

INVITATION A LA PRESSE

**Claudie Haigneré, ministre déléguée à la recherche
et aux nouvelles technologies**

**recevra le rapport sur la Science et la Technologie N°17
de l'Académie des sciences**

« *Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes* »

coordonné par le professeur Lucien Laubier

**lors d'un point presse
le jeudi 15 janvier 2004 à 11h30**

au ministère délégué à la recherche et aux nouvelles technologies
21, rue Descartes – 75005 Paris
Salle des Conseils

**Ce rapport sera remis par le Président de l'Académie des sciences,
Etienne-Emile Baulieu**

L'ouvrage, publié aux Editions Tec & Doc, sera disponible à partir du 15 janvier 2004

Pour toute information s'adresser à :

Ministère de la Recherche
et des Nouvelles Technologies
Elisabeth Moussine-Pouchkine
Conseillère chargée
de la communication et de la presse
Tél : 01 55 55 83 22
Marie-Ange Folacci
Tel : 01 55 55 83 28

Académie des sciences
Délégation à l'Information
Scientifique et à la Communication
Dominique Meyer, Déléguée
Françoise Vitali-Jacob
Tél : 01 44 41 44 60

Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes



par **Lucien Laubier**¹

A lors que, depuis 1950, la production mondiale des pêches maritimes augmentait à raison de 6 % l'an, depuis une trentaine d'années, cette proportion est tombée en dessous de 2 %; depuis 1990, la pêche mondiale est stable autour de 90 millions de tonnes. La pleine exploitation des ressources a modifié les perspectives de la pêche. L'analyse des pêcheries mondiales, communautaires ou nationales met en évidence quatre phénomènes liés à la surpêche : une surexploitation des ressources, des capacités de capture excédentaires, une détérioration des écosystèmes, enfin une récurrence des conflits. Différentes solutions émergent, déjà testées par quelques pays. Les caractéristiques biologiques variées des espèces exploitées et la variabilité naturelle confirment la vanité d'une solution unique.

En 1970, la Communauté européenne comprenait six pays, tous déficitaires en produits de la mer : il n'est pas surprenant que l'objectif de la satisfaction des besoins du consommateur ait marqué les premières années de politique structurelle de la pêche. Cette période est caractérisée par des aides communautaires à la construction de navires de pêche.

Rapidement, la Communauté a pris conscience du besoin d'ajustement des capacités de captures avec les ressources, qui s'est traduit dans la Politique commune de la pêche adoptée en 1983 par un gel de la puissance motrice installée (premier Plan d'orientation pluriannuel -POP 1983-1986). Un second POP (1987-1991) a taxé la flotte française d'une réduction en puissance de 2,45 %. Pour y parvenir, un plan national de restructuration a incité 900 bateaux, âgés de plus de vingt ans et de moins de onze mètres de longueur, à sortir de la flotte en 1991. Le troisième POP (1992-1996) a confirmé la nécessité d'une réduction de la puissance. Un nouveau plan gou-

vernemental a permis de réaliser des sorties de flotte devenues inéluctables dans des conditions socialement tolérables.

Cependant, la politique suivie par l'Union européenne, basée sur la communautarisation des ressources, le partage des plafonds de capture sur une base historique et le rationnement de l'effort de pêche, s'est révélée insuffisante pour arrêter le déclin des principales pêcheries. Les mécanismes communautaires de prise de décision privilégient la défense des intérêts à court terme et les mesures de conservation adoptées divergent régulièrement des avis scientifiques. Le niveau de surexploitation est devenu tel que la prévention d'un déclin pérenne du recrutement est désormais devenue la priorité, au détriment de l'optimisation de la productivité des stocks.

Qu'est-ce que la surexploitation des stocks exploités ?

Le mécanisme conduisant à la surexploitation des stocks est aujourd'hui bien compris des économistes. La dynamique de surpêche s'explique par la nature à la fois commune et renouvelable des ressources vivantes de la mer. La surexploitation a pour origine l'accroissement des capacités de capture, qui finissent par excéder la productivité des stocks et que les programmes de sortie de flotte de la Commission européenne n'ont pas réussi à contenir. Ces dysfonctionnements ont une origine économique : les surcapacités qui affectent le secteur résultent des externalités négatives qui, à partir d'un certain seuil de rareté, deviennent significatives.

