

Qu'est-ce que l'aquaculture ?

par Lucien LAUBIER *

Par analogie avec l'agriculture, le terme aquaculture (1) désigne l'ensemble des activités concernant l'élevage des animaux aquatiques et la culture des algues, ou plus généralement des végétaux aquatiques. C'est volontairement que ce terme a été retenu pour recouvrir l'ensemble du domaine aquatique, qu'il s'agisse d'eau douce, d'eau saumâtre ou d'eau de mer : en effet, aussi bien du point de vue écologique que du point de vue biologique, les organismes aquatiques ont en commun un certain nombre de caractères importants qui les distinguent profondément des organismes aériens terrestres. Dans ce sens, il est préférable de parler d'aquaculture marine que de mariculture pour les activités qui se déroulent dans le milieu marin. En l'état actuel du développement de ces activités, la définition de l'aquaculture doit être prise au sens le plus large : il y a aquaculture dès lors qu'il existe une intervention humaine au moins (habituellement plusieurs) au cours du cycle biologique de l'espèce considérée, intervention distincte de l'opération de pêche ou de récolte, donc bien antérieure à la mort de l'organisme.

L'aquaculture est une activité très ancienne. En Chine, les premiers élevages de carpes dans des étangs d'eau douce remontent vraisemblablement au cinquième siècle avant J.-C. Plus près de nous, les Romains, puis les Gallo-Romains, pratiquaient une ostréiculture rudimentaire dans des zones naturelles. Malgré cette lointaine tradition, l'aquaculture s'est développée très lentement. A l'heure actuelle, on évalue l'apport de l'aquaculture dans son ensemble à un peu plus de 10 % du total mondial annuel des captures dans le domaine aquatique, ce qui correspond en tonnage à un apport de l'ordre de 5 à 6 millions de tonnes. Et cependant, l'aquaculture constitue à long terme une activité importante. Une des plus récentes évaluations du développement de l'aquaculture est celle faite à la demande du Groupe consultatif de la recherche agricole internationale, en juillet 1973 (cf. Bull. Aquic. FAO, 6 (1) : 1-2, octobre 1973) : d'après ces experts, il ne paraît pas irréalisable de décupler la production aquacole d'ici l'an 2000 ;

* Contribution n° 282 du Département Scientifique du Centre Océanologique de Bretagne. B. P. 337, 29273 Brest Cedex.

(1) Le terme « aquiculture », bien qu'il soit consacré par l'usage, est grammaticalement incorrect ; par analogie avec agriculture, la forme aquaculture est la seule correcte ; elle tend aujourd'hui à s'imposer, en particulier dans les pays anglo-saxons. Une des plus récentes revues internationales en la matière, fondée aux Pays-Bas depuis quelques années, s'intitule « Aquaculture ».

la superficie consacrée à l'aquaculture dans le monde, actuellement évaluée à 3 à 4 millions d'hectares, pourrait passer à 30 millions d'hectares ; cette expansion, jointe à l'application des nouvelles techniques mises au point par la recherche scientifique, permettrait de porter la production aquacole à une cinquantaine de millions de tonnes.

Les organismes aquatiques présentent par rapport à leurs congénères terrestres un certain nombre de caractéristiques intéressantes. La densité du corps des animaux aquatiques mobiles est par exemple très proche de celle de l'eau dans laquelle ils vivent : aussi bien pour le maintien de la forme (squelette de soutien) que pour le déplacement, la consommation d'énergie nécessaire est beaucoup plus réduite que dans le cas des animaux terrestres. De la même manière, à l'exception des Mammifères marins et de certains grands poissons pélagiques (les thons en particulier), les animaux marins sont des poïkilothermes, c'est-à-dire qu'ils ne dépensent pas d'énergie pour assurer la thermorégulation de leurs tissus. Cette double économie d'énergie se traduit pour l'éleveur par un bon coefficient d'utilisation de l'énergie fournie par la nourriture consommée. Chez la carpe par exemple, la quantité de chair élaborée par unité de nourriture ingérée correspond à une fois et demie la valeur correspondante chez le poulet, et à deux fois chez le mouton ou le bœuf.

