

Direction de la Prospective et de la Stratégie Scientifique

Direction des Relations Internationales

Coordination : André GERARD et Emmanuel THOUARD

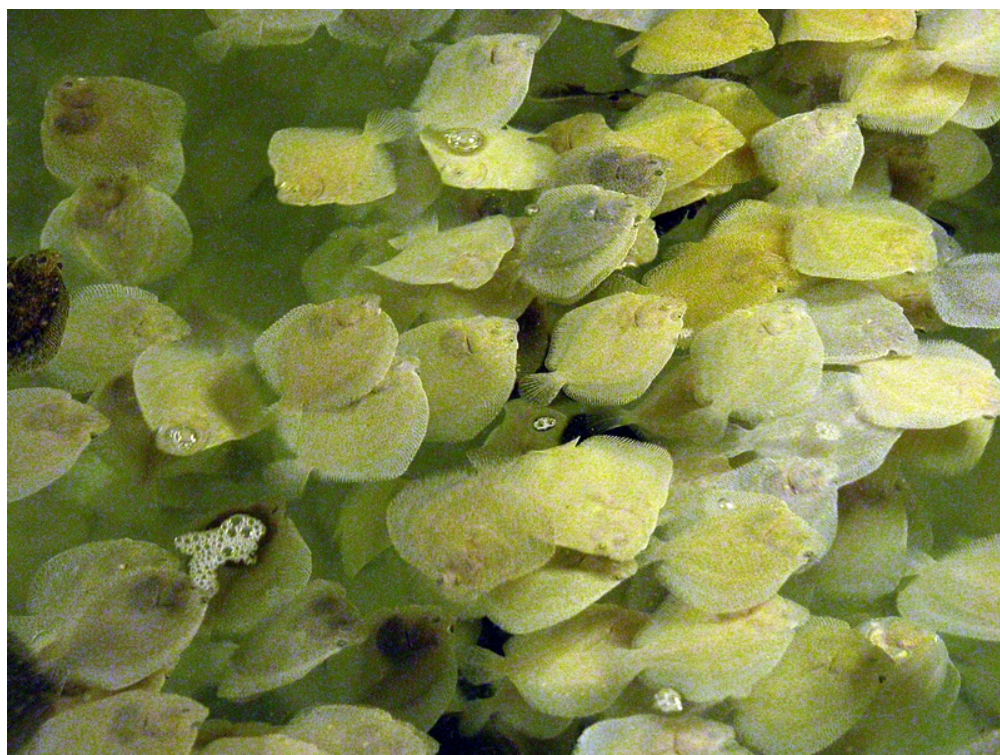
Rédacteurs

J.L. Zambonino, J.L. Gaignon, A. Gérard, L. Antoine, Y. Harache, G. Véron, J. Pérez

Janvier 2008

Repeuplement et soutien aux ressources halieutiques

Etat des connaissances et recommandations



© Ifremer / JP Baud

Préambule

Les problématiques « Récifs artificiels » et « Repeuplement » intéressent l'Ifremer depuis de nombreuses années sans qu'une position nette de l'Institut ne soit arrêtée, en particulier par manque d'éléments socio-économiques indispensables à une évaluation rigoureuse des ces dispositifs et de ces pratiques.

A l'occasion d'une mission au Japon en Janvier 2006, des experts Japonais de ces domaines ont exposé au Président de l'Ifremer quelques exemples de réalisations de ce type dans leur pays. Le Président a ainsi découvert l'ampleur de ce type d'aménagement au Japon et a souhaité qu'une étude approfondie soit diligentée sur place. A cette fin, la Direction des Relations Internationales a organisé et co-financé un séjour de trois mois au Japon pour un étudiant de l'Université de Montpellier III, Sylvain PIOCH. Cet étudiant a ainsi, dans le cadre de sa thèse sur les récifs artificiels co-dirigée par l'Université et un bureau d'étude, le BCEOM, pu recueillir une masse importante d'informations regroupées dans un rapport : « Les récifs artificiels et le repeuplement au Japon ». BCEOM – Université Montpellier 3 – Ifremer.

Au terme de cette mission un groupe de travail a été constitué, chargé d'analyser l'ensemble de ces données et informations et de les replacer dans le contexte français afin d'en tirer une position stratégique de l'Ifremer dans ce domaine.

La coordination du groupe de travail interne comprenant des responsables de l'aquaculture, de la pêche, de l'environnement littoral et de l'économie a été confiée à André Gérard.