Sans régulation de l'accès, ces externalités creusent l'écart entre la productivité marginale sociale et la productivité marginale privée de l'effort de pêche. Cet écart incite au développement de capacités de capture disproportionnées par rapport à la productivité naturelle des stocks, phénomène aggravé par les aides publiques. La surcapacité, à son tour, stimule la dégradation des stocks et la multiplication des conflits. La maîtrise des forces économiques à l'origine de la surpêche suppose que les institutions régissant l'accès soient préalablement ajustées aux nouvelles conditions de rareté des ressources : clarification du régime de propriété, mise en place de mécanismes d'allocation de droits individuels de pêche et organes d'aménagement.

La gestion durable des pêches

La gestion durable des pêches vise à assurer l'obtention d'avantages optimaux pour les utilisateurs locaux, l'État ou la région, grâce à une utilisation « raisonnable » des ressources halieutiques auxquelles ils ont accès. Pour y parvenir, il est indispensable

- 1/ que des objectifs de production tenant compte des mécanismes naturels et des aspects socio-économiques aient été fixés,
- 2/ que le partage de la production naturelle ait fait l'objet d'accords,
- 3/ que la production soit efficacement contrôlée,
- 4/ que des institutions adéquates assurent la collecte de l'information auprès des usagers, l'élaboration des mesures appropriées, la prise de décision et le contrôle de leur stricte application.

La notion de développement durable a été au cœur des débats de la Conférence de Rio de Janeiro en 1992. Le thème de la « pêche responsable » a conduit la FAO à publier en 1995 un « Code de conduite pour une pêche responsable » qui prescrit l'application d'une approche de précaution : pour chaque stock, deux indicateurs doivent être estimés : le seuil de biomasse de reproducteurs en dessous duquel la probabilité de baisse du recrutement est forte (Blim) et la mortalité par pêche au-delà de laquelle le risque de réduire l'abondance des reproducteurs en dessous de Blim est élevé (Flim) ; ces deux valeurs ne peuvent malheureusement pas être déterminées actuellement avec une certitude suffisante, et les halieutes adoptent une biomasse plus élevée que Blim, dite de précaution (Bpa) et une mortalité par pêche moins élevée que Flim, dite Fpa.

Drague à volet à coquilles Saint-Jacques. (Photo Ifremer)



¹ Correspondant de l'Académie des sciences, professeur à l'université de la Méditerranée, directeur de l'Institut océanographique, Paris

Question d'actualité

Les mécanismes communautaires

En l'absence de mécanismes de régulation de l'accès, les méthodes indirectes de contrôle de la mortalité par pêche, telle la fixation annuelle de Totaux Admissibles de Captures (TAC), s'avèrent insuffisantes. Face à l'amélioration rapide de l'efficacité des navires, c'est désormais l'effort de pêche lui-même qu'il convient de réguler. La situation généralisée de surexploitation des pêcheries européennes s'explique par des causes variées : divergence dans les objectifs de gestion, accès aux ressources mal contrôlé, divergences d'intérêt entre les différents métiers, insuffisance des bases scientifiques, notamment en matière économique, biais dans les processus de décision, enfin déficit d'application des mesures. L'analyse des procédures décisionnelles au sein de l'Union européenne illustre la complexité d'un système dans lequel le souci de protection de l'environnement marin est pris en considération, notamment en ce qui concerne les animaux emblématiques (tortues marines, oiseaux de mer, Cétacés). La Politique commune de la pêche, décidée par le Conseil des ministres sur la base des propositions de la Commission européenne, elle-même ayant recours aux avis scientifiques annuels du Conseil international pour l'exploration de la mer, fait désormais intervenir le Parlement européen, ainsi que les ONG environnementalistes. Des oppositions se font jour entre professionnels sur une éventuelle renationalisation d'une partie de la Zone Économique Exclusive, ou la suppression de droits historiques dans la bande des 12 milles.