Les Mollusques immobiles ou fixés comme les huîtres et les moules réalisent également une économie d'énergie importante : ces animaux herbivores se nourrissent par filtration de l'eau sur des systèmes de filtres qui leur permettent de collecter les minuscules algues unicellulaires. La quantité d'eau filtrée par un individu peut atteindre une centaine de litres par jour, et le jeu des courants marins renouvelle constamment la nourriture disponible. Il en résulte des rendements annuels très élevés.

Par rapport à l'agriculture, l'un des principaux désavantages de l'aquaculture réside dans les propriétés générales des liquides, et en particulier de l'eau en tant que solvant presque universel. Ces propriétés rendent le contrôle des contaminations physiques, chimiques et biologiques beaucoup plus difficile à réaliser que dans le cas de l'agriculture. Les facteurs écologiques naturels jouent évidemment un rôle important, notamment la température et le taux d'oxygène dissous. Mais, dans la mesure où l'aquaculture se développe essentiellement sur le littoral de régions plus ou moins densément habitées, les facteurs écologiques artificiels, ou plus exactement résultant de l'ensemble des activités humaines, posent des problèmes considérables. Ce sont tout d'abord les déchets organiques d'origine humaine ou animale, plus ou moins bien oxydés et minéralisés par les stations de traitement ; ce sont aussi les substances polluantes d'origine agricole (pesticides et herbicides) ou d'origine industrielle (métaux comme le mercure, le cadmium, molécules organiques comme les polychlorures de biphenyl). Les problèmes posés à l'aquaculture par ces différentes sources de pollution sont graves, et n'ont guère trouvé de solutions techniques ou législatives. Le cas de la Mer Intérieure du Japon est significatif à cet égard, mais notre pays lui-même a déjà connu de sérieuses alertes aussi bien dans le domaine de la conchyliculture que de la pisciculture. Sur le plan biologique enfin, les maladies d'origine virale ou bactérienne, bien qu'elles soient encore assez mal connues dans le domaine marin, se propagent très rapidement.

Malgré le nombre élevé d'espèces marines consommées par l'homme, bien peu d'entre elles ont jusqu'à présent fait l'objet d'un développement réel en matière d'aquaculture. A quelques exceptions près, il s'agit d'espèces littorales, et en particulier d'espèces qui présentent des migrations naturelles régulières au cours du cycle de vie, entre les eaux côtières franchement marines et les eaux saumâtres des systèmes d'estuaires et de lagunes littorales. Ceci s'explique évidemment par des raisons historiques, mais est également lié au fait que la recherche scientifique en matière d'aquaculture est demeurée jusqu'au début du xx^e siècle pratiquement inexistante, exception faite du cas particulier des huîtres.

Parmi les diverses caractéristiques biologiques ou écologiques favorables au développement de l'aquaculture d'une espèce déterminée, on peut énumérer quelques points intéressants :

- *Phénomènes de reproduction.*

S'il n'est pas toujours indispensable que l'homme maîtrise parfaitement la reproduction en captivité des espèces élevées, ce point est néanmoins très important. Les élevages de poissons marins tels que le milkfish (*Chanos chanos*), les mulets (*Mugil cephalus*), les sérioles (*Seriola quinqueradiata*), toute la conchyliculture traditionnelle, reposent en effet sur l'obtention d'animaux juvéniles sauvages capturés avec des dispositifs appropriés dans la nature. On connaît les limitations pratiques d'une telle dépendance : il suffit d'une année mauvaise, au cours de laquelle le nombre d'animaux juvéniles disponibles est fortement réduit par le jeu des fluctuations naturelles, pour mettre en cause les exploitations. Par ailleurs, comme c'est le cas pour les élevages japonais de sérioles, la disponibilité en animaux juvéniles sauvages peut constituer un niveau « plafond » au développement de ce type d'exploitation. Dans ce domaine, la découverte relativement récente de l'action des extraits hypophysaires injectés sur le taux d'hormones sexuelles a permis de maîtriser le cycle de reproduction de nombreux poissons (travaux réalisés au Brésil il y a une quarantaine d'années). Jusqu'à présent, ces techniques ne sont pas applicables aux Invertébrés.