Il était composé de :

- Gérard Véron, Loïc Antoine, Philippe Gouletquer, Jacques Denis, Cédric Bacher, José Zambonino, Chantal Cahu, Emmanuel Thouard, Hervé Thillaye du Boullay et Olivier Thébaud

Au cours de leur réflexion, les membres du groupe ont jugé opportun de dissocier les deux facettes principales de cette thématique, « Récifs » et « Repeuplement », en deux documents distincts mais complémentaires.

SOMMAIRE

Introduction	1
Les programmes japonais	4
Les programmes européens	5
Les leçons tirées des programmes de repeuplement	10
Recommandations	11

Repeuplement et soutien aux ressources halieutiques

Etat des connaissances et recommandations

1/ Introduction

Le repeuplement des milieux aquatiques a longtemps reposé sur l'idée que, pour accroître les ressources halieutiques, il suffisait d'augmenter artificiellement la quantité de poissons présents à des stades précoces dans les écosystèmes dulçaquicoles ou marins.

Ainsi, au fur et à mesure de l'avancée des connaissances sur la reproduction de certaines espèces et la maîtrise de leur reproduction artificielle, la capacité à produire de grands nombres d'œufs ou d'alevins de plusieurs espèces de poissons et de mollusques est devenue une réalité. Le contrôle de la reproduction, et l'accès à de grandes quantités d'œufs fécondés, puis de larves présentant en captivité une survie très supérieure à celle de la reproduction naturelle a incité à multiplier les tentatives de repeuplement par libération d'alevins ou de jeunes poissons élevés en captivité. D'abord pratiqué en eau douce, puis dès la fin du 19^{ème} siècle, les premières avancées dans le domaine de la reproduction artificielle de certains poissons marins, des milliards d'œufs et de larves de poissons ont été déversés en mer pendant plus d'un demi-siècle par environ une trentaine de pays (dont la Norvège et les USA), sans qu'aucun effet n'ait jamais été démontré.

Plus récemment, considérant que le principal régulateur de la ressource, et donc de son exploitation, était le recrutement¹ plutôt que la qualité du milieu ou l'intensité de la pêche, des programmes de repeuplement se sont développés dans des pays où les stocks, principalement des pêcheries continentales, étaient en diminution. Ces opérations ont été encouragées par les Etats dans l'objectif de contribuer au maintien des ressources alimentaires et au soutien économique de la filière halieutique. Le choix politique de cette stratégie de développement s'est souvent fait sans l'expertise scientifique nécessaire ni réelle volonté de validation des résultats au regard des objectifs initialement visés. Ces objectifs se réduisent en effet, essentiellement à la seule prise en compte des quantités déversées et/ou des proportions d'individus marqués dans les captures.

¹ processus par lequel la fraction la plus jeune de la population s'intègre pour la première fois à l'ensemble des poissons accessibles à l'exploitation. Par extension, effectif de juvéniles qui vient chaque année reconstituer la stock constamment réduit par les morts naturelles et les captures.

Les programmes de repeuplement doivent s'appuyer sur (1) une connaissance approfondie des processus écologiques qui conditionnent la réussite du repeuplement (en premier lieu la dynamique des populations), (2) des analyses coûts/bénéfices des programmes mis en œuvre, (3) les modes de régulation des pêcheries et (4) leur impact socio-économiques. Plusieurs programmes de repeuplement ont été mis en œuvre dans le monde, avec des résultats très variables. Ces programmes ont été rendus possibles principalement grâce aux techniques aquacoles d'écloserie et de production de juvéniles. La disponibilité d'un grand nombre de juvéniles produits par l'aquaculture a ainsi permis d'envisager deux voies permettant d'augmenter la productivité de la pêche

- En restaurant la biomasse de reproducteurs dans les populations de poissons et invertébrés raréfiés ou en voie d'extinction. Ces actions de repeuplement (*restocking*) sont généralement menées de concert avec l'instauration d'une forte diminution de l'effort de pêche.
- En palliant le déficit de recrutement, principalement dû à la forte variabilité naturelle des stocks. Ces actions de repeuplement (*stock enhancement*) n'impliquent pas nécessairement de réduire l'effort de pêche.

La littérature scientifique sur les opérations de repeuplement est peu abondante et ne permet pas de disposer du recul suffisant pour effectuer une analyse globale de son efficacité. L'évaluation *ex-post* doit être considérée aujourd'hui comme un préalable indispensable, pour mieux appréhender les impacts sur les stocks mais aussi sur l'environnement. Il faut en effet évaluer les possibles perturbations sur l'équilibre des écosystèmes par des alevinages massifs avec certaines espèces et les interactions génétiques potentielles avec les populations sauvages existantes pour lesquelles les connaissances et techniques disponibles aujourd'hui permettent des approches plus efficaces pour ce type d'intervention. D'autre part, il est indispensable d'apporter des éléments de connaissance nécessaires aux prises de décisions publiques dans le souci de justifier les dépenses requises.

