux EU (HOLT et al., 1987), mais aussi en Martinique (SOLETCHNIK et al., 1988 b).

En 1993, après six années de recherche en Martinique, les techniques de contrôle de la reproduction et d'élevage larvaire étaient suffisamment fiables pour être transférées au secteur productif. En matière de reproduction, les méthodes de conditionnement américaines ont été adaptées et simplifiées pour permettre la production d'œufs à n'importe quel moment de l'année à partir d'un stock de géniteurs captifs (GOYARD et al., 1993). Par la suite, il a même été montré que l'ombrière peut se reproduire dans les conditions naturelles martiniquaises (FALGUIÈRE et BLOUIN, 1997 ; PARFOURU et FAUVEL, 1998). En élevage larvaire, pour 100 œufs éclos, on obtient 50 à 55 jours plus tard 20 à 25 juvéniles de 2 g aptes à être transférés en structure de grossissement (GOYARD et al., 1993).

L'ombrière n'étant pratiquement pas élevée à des fins commerciales aux EU, il fut nécessaire de travailler sur le grossissement aussi bien en cage flottante (FALGUIÈRE et al., 1993 ; FALGUIÈRE et GOYARD, 1993) qu'en bassin à terre. Les résultats obtenus en 1994-1996 dans des conditions standardisées montrent que des poids moyens de 500 g, 1 et 2 kg sont atteints respectivement 6, 10 et 14 mois après éclosion de l'œuf (FALGUIÈRE et al., 1997 a). En cage, l'indice de

conversion varie autour de 1,7 kg d'aliment par kilo de biomasse produite (FALGUIÈRE *et al.*, 1993) et peut s'approcher de 1 kg en bassin selon le mode de gestion choisi.

Malgré tout, on peut envisager des gains de rentabilité importants en travaillant notamment sur le coût de production de l'alevin. C'est ainsi que les derniers travaux menés en Martinique portaient sur la simplification de l'alimentation en phase larvaire (BUCHET *et al.*, 1997 ; BUCHET *et al.*, 2000) pour aboutir à une utilisation plus précoce de microgranulés en remplacement des artémias, et sur l'induction hormonale de la ponte (GARDES *et al.*, 2000) pour optimiser la gestion des reproducteurs.

### **Atouts et contraintes du développement de l'aquaculture marine aux Antilles françaises**

À côté de ces faiblesses et de ces points forts, différents d'une espèce à l'autre car liés à la biologie et la technique, il faut rajouter les éléments qui constituent le contexte dans lequel devra s'insérer la filière aquacole marine.

Contrairement à l'aquaculture d'eau douce, le potentiel en matière de sites de production est très important principalement en raison de surfaces en mer considérables bien adaptées à l'aquaculture, que l'on peut classer en deux catégories :

- des baies bien protégées de la houle par des barrières coralliennes (la baie du Robert par exemple) où le renouvellement des masses d'eau et la profondeur sont limités ;
- des zones océaniques à forte courantologie, plus profondes, mais mal protégées en cas de houle cyclonique (littoral nord caraïbe).

Ces dernières vont plutôt recevoir des cages plus grandes et plus souples capables de résister aux houles d'origine cyclonique. Ce sont généralement des équipements de fermes industrielles en raison de leur coût et des moyens de gestion qu'elles nécessitent. Les baies pourront accueillir des entreprises plus artisanales, équipées avec des cages moins volumineuses et plus faciles à gérer.

Mais la question de l'accès au domaine public maritime mérite d'être reconsidérée aux Antilles françaises. Du fait de la forte pression démographique et de l'existence d'activités économiques importantes liées à l'espace maritime (tourisme, pêche, nautisme ...), il existe une forte concurrence sur le littoral, qu'il soit terrestre ou maritime. Or l'aquaculture ne peut pas se concevoir sans accès à cet espace car même des cages d'élevage de poisson en mer nécessitent une base à terre sur le littoral. Il en résulte des procédures administratives lourdes (même pour des entreprises de taille modeste) et des conflits d'intérêt difficiles à gérer, dont la résolution dépend en partie de l'attitude des pouvoirs publics.