- *Développement larvaire.*

Ce problème est également aussi important pour les Invertébrés que pour les Vertébrés. Il a certainement contribué à retarder le développement des élevages de Poissons marins. Chez ces derniers, exception faite du cas des Sélaciens, les œufs sont pondus en très grand nombre chaque année (entre 10^3 et 10^7 œufs par femelle), et donnent naissance à des larves minuscules et extrêmement exigeantes en ce qui concerne le milieu et la nourriture. Chez les Crustacés comme les crevettes *Penaeidae*, la situation est encore compliquée par le fait que les plus jeunes larves ont un régime alimentaire différent de celui des larves âgées et des adultes. Ces remarques expliquent par contre les succès enregistrés depuis le Second Empire en ce qui concerne les élevages de truites, puis de saumons : ces poissons pondent quelques milliers d'œufs relativement gros (4 à 8 mm) qui donnent naissance à des larves de taille relativement grande, beaucoup plus faciles à nourrir et à élever.

- *Besoins alimentaires.*

D'une manière générale, on peut distinguer deux catégories d'aquaculture : l'aquaculture de production, qui concerne l'élevage de végétaux et surtout d'animaux herbivores (conchyliculture par exemple), et l'aquaculture de transformation, qui consiste à élever des animaux carnivores, auxquels l'homme doit fournir tout ou partie de leur nourriture dans la mesure où des rendements intéressants sont recherchés. Dans les régions tempérées et froides, l'aquaculture de transformation est particulièrement intéressante du point de vue biologique en intensif, c'est-à-dire lorsque toute la nourriture consommée est fournie par l'homme. Par contre, dans les régions tropicales où la productivité est naturellement élevée, des élevages semi-intensifs, ou même des élevages extensifs avec fertilisation du milieu en sels minéraux d'origine humaine ou animale, donnent encore de bons résultats. A ces critères biologiques vient s'ajouter le problème économique, aussi bien au niveau du prix de la nourriture fournie qu'à celui du prix du produit commercialisé sur le marché. Pour un pays ou une région donnés, le choix de la ou des espèces susceptibles d'être élevées dans des conditions normales de rentabilité de l'exploitation, dépend de la combinaison de ces divers facteurs.

- *Aptitude à la vie en captivité.*

Ce problème se pose surtout en aquaculture d'animaux carnivores à un niveau intensif ; en effet, le coût d'installation et de fonctionnement des unités d'élevage intensif conduit à rechercher les plus hautes densités compatibles avec une croissance normale. Le problème biologique consiste à évaluer dans quelle mesure le comportement territorial parfois très marqué de l'animal sauvage peut disparaître en captivité sans risques vis-à-vis notamment de la croissance. Certaines espèces comme les poissons-chats américains (*Ictaluridae*) abandonnent en élevage leur comportement territorial naturel sans baisse de l'appétit. D'autres espèces ne s'adaptent pas de la même manière. Chez les Crustacés, le problème du cannibalisme est extrêmement important. Le taux de cannibalisme est en effet étroitement lié à la densité des animaux. Parmi d'autres, ce point constitue une des raisons de l'insuccès actuel des élevages de homards.

DIFFERENTES CATEGORIES D'AQUACULTURE

Selon la définition très large que nous avons donnée de l'aquaculture, il est possible de distinguer sept catégories d'élevages ou de cultures marines, sur la base de la complication croissante de l'intervention humaine, aussi bien sur le plan biologique que sur les plans technique et économique.