Les exemples de programmes de repeuplement d'espèces marines qui suivent ont fait l'objet de publications scientifiques ; ils révèlent la forte expérience des Etats du Pacifique dans ce domaine, et en particulier le Japon. L'Europe possède une expérience plus modeste en termes de nombre d'espèces étudiées, et les exemples les plus intéressants sont principalement issus des programmes menés en mer Baltique et mer du Nord.

Définition et types de repeuplement

Le repeuplement consiste en un déversement d'animaux (poissons, crustacés, mollusques) dans les milieux aquatiques (continentaux ou marins) afin d'accroître leur productivité halieutique. Les auteurs identifient plusieurs types de repeuplement que l'on peut classer de la manière suivante en fonction de leurs objectifs :

- de compensation, lorsqu'il s'agit de remédier aux conséquences sur la ressource d'activités humaines ; par exemple : le déversements d'animaux, d'origine locale, pour compenser la perte de productivité de frayères noyées par une retenue d'eau ;
- d'accroissement des stocks pour augmenter la ressource ; exemple type : les déversements de juvéniles de saumons du Pacifique au Japon ou en Alaska ; la contrainte principale porte sur les capacités des ressources trophiques naturelles à pouvoir nourrir ces populations surdensitaires ;
- d'introduction contrôlée de populations non indigènes ou exotiques, rares ou inexistante dans la zone concernée (à différencier d'introductions accidentelles d'espèces pouvant devenir invasives).

Pour les salmonidés migrateurs, la terminologie dissocie le repeuplement proprement dit, qui concerne des opérations de compensation ou de maintien des effectifs dans un contexte global de dégradation de l'environnement de reproduction, du pacage marin (ou *sea-ranching*) dont l'objet est d'accroître la ressource, voire de créer artificiellement des pêcheries, qui ne peuvent être maintenue qu'en introduisant des juvéniles de manière régulière et permanente. Les exemples (Alaska, Japon, Oregon, Islande) montrent que les questions posées sont globalement les mêmes et que ces deux formes de repeuplement ne doivent pas être appréhendées différemment, même si l'objectif final est différent.

2/ Les programmes japonais

Le Japon a initié des programmes de repeuplement en 1963, en s'intéressant principalement aux mollusques et poissons démersaux, qui ne migrent pas sur de trop grandes distances, pour espérer une bonne efficacité de recapture. Ces programmes ont porté, jusqu'à ce maintenant, sur plus de 50 espèces différentes. En 2002, cela a représenté une production en écloserie et lâchers de :

- 76 millions de juvéniles, pour 37 espèces poissons.
- 221 millions de juvéniles, pour 12 espèces de crustacés.
- 3,2 milliards de naissains, pour 26 espèces de mollusques.
- 78 millions de juvéniles, pour 8 autres espèces d'invertébrés.

Poissons

Les programmes poissons les plus importants ont été ceux du flétan japonais (Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*) et pagre (red sea bream, *Pagrus major*), avec respectivement 26 millions et 20 millions de juvéniles lâchés en 2002.

Ces programmes de repeuplement s'appuient sur des estimations relativement fiables des recaptures, par examen systématique des débarquements dans les criées de zones sélectionnées. Ils ont comme point faible de ne pas prendre en compte la pêche récréative, qui dans le cas du pagre peut représenter jusqu'à 50% des prises totales).

Ces examens ont révélé que les poissons issus des écloséries représentaient une forte proportion des débarquements entre 1990-1995, 36-40% pour le pagre et 19-26% pour le flétan. Toutefois, les quantités débarquées variaient fortement du fait des fluctuations du recrutement naturel. En effet, dans les zones où la réduction des surfaces de nourricerie était la plus forte, le repeuplement n'avait pas d'effet, ce qui tend à prouver que le facteur limitant est la surface de nourricerie disponible pour les juvéniles, naturels comme introduits. Dans le cas du pagre, il a été démontré une corrélation négative entre les prises de poissons sauvages et ceux issus des écloséries, ce qui suggère que les poissons sauvages auraient été remplacés par les poissons des écloséries lorsque les lâchers dépassaient les capacités d'accueil de l'habitat pour juvéniles et que le repeuplement ainsi pratiqué pourrait avoir un effet plus substitutif qu'additif. **De ce fait, les actions de repeuplement doivent être envisagées pour des zones précises, prenant en compte l'état des stocks sauvages ainsi que la capacité d'accueil de ces zones ; l'expérience japonaise met en avant la nécessité d'avoir des zones témoins pour bien évaluer l'effet de ces programmes de repeuplement.**

Les études de coûts/bénéfices affichent une efficacité économique (revenu net/coût du lâcher) supérieure à 1 (jusqu'à 5 dans le cas du pagre), mais ces calculs ne prennent pas en compte la totalité des coûts (personnel, installations, études d'évaluation...).