L'aquaculture marine est une activité nouvelle, encore mal structurée et ne bénéficiant pas de l'appui d'un réseau comme celui de l'agriculture, à laquelle se rattache l'aquaculture d'eau douce. Comme toute activité nouvelle, le démarrage est délicat ; l'exemple de la production des juvéniles est symptomatique des problèmes qui se posent. Au démarrage de la filière, alors qu'il y a peu de producteurs, l'écloserie chargée de leur fournir les juvéniles sera soit de petite taille (et elle

n'aura pas accès à des économies d'échelle), soit surdimensionnée pour anticiper la demande de nouveaux projets (elle sera alors handicapée par des coûts de structure élevés). Dans les deux cas, elle ne pourra pas proposer le juvénile au meilleur prix. Vu l'importance du prix du juvénile dans le coût de production du poisson, on obtiendra un effet dissuasif vis-à-vis de l'installation de nouveaux promoteurs, ce qui gênera le développement de la filière et, par retour, de l'écloserie elle-même. Il faut donc probablement passer par une phase transitoire où l'écloserie vend à perte en attendant d'atteindre le seuil de rentabilité. Ce rôle peut être tenu par une structure de transfert avec l'aide des pouvoirs publics comme l'a fait l'Adam en Martinique avec l'ombrine ou l'Association réunionnaise de développement de l'aquaculture (Arda) avec le tilapia. La mise en place d'écloseries artisanales fonctionnant par exemple de manière saisonnière en coût marginal est aussi une solution, mais là aussi des aides publiques seront probablement nécessaires. Ce problème ne s'est pas posé dans le cas du tilapia à la Martinique, car les producteurs ont eu rapidement accès à des juvéniles produits à un coût raisonnable par une structure coopérative qui produisait déjà les post-larves de macrobrachium. Il ne se pose pas non plus lorsque dès le démarrage de la filière, l'installation d'une grosse entreprise rentabilise à elle seule le fonctionnement de l'écloserie (ou même la contrôle), jouant ainsi un rôle moteur en permettant aux suivants de s'installer sur des bases plus favorables. Quoi qu'il en soit, pour permettre le démarrage de l'activité aquacole, il est indispensable de garantir un approvisionnement régulier en juvéniles, ce qui n'est toujours pas le cas.

Le troisième obstacle auquel a été confrontée l'aquaculture marine antillaise est lié à la nature du produit à développer. Le bar, le tilapia, aujourd'hui l'ombrine, ne sont pas des espèces locales connues sur les marchés antillais. Il en résulte une incertitude sur l'accueil que réservera le consommateur à ce produit, interrogation difficile à lever tant qu'on ne dispose pas d'une production suffisante pour tester le marché : quelle taille, quelle forme (entier, filet...), quel créneau (grande et moyenne surface, restauration, poissonnerie...), quel potentiel à l'exportation. L'expérience du tilapia a montré que même une étude de marché préalable ne met pas à l'abri de déconvenues en matière de consommation. Comme dans le cas de l'écloserie, le rôle de structures de transfert peut s'avérer déterminant car elles peuvent assumer des pertes, avec l'appui des pouvoirs publics, pour effectuer des tests de commercialisation qui bénéficieront à toute la filière. Le déficit chronique en produits de la mer aux Antilles françaises, et notamment en poisson, est un élément favorable à l'insertion du produit aquacole dans le marché, sous réserve que son prix soit compétitif. De plus, il dispose de plusieurs atouts parmi lesquels on peut citer la souplesse de commercialisation, la garantie de fraîcheur, la possibilité de mettre en place un dispositif de traçabilité, etc.