- *Transplantations d'espèces.*

Dans cette catégorie rentrent aussi bien les véritables transplantations au sens du biogéographe (déplacement d'une espèce à l'intérieur de son aire de répartition naturelle, d'une zone où elle est très abondante à une zone où elle est pauvrement ou pas du

tout représentée), que les acclimations (transport d'une espèce à l'extérieur de son aire de répartition naturelle). Une expérience célèbre de vraie transplantation remonte au début du siècle, et se poursuit encore de nos jours : il s'agit du transport de plies (*Pleuronectes platessa*) au Danemark, depuis la côte ouest du Jutland dans un vaste système de lagunes saumâtres, le Limfjord. A l'heure actuelle, les transplantations portent sur un total annuel de 1 à 2 millions d'individus, qui sont ensuite capturés dans le Limfjord par la pêche artisanale après une à deux saisons chaudes de croissance. Le bénéfice réel est assez faible, compte tenu du coût du transport et de la mortalité naturelle, et se situe aux alentours de 1,2 à 1,3 (pour une valeur unité du coût de transplantation). Une analyse très complète de ces transplantations a été récemment publiée par O. BAGGE (Meddel. Danmarks Fisk. Havunders., NS, 6 (5) : 150-332, 1970). Alors que les transplantations doivent en principe être répétées chaque année, les acclimations aboutissent normalement à l'installation permanente de l'espèce considérée. D'une manière générale, les acclimations réussies comportent deux phases successives : au cours des premières années suivant l'acclimation, on assiste à une véritable explosion démographique de l'espèce, suivie dans une seconde phase d'un retour à un nouvel équilibre vis-à-vis des diverses espèces indigènes compétitrices ou prédatrices. Ce schéma est particulièrement vrai en ce qui concerne les espèces végétales, et notamment les algues. Chez les animaux, les acclimations réussies sont beaucoup moins nombreuses que les échecs, sans parler des risques inhérents à ce type d'activité, c'est-à-dire l'acclimation involontaire avec l'espèce que l'on désire introduire de parasites ou d'espèces associées souvent indésirables (par exemple les Trématodes parasites de la vessie des esturgeons, les mollusques gastéropodes prédateurs d'huîtres, une algue associée aux huîtres, *Sargassum muticum*, etc.).

En réalité, on ne saurait véritablement considérer ce type d'opérations comme une forme d'aquaculture. Il est cependant utile d'en faire état compte tenu de l'actualité de ce genre d'activité dans de nombreux pays. Dans notre région, l'acclimation d'une espèce australe de langouste, *Jasus lalandei*, a été tentée il y a quelques années sur les côtes du Nord-Finistère, sans que l'on puisse jusqu'à présent apporter la preuve que les animaux introduits se sont reproduits et ont donné naissance à une population susceptible d'être exploitée par la pêche. L'huître japonaise, par contre, s'est fort bien adaptée aux conditions écologiques du littoral français atlantique, et se trouve actuellement dans la phase d'explosion démographique (*Crassostrea gigas*).

● *Repeuplement par déversement de larves et d'alevins.*

Il s'agit là d'une activité assez ancienne, puisqu'elle remonte pour les pays anglo-saxons et scandinaves aux dernières décennies du XIX^e siècle. A cette époque, on déversait en mer des œufs en fin de développement ou des larves écloses depuis quelques jours, obtenus à partir de femelles mûres pêchées après fécondation artificielle. De nombreuses espèces de poissons marins ont été utilisées dans les écloseries des Etats-Unis, du Canada, d'Irlande, d'Angleterre et d'Ecosse, et de Norvège : les morues, les maquereaux, les lieus, divers poissons plats dont la plie, etc. Le homard a également fait l'objet de repeuplement à partir de larves plus âgées (4^e et 5^e stades) aux Etats-Unis et au Canada