Mollusques

Le plus grand succès (mondial) de repeuplement en mer est celui de la coquille japonaise (*Patinopecten yessoensis*) dans l'île d'Hokkaido, qui a permis de porter les débarquements de cette pêche à 300 000 tonnes annuelles, soit 4 fois plus que les meilleurs apports historiquement enregistrés dans cette région avant le repeuplement. Le succès de ce repeuplement peut être attribué à :

- L'identification du facteur limitant naturellement le processus, qui était la rareté ou l'absence de support de fixation pour les larves à leur métamorphose (naissain)
- L'invention d'une méthode pour capturer et élever les naissains et qui permet de se passer des écloseries et de préserver la variabilité génétique.
- Le bon habitat pour la croissance des coquilles juvéniles une fois semées sur le fond.
- L'élimination des prédateurs (étoiles de mer) par la pêche, permettant une bonne survie des juvéniles après semis (>30%).
- La mise en place d'une gestion des pêches, avec un système de rotation sur 3 ans des zones de pêche, gérée localement.

La méthode mise en œuvre en Hokkaido n'a pu être transposée qu'en Nouvelle Zélande. Ailleurs, il n'a pas été possible de réunir toutes les conditions énoncées ci-dessus ou le recrutement naturel s'est avéré suffisant pour le marché (voir toutefois l'exemple de la rade de Brest, ci-dessous).

Crevettes

Malgré le lâcher de 300 millions de juvéniles de crevette japonaise (*Penaeus japonicus*) pendant 40 ans sur 7 zones du Japon, il n'a pas été noté d'effet significatif sur les pêches. Cet échec est principalement dû à la dégradation des zones de nourricerie.

3/ Les programmes européens

Différents pays d'Europe ont expérimenté de longue date et avec un certain succès le repeuplement des rivières en truites et saumon lorsque les raisons fondamentales expliquant la raréfaction de ces espèces ont été prises en compte. Les programmes de repeuplement en mer sont moins nombreux et n'ont pas fourni de résultats probants jusqu'à ce jour pour les poissons, tandis qu'un certain succès a été observé avec les mollusques.

Danemark

Il existe une forte prédation sur les œufs et les larves de la plupart des poissons plats, ce qui a pour effet d'appauvrir en juvéniles les zones de nourricerie. A partir de ce constat, environ 150 000 turbots juvéniles (*Psetta maxima*) ont été relâchés entre 1991 et 1999, sur la côte Nord du Danemark. La prédation par les mouettes sur la gamme taille 5 à 16 cm. a provoqué une mortalité d'environ 14% des effectifs par jour, pendant les trois premiers jours suivant le lâcher. Pour diminuer cette prédation

aviaire, les tailles au lâcher doivent être inférieures à 5 cm. De plus, un conditionnement préalable au lâcher des juvéniles (maintien dans des cages en mer) permet de réduire la mortalité de 50%.

Il a été estimé qu'il faut un taux de recapture de 8% pour couvrir les coûts d'élevage et de lâchers du turbot, taux rarement vérifié ni probablement atteint d'après une estimation qui a essentiellement reposé sur le retour d'individus marqués obtenus en opération de pêche. Les études ont néanmoins conclu que les lâchers augmentaient la population de turbot. Ce constat montre qu'il est indispensable de mettre en place un suivi efficace des recaptures dans les ports de débarquement.

Norvège

La morue a certainement été la première espèce de poisson marin à faire l'objet de programmes de repeuplement en raison de la facilité d'obtenir des œufs fécondés par mélange extemporané des produits génitaux (sperme et ovules), par simple pression des géniteurs. L'éclosion des larves intervient rapidement, 24 heures après la fécondation. Les programmes de repeuplement ont débuté en Norvège en 1880, et pendant un siècle des centaines de millions de larves à peine écloses ont été lâchées en mer sans que les zones de lâcher aient été sélectionnées selon des critères écologiques. Aucun bénéfice de ces lâchers n'a jamais été observé. Depuis le début des années 1980, les programmes de repeuplement ont misé sur la production et le lâcher d'animaux plus âgés, et marqués (marquages chimiques à l'oxytétracycline dans l'aliment des juvéniles, ou au rouge alizarine pour les œufs ou larves) pour les rendre identifiables. Un million de juvéniles de morue marqués ont ainsi été lâchés dans 7 zones de la côte norvégienne jusqu'au milieu des années 1990. Les géniteurs étaient prélevés dans les stocks sauvages des zones où les lâchers devaient avoir lieu.