Les modèles démographiques appliqués à la gestion des stocks

L'analyse des principaux modèles démographiques utilisés pour la gestion des pêches montre les possibilités et les limites du travail accompli. La recherche est parvenue à construire un ensemble d'indicateurs robustes quant à l'état des ressources et des pêcheries. Dans la majorité des cas, des avis sur les risques de déclin de l'abondance, des rendements individuels et de la production totale des stocks, et la menace qu'ils font peser sur leurs capacités de reproduction, ont été émis. En aucun cas, le mauvais état actuel des pêcheries communautaires ne peut être imputé à une connaissance insuffisante des ressources, comme en témoigne l'évaluation du potentiel halieutique réalisée il y a trente ans par la FAO, comparée à la situation actuelle. Ce sont avant tout les carences des mécanismes de régulation de l'accès qui contrecarrent la bonne utilisation des connaissances disponibles. Avec des instruments de régulation de l'accès adaptés, le suivi de l'état des stocks serait très simplifié et la

qualité des avis grandement améliorée. L'expérience montre que les diagnostics erronés ont souvent pour origine la mauvaise qualité ou un traitement insuffisant des statistiques de la pêche commerciale. Or, toutes les méthodes indirectes de gestion des pêches reposent sur une connaissance intégrale des captures et des rejets en mer...

Quelques exemples concrets

Quelques pêcheries choisies afin d'illustrer la diversité des situations rencontrées ont été analysées. La pêcherie d'anchois du golfe de Gascogne fournit un bon exemple d'une approche nouvelle, combinant la biologie des pêches et l'océanographie. Le cas de la légine de l'océan Austral illustre un cas, heureusement rare, où le braconnage organisé en haute mer rend vaine toute tentative de gestion, au détriment des États qui respectent la réglementation. La grande sensibilité des populations de poissons de profondeur, comme l'empeur et les macrouidés, constitue un cas particulier lié à la grande longévité de ces espèces. L'exploitation de la morue et du merlu dans les eaux européennes illustre les préoccupations scientifiques actuelles en matière de préservation d'une biomasse limite pour assurer le recrutement et la survie de ces espèces, dont la biologie est déjà marquée par la surexploitation (avancement de l'âge et de la taille de maturité). Dans ces deux pêcheries, les surcapacités de pêche n'ont pas été suffisamment réduites et la carence des contrôles internationaux n'a fait qu'amplifier l'état de surexploitation de ces stocks. La pêcherie de thon rouge fournit un bon exemple d'un stock partagé à l'échelle d'un grand bassin océanique, l'Atlantique Nord, et ses mers adjacentes. L'avenir de cette pêcherie dépend de l'action politique, afin de garantir le respect des mesures de gestion et l'obtention de données de capture et d'effort de pêche fiables. Dans un cas au moins, celui de la pêcherie de coquilles Saint-Jacques de la baie de Saint-Brieuc, un ensemble de mesures de gestion semble avoir permis le début de la reconstitution d'un stock : il s'agit, il est vrai, d'une espèce sédentaire, dont l'abondance peut être évaluée directement et qui vit dans une zone géographique restreinte, ce qui favorise les relations régulières entre les professionnels, l'administration et les scientifiques ; pour autant, cet exemple est encourageant. Les pêches en estuaire des jeunes anguilles (civelles) illustrent le cas, heureusement rare, où les aménagements de toute nature qu'ont subi les cours d'eau, milieu de vie des adultes, contribuent à la réduction des stocks dans une mesure comparable à la surpêche. Enfin, les pêches méditerranéennes ne pouvaient être omises dans un tel rapport, en particulier à

cause de l'existence sur le littoral français d'organisations professionnelles dont l'origine est fort ancienne, les prudhomies.

Et l'aquaculture ?

L'aquaculture est susceptible de produire des ressources complémentaires, mais produit des rejets divers qui peuvent dépasser la capacité d'assimilation du milieu marin. Par ailleurs, malgré sa rapide progression, à peu près conforme aux prévisions faites il y a une trentaine d'années, elle n'est pas en mesure de se substituer totalement à la pêche dans un avenir proche, tant en ce qui concerne la très grande diversité des espèces sauvages exploitées (plus de 3000 espèces, contre quelques dizaines en aquaculture) que vis-à-vis des problèmes de disponibilité des espaces marins nécessaires. Bien qu'il s'agisse d'une activité à part entière qui fournit près de 40 % de la production d'animaux aquatiques par la pêche, elle n'apporte aucune solution à la conservation des ressources vivantes sauvages et de l'environnement soumis à une pression anthropique croissante.