(*Homarus americanus*). Cette activité s'est poursuivie bien après la première guerre mondiale, bien que l'on cite souvent l'année 1917 comme année record, avec un total de plus de 4 milliards d'œufs ou de larves de poissons marins pour les seules écloseries de la côte est des Etats-Unis. Ces activités quantitativement fort importantes se sont toujours soldées par des échecs en ce qui concerne l'accroissement des prises par la pêche des populations de Poissons ou de Crustacés concernées. Il est intéressant de noter qu'une des idées à l'origine de ces efforts était que dans les conditions naturelles, les chances de fécondation d'un œuf étaient extrêmement réduites, et que l'intervention humaine à ce niveau pouvait donc en théorie permettre une reconstitution, voire un accroissement, des populations sauvages. Ce n'est qu'avec l'apparition de l'écologie des populations, et notamment de ce qu'il est convenu d'appeler la dynamique des populations, que la raison de ces échecs retentissants a été comprise : l'espérance de vie des larves ainsi déversées est extrêmement faible, et les nombres déversés ridicules devant l'importance des larves d'origine naturelle. Dès 1914, un grand ichthyologiste français, L. ROULE, n'hésitait pas à écrire à propos de la morue : « En supposant l'immersion, au cours d'une campagne, de cent millions d'alevins provenant d'un milliard d'œufs fécondés et mis en incubation, éclos avec un pourcentage de 1/10, que peuvent compter ces jeunes êtres malgré leur nombre si considérable selon nos mesures habituelles, devant les myriades de leurs congénères parvenus naturellement à un état égal ? Un milliard d'œufs représente sensiblement la ponte de trois ou quatre cents femelles. Or, une barque de pêche, montée par deux hommes, prend autant de ces poissons, parfois en deux ou trois journées seulement. On n'a qu'à supputer par l'imagination la quantité prodigieuse de morues pêchées chaque année, qui se compte par dizaines de millions. On n'a qu'à ajouter à cette somme celle plus grande encore des morues qui échappent aux engins. Que l'on multiplie ce chiffre, sûrement égal à quelques milliards, par les deux à huit millions d'œufs que chaque femelle est capable de pondre, et l'on obtiendra un total démesuré, auprès duquel, même en majorant ces pertes à l'extrême, les cent millions d'alevins de la pisciculture ne composent qu'une faible et médiocre ressource, inutile au peuplement naturel ». Cette belle diatribe est encore d'actualité. Tout ce que les chercheurs ont pu démontrer en matière de courbes d'espérance de vie chez les espèces marines à grande potentialité de reproduction permet d'établir que le taux de mortalité naturelle demeure très élevé jusqu'au stade de la recrue (ce terme désigne l'individu qui arrive sur les lieux de pêche au terme de sa vie larvaire et de sa période d'engraissement à l'état de juvénile — il correspond souvent à un stade biologique, et peut toujours être défini par une taille ou un poids), pour prendre ensuite des valeurs beaucoup plus faibles. C'est donc à partir de repeuplement d'individus à la taille de recrutement ou à son voisinage que l'on peut espérer enregistrer de réels succès, et c'est bien ce que l'on obtient par exemple dans le cas du repeuplement des rivières à saumons dans les pays scandinaves, en Ecosse et surtout aux Etats-Unis et au Canada depuis quelques années.

Sur des bases théoriques comparables, des expériences à très grande échelle sont actuellement en cours dans la Mer Intérieure du Japon, en particulier pour la crevette impériale (*Penaeus japonicus*). Les Japonais ont enregistré depuis quelques années un accroissement des captures annuelles de cette espèce, mais res-

tent encore réservés dans l'interprétation : il peut s'agir de l'effet du repeuplement en post-larves âgées de crevettes, mais il est également possible que la réduction des pollutions d'origine urbaine et industrielle joue un rôle majeur, compte tenu de la législation rigoureuse créée depuis quelques années.