Les résultats ont montré que la plupart des animaux demeuraient dans des espaces proches des zones de lâcher. Les animaux produits en écloserie, bien que s'adaptant convenablement au milieu naturel en quelques semaines, présentaient pendant cette période d'adaptation une mortalité plus importante que chez les animaux sauvages de même taille. Après cette période critique, la croissance des animaux élevés dépassait généralement celle des sauvages.

Les observations ont mis en évidence qu'à partir d'une certaine taille les morues se nourrissaient principalement de petits poissons, y compris de morues. De ce fait, les lâchers de juvéniles de morue (en moyenne de 70 g) induisent une prédation plus élevée par cannibalisme sur les morues sauvages plus petites. Cette compétition dans des milieux où la nourriture est limitante peut expliquer le faible impact qu'ont eu ces lâchers sur les stocks. Il a aussi été montré que l'espace disponible (la surface et la qualité des zones naturelles de nourricerie) était un facteur limitant pour la survie des juvéniles, naturels comme d'écloserie.

Etude théorique sur le repeuplement en morues

Une étude a été menée au Danemark pour le repeuplement de la morue en mer Baltique, où il existe 3 zones naturelles de ponte pour cette espèce. Depuis les années 90, une seule de ces zones réunit encore les conditions nécessaires à la survie des œufs et larves, i.e. une salinité minimale de 11 psu (indispensable à la

fertilisation des œufs) et un niveau d'oxygène supérieur à 2 mg/l, grâce à l'entrée de l'eau oxygénée et salée de la Baltique ouest. Malgré ces bonnes conditions environnementales, une augmentation significative du recrutement nécessiterait néanmoins que le stock de reproducteurs et sa production d'œufs soient à un niveau suffisamment élevé, ce qui n'est pas le cas. L'étude recommande donc un programme de repeuplement basé sur le lâcher de larves ayant résorbé leur vitellus. Pour bénéficier d'une nourriture abondante, ces larves devraient être lâchées au printemps, pendant la période de production naturelle de copépodes *Pseudocalanus* sp., et période où il n'y a plus de larves de morues sauvages, donc moins de risque de compétition et prédation. Un autre lâcher serait aussi possible à la fin de l'été dans les zones où d'autres copépodes, *Acartia* sp. et *T. longicornis* sont abondants.

Une analyse coûts-bénéfices de ce programme a été conduite sur la base du lâcher de 474 millions de larves qui, tenant compte des taux naturels de survie aux différentes étapes de la vie de la morue, permettrait d'obtenir 17 millions de morue âgées de 2 ans.

Cette analyse théorique a établi deux scénarios de pêche 1/ les poissons se dispersent dans la mer Baltique, 2/ les poissons restent majoritairement dans la zone de repeuplement ; le taux de retour économique (bénéfice/coût de production+lâcher) seraient respectivement de 3.0 et 4.5.

Espagne, Italie, Portugal

Les programmes de repeuplement en poissons menés dans ces pays sont très limités (moins de 60 000 individus lâchés) par rapport aux exemples précédents. Deux espèces de poissons sont concernées : le turbot (Espagne) et la daurade (Espagne, Italie, Portugal). Ces essais concernent le lâcher de juvéniles de taille variable (de 15 g à 180 g). Dans le cas de l'Italie et du Portugal, les lâchers étaient effectués près de récifs artificiels. Globalement, il ressort de ces essais que :

- Le pourcentage de recapture est faible (moins de 10% dans le meilleur des cas)
- Les poissons d'élevage ont eu un comportement différent de celui des poissons sauvages diminuant leur chance de survie face aux prédateurs : difficulté à chasser, difficulté à trouver refuge dans les récifs. Dans le cas de la daurade, il a été observé que les poissons restaient en groupe et s'éloignaient des récifs pour se rapprocher de la côte et des estuaires.

Les conclusions des auteurs convergent sur le fait que le temps passé en élevage influence négativement le comportement des poissons lorsqu'ils sont dans le milieu naturel. Un conditionnement préalable semble nécessaire tel que pratiqué au Japon.

France

Saumon

La régression globale et progressive des populations de saumon atlantiques dans les rivières françaises a pour cause principale la diminution des capacités de reproduction de l'espèce, soit par empêchement d'accès aux frayères (barrages et

obstacles divers, surpêche, braconnage), soit par perte de zones de frayères ou dégradation de la qualité des cours d'eau servant de nurserie.