## **Perspectives**

Dans un tel contexte, il se dégage que le potentiel aquacole antillais se situe plutôt en mer où les sites sont plus nombreux qu'en eau douce. De plus, la pression des activités humaines s'exerce de manière plus aiguë sur le littoral terrestre, ce qui limite les possibilités d'aquaculture marine à terre. Ainsi, c'est la pisciculture marine

qui possède le plus de chances de concrétiser un développement de grande ampleur. Les autres espèces (mollusques, crustacés) ne présentent pas de candidat aussi attractif pour occuper cet espace. Cela n'empêche pas que des projets d'un autre type (crevette, lambi...) puissent pas voir le jour ponctuellement. Cependant, la présence des sites ne signifie pas qu'ils soient disponibles et si l'on souhaite que l'aquaculture ait une chance de se développer, il convient de lui réserver des espaces par la mise en place d'un plan d'occupation de la mer et d'aider les promoteurs à avoir accès à cet espace en allégeant les procédures administratives. Parallèlement, un environnement favorable au développement doit être mis en place, qui prend en compte les besoins principaux des producteurs en matière d'approvisionnement en juvéniles et en divers équipements et consommables (aliment par exemple), l'encadrement technique et administratif, la promotion et la commercialisation des produits.

On a vu que le seul candidat suffisamment maîtrisé sur le plan zootechnique et disponible immédiatement est l'ombrine subtropicale, avec un certain nombre de contraintes exposées ci-dessus, au premier rang desquelles figure la question de son débouché commercial. À ce titre, elle présente l'avantage de posséder une réelle plasticité puisque, grâce à sa croissance rapide et à la taille élevée qu'elle peut atteindre, elle peut intéresser aussi bien le marché du poisson portion de 300 g, du poisson entier familial de 1 à 2 kg ou être transformée sous forme de filets ou de dames, ce qui lui laisse la possibilité de toucher indifféremment les marchés locaux mais aussi l'exportation. D'ailleurs l'ombrine a déjà suscité l'intérêt d'aquaculteurs européens comme un des rares poissons marins d'aquaculture susceptibles d'alimenter le marché du poisson transformé en Europe.

Même si les standards techniques de l'ombrine sont satisfaisants, comme le montrent les résultats obtenus en Martinique ou dans l'océan Indien, il convient de mener une recherche d'accompagnement à cette filière, afin d'améliorer les coûts de production et renforcer son assise. Ainsi, les travaux de nutrition et de reproduction en cours trouvent là tout leur intérêt, mais il faut y ajouter certains aspects génétiques. En effet, il est stratégiquement important de disposer de sa propre autonomie en constituant une base génétique permettant à la filière de s'affranchir d'hypothétiques introductions d'animaux sauvages des EU, de limiter les effets de la consanguinité et de poser les bases d'un futur programme de sélection, si cela s'avérait nécessaire.

Par ailleurs, les connaissances sur les poissons caribéens ont considérablement évolué depuis les premiers essais effectués en Martinique au début des années 1980 et plusieurs espèces parmi les pélagiques, les mérous ou certains lutjanidés semblent présenter des potentiels biologiques intéressants. Si aucune espèce locale n'est encore véritablement maîtrisée dans la région, la connaissance de leur biologie est meilleure et surtout de gros progrès zootechniques ont été réalisés sur d'autres poissons marins, dont on pourrait tirer parti pour réévaluer le potentiel des espèces locales. On peut citer par exemple les évolutions en matière d'induction des pontes, d'élevage larvaire, de nutrition ou de technologie de grossissement. Même si l'ombrine permet dès à présent l'installation d'aquaculteurs, à terme il serait intéressant de pouvoir diversifier la production en disposant d'un



produit probablement mieux adapté aux marchés locaux. Cependant, la mise au point d'une nouvelle espèce reste longue et comporte une part de risque. Il importe donc d'utiliser une méthode de sélection rigoureuse qui permette d'aboutir à un nombre restreint d'espèces sur lesquelles les scientifiques pourront travailler, comme cela a été fait par l'Ifremer pour les espèces tempérées (SUQUET *et al.*, sous presse). Ce choix initial requiert l'adhésion du plus grand nombre d'acteurs de la filière aquacole (producteurs, transformateurs, distributeurs...). Cela constitue un pari qui doit permettre à l'aquaculture marine tropicale de se développer dans les Antilles françaises, et de durer en se diversifiant.