Les expériences de repeuplement entreprises depuis trois ans dans notre pays sur le homard (*Homarus vulgaris*) tiennent compte de ces considérations aussi bien en ce qui concerne la taille des animaux relâchés que les techniques du lâcher proprement dit. La vitesse de croissance lente de cette espèce ne permet évidemment pas de savoir actuellement quel a été l'effet de ces entreprises. En outre, jusqu'à présent, les homards produits en éclosérie ne sont pas marqués, et la démonstration objective de l'effet éventuel du repeuplement passe par une connaissance précise de l'abondance des populations sauvages à travers l'indice d'abondance fourni par la capture par unité d'effort de pêche au niveau d'une unité. Il faut souhaiter que ces statistiques seront régulièrement tenues à jour, car là réside la seule démonstration objective possible en l'absence d'un système de marquage (qui pourrait être d'ordre technique — marques internes, ou biologique — obtention d'hybrides, comme cela a été fait avec les hybrides de plies et de flets en Norvège) de l'influence du repeuplement.

● *Elevage en captivité sans fertilisants ou nourriture.*

Cette catégorie d'aquaculture est traditionnelle dans notre pays et dans d'autres régions méditerranéennes (Italie, valliculture de la vallée du Pô), ainsi que dans quelques pays du Sud-Est asiatique (élevage de crevettes dans la région de Singapour). Poissons ou Invertébrés sont enfermés pendant une saison ou plus dans des étendues d'eau généralement saumâtres, de faible profondeur, où ils se nourrissent uniquement aux dépens des ressources biologiques naturelles du milieu où ils vivent. Dans presque tous les cas, ce type d'aquaculture est fondé sur l'existence d'un tropisme migrateur qui pousse les animaux juvéniles à quitter la mer où ils sont nés pour gagner des lagunes littorales où ils grossissent. A l'approche de la maturité sexuelle, ou de la saison froide, les animaux quittent les lagunes pour regagner la mer. En Méditerranée et dans le bassin d'Arcachon, on exploite plusieurs espèces de Poissons, les mullets, les anguilles, les daurades, les bars, les flets. Dans la région de Singapour, il s'agit d'une espèce de *Penaeus*. Les rendements obtenus restent assez faibles, de l'ordre de 50 à 150 kg/ha/an dans notre pays, 300 kg/ha/an pour les élevages de mullets, et jusqu'à plus d'une tonne dans le cas des crevettes (productivité biologique de région équatoriale).

● *Elevage en captivité, avec fertilisation.*

Il s'agit d'une variante du type précédent, développée depuis fort longtemps en matière d'élevage de carpes en eau douce en Chine, et que l'on cherche actuellement à développer dans les pays africains avec l'espèce *Tilapia nilotica*. S'agissant de pays en voie de développement, et d'une technique traditionnelle, il n'est pas surprenant que les fertilisants utilisés soient le plus souvent des excréments d'origine humaine ou animale. En eau de mer, en Indonésie et à Formose par exemple, les lagunes sont équipées de systèmes de contrôle de la circulation de l'eau encore rudimen-

taires (passes et vannées permettant de régler la circulation de l'eau de mer et de capturer facilement les animaux lors de la migration de descente à la mer). Les rendements obtenus (*Chanos chanos*, diverses espèces de carpes chinoises, tilapias) sont de l'ordre d'une tonne à l'hectare. Il faut ajouter que le taux de fertilisants apporté peut varier considérablement d'un système à un autre.

- *Élevage en captivité, avec fertilisation et nourriture.*

Ce type d'élevage se distingue du précédent par le fait que les bassins sont généralement entièrement créés par l'homme. Il s'agit essentiellement d'élevage de poissons d'eau douce, tels que les carpes chinoises, les tilapias, les poissons-chats américains (*Ictalurus* spp.) par exemple. Les rendements obtenus varient de 2 à 10 tonnes à l'hectare, pour ces différentes espèces.