Divers travaux de recherche ont mis en évidence la possibilité technique, par des actions de repeuplement ciblées, d'influer sur le nombre de saumons adultes revenant se reproduire, notamment en Bretagne sur le fleuve Elorn entre 1975 et 1985. La technique de production extensive de smolts en ruisseaux pépinières aménagés a permis de réinitier une migration significative de reproducteurs sur un petit affluent (60 géniteurs dont 25 marqués provenant du repeuplement, taux de retour de 3%). Des retours significatifs (plusieurs dizaines de poissons marqués dans les captures à la ligne) ont été observés après la production et le lâcher de quelques milliers de milliers de smolts de bonne qualité, à partir de la pisciculture de l'Association de Pêche locale. Cependant, l'absence d'un dispositif de comptage pérenne et fiable n'a pas permis de quantifier cet impact avec précision dans la durée.

Plus récemment des établissements de production d'alevins et de smolts de repeuplement ont été créés par le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP), principalement en Bretagne (Douffine) et sur la Loire (pisciculture de Chanteuges), dont la production et les lâchers ont eu un effet sensible sur des populations menacées de la dégradation de l'environnement de reproduction. De tels résultats sont également observables en Espagne sur la Bidassoa, où la pisciculture de repeuplement a largement contribué au rétablissement d'une migration stable de saumons en rivière.

Par contre l'exemple de l'Adour (Pyrénées Atlantiques) démontre clairement que la libération de l'accès aux zones de frayères, couplée avec une restauration de la qualité des eaux et une gestion raisonnée de la ressource ont permis d'augmenter significativement les captures de la pêche récréative en maintenant la pêche professionnelle en estuaire. Ce résultat a été obtenu sans programme de repeuplement.

Coquille St Jacques

En France, l'exemple de la coquille Saint-Jacques de la rade de Brest est souvent mentionné comme un succès en matière de repeuplement. Il s'agit néanmoins d'un exemple de réussite d'aquaculture extensive plutôt que d'un programme de repeuplement.

Jusqu'aux années 1950, la rade de Brest abritait un très riche stock de coquille Saint-Jacques. La pêche au bateau à voile fournissait depuis la fin du 19^{ème} siècle une production annuelle de 1500 à 2000 tonnes. L'action conjuguée de l'augmentation de l'effort de pêche liée à la révolution technologique apportée par la motorisation des navires en 1953 et d'une mortalité naturelle massive au cours de l'hiver particulièrement froid de 1962-1963 a entraîné un effondrement du stock.

Face à une production qui stagnait dans les années 1980 aux alentours de 50 à 70 tonnes, un programme de repeuplement a été tout d'abord envisagé à partir de captage de naissain sauvage sur collecteurs. Ces essais n'ayant pas été concluants, c'est sur une filière de production de naissain d'écloserie qu'a été bâti le premier programme de repeuplement qui a débuté en 1983 avec l'objectif de remonter le

stock reproducteur à 500 tonnes. Le programme s'appuyait sur l'hypothèse de l'existence d'une relation stock-recrutement. Ces 500 tonnes ont été atteintes en 1986, sans avoir d'impact détectable sur le recrutement naturel. Au même moment, les premières conclusions du Programme National sur le Déterminisme du Recrutement (PNDR) mettaient en évidence que la variabilité du recrutement naturel de la coquille Saint-Jacques dépendait principalement des conditions climatiques. Il était donc peu probable de revenir à un équilibre du stock similaire à ceux observés avant 1963 par le simple fait de ramener les stocks à hauteur de 500 tonnes. Ces conclusions ont entraîné un changement de stratégie en remplaçant le programme de repeuplement par la mise en œuvre d'un programme d'aquaculture extensive basé sur des semis-recaptures. Cette stratégie s'est avérée positive car la pêche de coquille Saint-Jacques s'est stabilisée depuis les années 2000, autour d'une production annuelle de 350 à 400 tonnes dont un fort pourcentage des captures sont d'origine aquacole, plus de 70% en 2000. On ne peut toutefois que regretter l'absence de suivi scientifique de ce stock depuis 2004, en particulier l'évolution du taux de coquilles issues de l'écloserie dans les captures dans les différentes zones de pêche.

Sans remettre en cause les conclusions du PNDR, il semble néanmoins que la proportion de coquilles naturelles augmente progressivement ces dernières années, sous l'action conjointe de l'augmentation du stock de reproducteurs et de l'amélioration de la qualité des eaux de la rade de Brest (notamment la diminution du TBT).