La pêche et l'environnement

En fonction des engins utilisés, la pêche exerce de nombreux impacts. Les uns concernent les espèces exploitées elles-mêmes (raréfaction, sélection de formes par la pêche, sélection de certaines caractéristiques biologiques, éradication de certaines espèces, etc.). D'autres agissent sur les peuplements, les habitats et les écosystèmes dans leur ensemble. Inversement, des espèces accidentellement introduites peuvent avoir un impact significatif (compétition sur la ressource trophique, modification du fonctionnement de l'écosystème), comme la crépidule introduite sur les côtes françaises à la fin des années 40.

Quelles solutions ?

Il existe différentes méthodes pour réguler l'accès à la ressource. Les mesures administratives consistent à imposer des normes aux exploitants, alors que les mesures économiques ont pour objet d'inciter ces derniers à adopter des comportements conformes aux conditions et aux objectifs de durabilité économique et sociale de la pêche. La surcapitalisation, induite par les carences actuelles et à laquelle contribuent les aides publiques, a conduit à une surpêche généralisée. Le contrôle économique de la pression de pêche suppose l'instauration de droits de pêche — de préférence individuels — définis, soit sur les captures (quotas), soit sur les moyens de capture (licences), et dont le volume total est ajusté en permanence à la productivité des stocks. Comme pour l'environnement, deux mécanismes peuvent permettre de réaliser un tel

ajustement : la taxation (homologue du principe pollueur/payeur), ou le marché de droits individuels de pêche (homologue des droits à polluer). Quels que soient les instruments de régulation adoptés, leur adoption suppose un traitement convenable de la transition (partage des coûts immédiats, étapes et rythme).

Bien entendu, la communication et le dialogue devront jouer un rôle majeur dans cette évolution. Professionnels, administratifs, scientifiques, doivent apprendre à dialoguer en permanence.

Le Conseil européen de décembre 2002

La Commission a proposé en mai 2002 une réforme de la Politique commune de la pêche portant sur la réduction administrative de la flotte et la suppression totale des aides publiques à la pêche (les sommes ainsi libérées étant affectées au financement de plans sociaux au profit des pêcheurs en reconversion). Les implications sociales de ces propositions (perte en Europe de 28.000 emplois sur quatre ans) ont suscité une vive émotion au sein de la profession et l'opposition de plusieurs pays. Le compromis adopté par le Conseil du 21 décembre 2002 autorise les États membres à subventionner la construction de nouveaux navires jusqu'à la fin 2004, sous réserve de la destruction de bateaux plus anciens de puissance comparable. Les réductions de l'effort de pêche décidées pour des espèces en déclin rapide comme la morue sont inférieures aux propositions initiales de la Commission.

Ces nouvelles dispositions n'apporteront qu'une amélioration partielle et temporaire. Il importe de se préoccuper dès maintenant de la conception de nouveaux régimes de régulation de l'accès susceptibles d'assurer la durabilité écologique, économique et sociale de la pêche, ainsi que des mesures appropriées de traitement de la nécessaire transition qui conditionnent leur adoption.

Il est de l'intérêt de tous les acteurs de la pêche comme de la société que les indispensables réformes soient entreprises. Cela ne pourra se faire que de manière graduelle. Encore faut-il pour modifier les comportements, qu'une incitation nouvelle soit donnée, combinant une information transparente avec une déconcentration à un niveau approprié, privilégiant la négociation et le dialogue entre tous les partenaires ■

Le rapport paraîtra en novembre 2003 (Académie des sciences, *La surexploitation des ressources marines vivantes*, rapport RST n° 17), aux Éditions Tec & Doc, 14, rue de Provigny 94 236 Cachan Cedex, [http : www.Lavoisier.fr](http://www.Lavoisier.fr).