- *Élevage intensif en bassin avec nourriture composée.*

En plus des pratiques décrites dans le modèle précédent, il faut souligner que la totalité de la nourriture, généralement constituée d'aliments composés, est fournie par l'homme. L'élevage est conduit dans des bassins en matériaux divers, mais également dans des cages flottantes suspendues à des systèmes de flotteurs. Les charges supportées sont importantes, puisqu'elles varient entre 5 et 50 kg/m³ d'eau selon les espèces utilisées. En eau de mer, cette catégorie renferme surtout les élevages de sérioles au Japon (production annuelle supérieure à 40 000 tonnes) et les élevages de crevette impériale *Penaeus japonicus* (de l'ordre de 600 tonnes annuellement).

- *Élevage intensif d'organismes fixés.*

Il convient de réserver une place particulière aux élevages d'invertébrés fixés et d'algues sur des supports variés, et notamment à partir de radeaux flottants à la surface, les animaux étant élevés sur des cordes suspendues aux radeaux et atteignant une vingtaine de mètres de profondeur. Il s'agit généralement d'espèces dont les larves sont collectées dans le milieu naturel (*Porphyra* et *Undaria* en ce qui concerne les algues au Japon, *Ostrea*, *Crassostrea* et *Mytilus* chez les mollusques bivalves par exemple). Dans le cas des espèces animales, il s'agit toujours d'animaux herbivores ou à tendance détritivore, qui se nourrissent de minuscules algues unicellulaires ou de particules organiques en suspension dans l'eau de mer. La nourriture provient donc du milieu naturel, et est constamment renouvelée par le jeu des courants d'eau autour des animaux en élevage. Cette particularité explique les rendements exceptionnellement élevés obtenus. Dans le cas de la moule, dans les sites les plus favorables que constituent par exemple les rias de Galice en Espagne, on enregistre des rendements de l'ordre de 300 tonnes/ha/an, pour une surface de radeaux représentant seulement le quart de la surface totale disponible. Les sites favorables à ce type d'élevage sont malheureusement rares, notamment dans notre pays : outre une profondeur suffisante et une zone suffisamment abritée de la mer ouverte, il faut encore que les eaux soient suffisamment riches en algues phyto-

planctoniques, et assez peu chargées en substances minérales (argiles notamment). Dans le cas de l'huître, les chiffres les plus élevés obtenus au Japon dans la Mer Intérieure avec cette technique des radeaux sont de l'ordre de 20 tonnes/ha/an.

TECHNOLOGIE DE L'AQUACULTURE

Il ne paraît pas inutile de clore cet exposé sur les différents types d'aquaculture par quelques remarques concernant les sites possibles pour ce genre d'activité, en l'état actuel de nos connaissances. Le cas le plus complexe est évidemment celui des mers à marée, dans lesquelles on peut envisager six situations différentes :

— Au-dessus du niveau atteint par les hautes mers de vive eau se situe le cas des bassins artificiels alimentés par pompage à partir de la mer. Pour des raisons de coût d'exploitation, ce système n'est guère utilisé au-delà de l'expérimentation scientifique à moyenne échelle.

— Dans la zone intertidale, c'est-à-dire dans l'espace vertical déterminé par le niveau des HMVE et des basses mers de vive eau, se rencontrent les lagunes littorales en communication avec la mer, qui ont souvent été utilisées par le passé comme réservoirs à poissons et viviers à Crustacés ou coquillages. De tels étangs à marée sont relativement fréquents sur les côtes de la Bretagne, et ont été équipés pour servir de réservoir d'eau à des moulins à mer. Pour des raisons de facilité et d'économie de construction du barrage, et compte tenu du fait que les moulins n'avaient pas à fonctionner pour tous les coefficients de marée, ces étangs à marée sont généralement situés à un niveau élevé. La mer n'y pénètre normalement qu'à partir de coefficients de marée de l'ordre de 65 à 70, et il est donc difficile d'y mener des opérations d'élevage intensif avec forte charge sans leur adjoindre un système de renouvellement de l'eau par pompage durant les périodes de faibles coefficients.