Enfin, il faut citer le développement considérable de l'aquariophilie dans le monde : cette activité génère un marché de 250 millions de dollars par an pour les poissons marins d'ornement et 4 milliards de dollars si l'on ajoute tous les produits dérivés (OUNAIES, 1997), avec un taux d'accroissement annuel de 15 %. Cette filière longtemps sous-estimée commence à être prise en compte sérieusement, notamment par les scientifiques. Dans le futur, il sera difficile de négliger un tel potentiel, d'autant plus que bon nombre de technologies mises au point pour l'aquaculture sont applicables en aquariophilie. Les pays caraïbes en général et les Antilles françaises en particulier pourraient, à l'image de ce qui se fait déjà en Floride, en tirer profit.

## Conclusion

L'aquaculture continentale occupe une place modeste dans l'économie des Antilles françaises par comparaison aux autres filières agricoles comme la banane ou la canne à sucre et avec 25 tonnes en 2000, elle représente seulement 0,4 % de la production de la pêche. Pourtant, elle a le mérite d'exister et de s'être implantée malgré la pression sur les sites agricoles, un relief accidenté et un réseau hydrographique peu favorable, qui constituent les principaux freins à son développement. Si le macrobrachium d'élevage a réussi à s'insérer dans le marché local en raison de sa ressemblance avec l'espèce sauvage, le tilapia a été handicapé par son peu d'attrait auprès du consommateur. Il est peu probable que l'on assiste à une explosion de cette production, principalement pour des questions de sites et de marché.

Bien que l'aquaculture marine soit présentée depuis plusieurs années comme une solution possible pour combler, au moins en partie, le déficit en produits de la mer, le développement tarde à prendre de l'ampleur. Ainsi, quinze ans après son introduction par les développeurs et sept ans après la publication des standards techniques d'élevage, la filière ombrine subtropicale est au même niveau de production que l'aquaculture continentale et ne concerne que sept exploitations essentiellement artisanales. L'accès aux sites est rendu difficile du fait de la concurrence des autres utilisateurs du domaine public maritime (tourisme, pêche, urbanisation), d'où des autorisations d'installation difficiles à obtenir. Par ailleurs, les producteurs installés doivent gérer un approvisionnement en juvéniles dont l'irrégularité nuit à

**La pêche aux Antilles  
(Martinique, Guadeloupe)**

leur fonctionnement et à leur développement. Enfin, l'ombrine, qui est le candidat le plus sérieux pour servir de support à une aquaculture marine, n'est pas une espèce connue des marchés locaux, ce qui nécessite un effort de promotion particulier.

Malgré tout, les sites en mer sont nombreux et de qualité, l'ombrine présente des performances zootechniques excellentes et la demande en poisson est très importante. C'est pourquoi, on peut être raisonnablement optimiste sur les chances de cette filière à obtenir le statut d'activité économique à part entière aux Antilles françaises. Mais il faudra remédier aux handicaps qui ont été décrits plus haut si l'on ne veut pas que la déception soit aussi importante que l'espoir suscité.

Pour ce qui est de l'élevage de crustacés et de mollusques, le contexte antillais et (ou) l'état des recherches ne permettent pas d'envisager dans l'immédiat un développement à grande échelle, même s'il y a la place pour quelques projets bien adaptés.

Restent les espèces locales de poissons marins, dont il est légitime de penser qu'elles méritent d'être étudiées de manière plus approfondie, car elles n'auraient aucune difficulté à s'insérer dans les marchés locaux et elles constitueraient un moyen de diversifier à terme la production d'ombrine.