Journée de l'Académie d'Agriculture

5 février 2003

Les pêches communautaires et leur gestion

(Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France 2003 vol89, n°1, p47)

LES PÊCHES COMMUNAUTAIRES ET LEUR GESTION

INTRODUCTION

par Roland Billard⁽¹⁾

L'Académie d'Agriculture s'est jusqu'à présent surtout penchée sur quelques sujets d'aquaculture (1) et s'est assez peu intéressée aux activités halieutiques bien que les problèmes de surpêches aient été présentés lors de la séance sur l'exploitation des ressources vivantes aquatiques (4). Cependant le ministère de l'Agriculture exerce depuis plusieurs années la tutelle de la pêche et les produits aquatiques constituent des aliments de haute valeur nutritionnelle, voire même des agrofournitures (algues). À ce titre ils intéressent le secteur de la transformation des produits et toute réflexion portant sur la production des aliments doit prendre en compte les apports des pêches et leur évolution. D'autre part, des établissements d'enseignement agricole supérieur assurent la formation de spécialistes de la pêche. Les pêches représentent un excellent exemple de gestion d'une ressource vivante commune renouvelable qu'il est intéressant de confronter à l'exploitation d'autres ressources analogues comme l'eau, le gibier, les espaces utilisés en commun (quelquefois abandonnés) par l'agriculture, et plus généralement l'environnement. De façon plus générale, pêche, aquaculture et agriculture sont liées. L'aquaculture produit des juvéniles pour le soutien de stocks surexploités (repeuplement) avec quelques succès notables (saumon, esturgeons, dorades japonaises, abalone, coquilles St Jacques, ...) notamment au Japon. L'aquaculture couvre une demande en poissons que les pêches ne peuvent plus assurer ; c'est le cas de plusieurs espèces de salmonidés, de sparidés et du bar *Dicentrarchus labrax*. L'aquaculture permet une finition en cages (grossissement jusqu'à la taille marchande, engraissement) de poissons issus de la pêche et non conformes à la demande du marché (par exemple le thon). On attend de l'agriculture la production de protéines et lipides d'origine végétale pour les incorporer dans les aliments destinés aux poissons. Les protéines et lipides distribués jusqu'à présent aux poissons proviennent de la pêche minotière, mais elles deviennent rares et des matières premières de substitution proviendront de l'agriculture. L'agriculture se demande aussi si l'aquaculture ne serait pas susceptible de recycler les farines de viandes dans ces aliments pour poissons. Enfin, par ses pratiques intensives l'agriculture affecte négativement les écosystèmes côtiers où

⁽¹⁾ Membre de l'Académie d'Agriculture, professeur au Museum d'histoire naturelle, 43, rue Cuvier, 75231 Paris cedex 05.
C.R. Acad. Agric. Fr., 2003, 89, n°1. Séance du 5 février 2003.

sont élevés des poissons et mollusques et où se trouvent des nurseries qui assurent le recrutement d'un nombre important de stocks halieutiques. Jusqu'ici, la Commission européenne n'a pas opéré de rapprochement entre la pêche, l'aquaculture et l'agriculture. Les pêches en eau douce n'ont pas été prises en compte et des approches aussi performantes que l'intégration agro-aquacole n'ont pas été considérées tant au niveau de la recherche que du développement.

Les ressources aquatiques sont actuellement surexploitées, mais ce phénomène n'est pas nouveau. Les gisements naturels d'huîtres du littoral français ont été décimés dès le milieu du XIX^e siècle et à la même époque les stocks d'esturgeons nord-américains se sont effondrés après une dizaine d'années d'exploitation. L'idée de surexploitation n'avait cependant pas cours et, en 1883 Thomas Huxley, président de la *"Royal Society of London"*, déclarait que les grandes pêcheries océaniques comme celles portant sur la morue ou le hareng étaient inépuisables. La surpêche, dans un contexte de pêche commerciale ouverte à tous, apparue d'abord dans l'Atlantique et le Pacifique Nord, est devenue un phénomène mondial à partir des années soixante-dix. En 1982, le nouveau Droit de la mer a clarifié le régime de souveraineté des ressources vivantes et la Convention de Montego Bay a étendu la juridiction des États côtiers sur les ressources situées dans des "zones économiques exclusives" (ZEE) s'étendant jusqu'à 200 milles nautiques de leurs côtes. En janvier 1983, les États membres de la Communauté européenne décident de communautariser l'ensemble des ressources halieutiques de leurs ZEE respectives et, sous couvert de la Politique commune des Pêches (PCP), de confier la gestion de ces ressources à la Commission européenne. Après 20 ans de gestion communautaire il est clair que la pêche est dans une crise profonde. La dégradation alarmante des ressources fait craindre pour la pérennité des stocks économiquement les plus intéressants. Leur surpêche s'explique par l'existence de fortes surcapacités que les plans successifs de restructuration de la flotte soutenus par la Commission européenne n'ont pas réussi à maîtriser. Stimulée par le déséquilibre entre les moyens de capture et la productivité des ressources disponibles, la "course au poisson" est à l'origine des conflits récurrents entre flottilles nationales et européennes.