— En dessous du niveau des BMVE, on peut, dans des régions à faible amplitude de marée (fjords norvégiens et suédois, Mer Intérieure du Japon), délimiter des zones d'élevage avec des filets suspendus. Ce système est évidemment utilisable a fortiori dans le cas des mers sans marée. Le problème du nettoyage des grandes surfaces de filets nécessaires pose de difficiles problèmes d'exploitation.

— Dans les zones plus profondes, on a recours aux cages de filets suspendues par un ensemble de flotteurs, de formes variées, et qui ne peuvent être installées que dans des zones relativement abritées. Pour des poissons tels que les Salmonidés ou la sériole, les élevages en cage flottante atteignent des charges importantes, de l'ordre de 10 kg/m³. Par contre, malgré de nombreux essais, les problèmes de résistance mécanique des cages à des courants moyens (de l'ordre de 2 nœuds) sont mal résolus, et le nettoyage ou le changement des filets représente une charge d'exploitation importante.

— On a également expérimenté des systèmes dans lesquels des cages rigides sont suspendues entre deux eaux, à l'abri de l'action directe des vagues. Dans certains cas, des cages coulissant verticalement sur un système de pieux fixes ont été essayées.

Jusqu'à présent, ce type de technologie n'a guère dépassé le stade expérimental.

— Enfin, il est encore possible de fixer la cage au fond de l'eau, et de l'exploiter par plongeurs. Jusqu'à présent, les seules applications de ce type d'enclos concernent des viviers sous-marins à homards implantés en Ecosse pour stocker le produit de la pêche en attendant la montée saisonnière des prix pour commercialiser.

Les élevages d'animaux fixés comme les huîtres ou les moules ne rentrent évidemment pas dans ces différents types de structure ou d'aménagement, bien que, à la limite, les élevages de bivalves sur cordes suspendues à partir de radeaux flottants constituent une variante entre les cages de surface et les cages entre deux eaux.

★ ★

L'aquaculture en France, à l'exception bien entendu des résultats remarquables enregistrés en matière de conchyliculture (huîtres et moules), est encore, pour ce qui a trait au domaine marin, dans l'enfance. Depuis une demi-douzaine d'années, un renouveau en matière de recherche scientifique a permis d'enregistrer de remarquables succès de laboratoire. Et malgré cet effort, bien peu d'espèces paraissent promises à un développement économique à court ou moyen terme. En matière d'aquaculture, comme en matière d'agriculture, le chemin qui mène du laboratoire à l'exploitation économique est long et semé d'embûches. Quel meilleur conseil de prudence pourrait-on donner à ce sujet qu'en rappelant l'histoire des élevages intensifs de crevettes au Japon, si souvent cités en exemple ? L'obtention d'animaux de taille commerciale à partir d'œufs pondus en laboratoire par des femelles mûres pêchées, remonte aux années 1938-1940. Et ce n'est qu'à partir de 1962 que se sont développées les premières entreprises commerciales de production de crevettes d'élevage...

LITTERATURE CHOISIE

- BARDACH J. E., RYTHER J. H. et Mc LARNEY W. O. (1972) - Aquaculture. The Farming and Husbandry of Freshwater and Marine Organisms. Wiley-Interscience édit., I-XIV, 1-868.
- IVERSEN E. S. (1968) - Farming the edge of the sea. Fishing News (Books) Ltd, 1-304.
- MILNE P. H. (1972) - Fish and Shellfish Farming in Coastal Waters. Fishing News (Books) Ltd, 1-208.
- En français : Bulletin d'Aquaculture de la FAO, bulletin trimestriel d'aquaculture-recherche et développement, publié par l'Organisation des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, Italie.
- LAUBIER L. (1969) - L'aquaculture dans le monde. Etat actuel et potentialités. Le programme du CNEXO et sa réalisation. Centre de Perfectionnement Technique édit., Journées de l'Exploration et de l'Exploitation des Océans, Nantes, 12-14 novembre 1969.