Homard

Le programme de repeuplement en homard a été débuté en 1972, par la production de jeunes homards (*Homarus gammarus*) en écloserie ; de 1973 et 1983, entre 100 000 et 225 000 postlarves de stade V ont été mises à l'eau annuellement, mais aucun impact de ce repeuplement n'a pu être évalué. En 1984, un programme pluriannuel a été mis en place, mis en œuvre par APASUB (Association Pêche Aquaculture Sud Bretagne) sous le contrôle de l'Ifremer pour estimer le taux de survie de homards juvéniles (âge 10 mois, longueur 12 mm) marqués magnétiquement. De 1984 et 1987, 25 480 juvéniles ont ainsi été marqués puis relâchés en Bretagne Sud par ensemencements en plongée sous-marine. Un suivi quantitatif des prises avait été mis en place sur les principaux points de débarquement ; l'estimation des prises et leur analyse (sexe et taille) ont été réalisées sur la base d'un échantillonnage spatio-temporel (taux global de 50% en moyenne). Entre 1987 et 1989, seulement 22 recaptures ont été enregistrées dans un rayon de 2 à 3 km autour du site d'immersion ; ces animaux avaient eu un temps de liberté de 3 à 5 ans selon l'année d'ensemencement. Le programme a été arrêté en 1989.

Des expériences similaires avec la même espèce ont été conduites au Royaume Uni et Norvège sur une période plus étalée, et ont permis de conclure que le taux de recapture des homards ensemencés n'est pas suffisant pour fonder une démarche économiquement rentable.

4/ Leçons tirées des programmes de repeuplement

Rares sont les programmes de repeuplement en mer qui ont répondu aux attentes initiales, particulièrement en termes d'impact mesurable sur l'abondance des stocks et donc sur la pêche. Ces expériences ont néanmoins permis de dégager des enseignements, et en particulier de définir 5 conditions à respecter avant toute initiative de repeuplement.

1. Le déficit de recrutement ne doit pas être seulement dû à une surpêche ;
2. La zone de repeuplement ne doit pas être limitante en terme de nourriture pour les juvéniles relâchés et les stades ultérieurs ;
3. La pression de prédation doit être faible pour la taille de juvénile au lâcher et pour les tailles supérieures ;
4. Les aspects génétiques doivent être pris en compte pour préserver la biodiversité ;
5. Des analyses de rentabilité économique permettent d'apporter des éléments sur la pertinence des programmes envisagés.

Les études d'efficacité économique des programmes de repeuplement requièrent une analyse à différents niveaux. S'agissant de la pêche professionnelle, le repeuplement peut induire des modifications des coûts et des revenus des entreprises entraînant des changements de stratégie individuelle d'activité. Une modification des peuplements peut alimenter des dynamiques du secteur via des variations de productivité des flottilles concernées et via les variations de prix des produits de la pêche en fonction des marchés. Sur le plan non marchand, les modifications des peuplements peuvent se traduire par des changements des aménités des usages récréatifs (pêche, activités d'observation, etc.). L'utilité dégagée par la pratique de ces activités peut être de nature non-économique au sens strict ou bien induire des effets économiques comme c'est le cas des activités touristiques. Enfin, la mesure de l'efficacité des plans de repeuplement pose les questions de l'évaluation des coûts de mise en œuvre et de la manière dont ces coûts sont pris en charge² en lien avec la définition du statut juridique d'une ressource à la frontière entre le domaine public (*res nullius* et *res communis*³) et le domaine privée (car la ressource est à la base privée).

² La prise en charge des programmes de repeuplement sont généralement assurés par des coopératives, soutenues par des collectivités publiques, qui intègre l'ensemble des acteurs de la filière de production des juvéniles, des pêcheurs des aménagements complémentaires du milieu marin, de la capture des poissons à commercialiser et du stock de reproducteurs. Elle pose cependant, et de manière plus globale, la question de la propriété de la ressource

³ - *res nullius* : bien ou chose quelconque qui, appartenant à tous, ne peut faire l'objet d'aucune appropriation, ni par une personne privée, ni par une personne morale,

- *res communis* : bien ou chose quelconque qui n'appartient à personne et dont l'usage est commun à tous, mais qui n'exclut pas la possibilité d'une appropriation.

5/ Recommandations

On peut considérer que la capacité à produire un grand nombre de juvéniles de certaines espèces, l'amélioration des connaissances sur la qualité des juvéniles et les conditions de lâcher, rendent désormais moins aléatoire les résultats d'opération de repeuplement. Pour bon nombre de risques identifiés (génétique, pathologique) des solutions existent. Cependant chaque cas s'avère être particulier. Il dépend des espèces concernées, de la situation du stock sauvage que l'on souhaite "améliorer", de la capacité du milieu à accepter un niveau de recrutement artificiellement accru et des méthodes que l'on peut mettre en œuvre pour mesurer les effets.

Dans ce contexte, chaque opération aujourd'hui envisagée devrait faire l'objet :

- d'études préalables intégrant l'ensemble des domaines d'une telle opération :
 - Scientifiques : choix des espèces (en fonction des connaissances biologiques disponibles), évaluation des besoins qualitatifs (aspects génétiques) et quantitatifs en animaux à lâcher en fonction des caractéristiques du milieu, conditions du lâcher, moyens d'évaluation (marquage)
 - Sociétaux : analyse des motivations, définition précise des objectifs (économiques, pédagogiques ou patrimoniaux), proposition de mesures d'accompagnement (gestion, aménagement)
 - Economiques et écologiques : analyse des coûts (incluant une évaluation des risques) et bénéfices en terme biologique, écologique, social et économique sur du long terme.
- d'un suivi et d'une analyse continue afin d'apprécier l'adéquation des résultats obtenus aux objectifs assignés.

Une telle évaluation nécessite que les compétences nécessaires (élevage, dynamique de la ressource naturelle et des écosystèmes, socio-économie, régulation et gestion des pêcheries) soient mobilisées ainsi que tous les acteurs concernés par l'opération (bénéficiaires directs et potentiels, financeurs, collectivités publiques) et par ses impacts environnementaux.

Références :

Aprahamian, M.W., Martin Smith K., McGinnity P., McKelvey S., Taylor, J. 2003. Restocking of salmonids-opportunities and limitations. *Fish Res* 62: 211-227.

Bell J.D., Bartley D.M., Lorenzen K, Loneragan N.R. 2006. Restocking and stock enhancement of coastal fisheries: potentials, problems and progress. *Fish Res* 80: 1-8.

D'Anna G., Giacalone V.M., Badalamenti F., Pipitone C. 2004. Releasing of hatchery-reared juveniles of the White seabream *Diplodus sargus* (L., 1758) in the Gulf of Castellammare artificial reef area (NW Sicily). *Aquaculture* 233: 251-268.

Gueguen J., Prouzet P. 1994. *Le saumon atlantique*. (Ed. Ifremer. Plouzané) 330 p

Harache Y., Prouzet P. 1989. Repeuplement et pacage marin des salmonidés migrateurs. In J.P. Troadec "L'Homme et les écosystèmes halieutiques" (Ed. Ifremer, Plouzané) : 261-312.

Iglesias J., Ojea G., Otero J.J., Fuentes L. 2003. Comparison of mortality of wild and released reared 0-group turbot, *Scophthalmus maximus*, on an exposed beach (Ria de Vigo, NW Spain) and a study of the population dynamics and ecology of the natural population. *Fish Manag Ecol* 10: 51-59

Kitada S., Kishino H. 2006. Lessons learned from Japanese marine finfish stock enhancement programmes. *Fish Res* 80: 101-112.

Latrouite D. 1998. L'expérience française d'ensemencement du homard Européen *Homarus gammarus*. In : Rapport canadien à l'industrie sur les sciences halieutiques et aquatiques 244. *Compte-rendu d'un atelier de travail sur l'ensemencement des stocks de homard, tenu aux Iles-de-la-Madeleine (Québec) du 29 au 31 octobre 1997*. pp 61-64.

Pioch S. 2007. Les Récifs Artificiels et le Repeuplement au Japon. BCEOM – Université Montpellier 3 – IFREMER. 133 p..

Sanchez-Lamadrid A. 2002. Stock enhancement of gilthead sea bream (*Sparus aurata*, L.): assessment of season, fish size and place of release in SW Spanish coast. *Aquaculture* 210: 187-202.

Santos M.N., Lino P.G. 2006. Preliminary results of hatchery-reared seabreams released at artificial reefs off the Algarve coast (Southern Portugal): a pilot study. *Bull Mar Sci* 78: 177-184.

Støttrup J.G., Sparrevohn C.R. 2007. Can stock enhancement enhance stocks? *J. Sea Res.* 57: 104-113.

Svåsand T., Kristiansen T.S., Pedersen T., Gro Veia Salvanes A., Noevdal G., Nødtvedt M. 2000. The enhancement of cod stocks. *Fish Fish*: 173-205.

Uki N. 2006. Stock enhancement of the Japanese scallop *Patinopecten yessoensis* in Hokkaido. *Fish Res* 80: 62-66.