Consciente de la gravité de la situation, la Commission européenne a proposé, en mai 2002, de réformer la PCP. Mais les mesures relatives à la réduction de la flotte et à la suppression des aides publiques à l'exploitation ont provoqué une vive émotion au sein de la profession. Préoccupés par les conséquences de la réforme sur l'emploi, diverses organisations professionnelles et responsables politiques en contestent le bien-fondé ou l'urgence.

Au niveau mondial, les captures par pêche sont de l'ordre de 90 millions de tonnes par an et plafonnent depuis une dizaine d'années (ces productions se comparent avec celles de certaines espèces domestiques : 90 millions de tonnes de porc et 60 millions de volailles). Les productions par l'aquaculture ont par contre augmenté régulièrement durant cette même période. Les débarquements en provenance de l'Atlantique NE où opère la majorité des flottilles communautaires a déjà baissé de 25 % au cours du dernier quart de siècle. La production aquacole de l'Union européenne quant à elle atteint 1 million de tonnes. Comme dans les autres pays riches (Japon, États-Unis), la consommation des produits de la mer augmente dans l'Union européenne. Ce déficit entre production et consommation se traduit par un accroissement régulier des importations de produits devenant rares sur le marché international.

Un certain nombre de problèmes et interrogations se posent et seront abordés au cours de cette séance, en particulier ceux soulevés par la gestion des pêcheries communautaires et la réforme de la PCP. Il y a tout

d'abord le problème de l'affaiblissement alarmant des stocks économiquement les plus intéressants et de leur production, entraîné par la surpêche et la prise en compte de nouveaux facteurs comme la variabilité climatique (3) et les pollutions qui modifient l'abondance des stocks halieutiques. La reconstitution des stocks fortement réduits par la surpêche et des écosystèmes soumis à des pressions anthropiques excessives dans les zones côtières ne peut plus être considérée comme un phénomène automatiquement réversible. Le problème de la réduction de la variabilité génétique reste encore peu étudié chez les animaux aquatiques (2). Peut-on, et comment, soutenir par l'élevage (repeuplement) les stocks affaiblis par la surpêche ? Dans toutes ces questions, les problèmes d'accès à la ressource, qui supposent la mise en place d'instruments de régulation appropriés, sont critiques. Quelles contributions la recherche peut apporter et comment celles-ci sont-elles prises en compte dans la mise en place des régulations ? Le débat est aussi à élargir aux questions relatives aux produits, à leur distribution et à leur qualité. De quelles connaissances dispose-t-on sur la nature et l'importance de la contamination des stocks sauvages ? Est-il possible de mieux valoriser les captures, en particulier les prises accessoires ? Que peut-on attendre des industries agroalimentaires en matière de transformation et de création de nouveaux produits ?

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1) Colloque aquaculture et développement rural et côtier. 1996. – C. R. Acad. Agric. Fr., **82**, n°9, 1-188. Séances spécialisées : Pisciculture et activités agricoles. 1989. – C. R. Acad. Agric. Fr., **75**, n°8, 39-66. La pisciculture continentale : la filière salmonicole 1992. – C. R. Acad. Agric. Fr., **78**, n°2, 1-38. L'exploitation des ressources vivantes aquatiques 1994. – C. R. Acad. Agric. Fr., **80**, n°3, 37-85. Élevage d'esturgeons et production de caviar 1999. – C. R. Acad. Agric. Fr., **85**, n°8, 67-126. Crustacés d'élevage : avancées technologiques et marché 2000. – C. R. Acad. Agric. Fr., **86**, n° 2, 3-45. Alimentation des poissons d'élevage : qualité et sécurité alimentaire. 2001. – C. R. Acad. Agric. Fr. **87**, n°6, 167-219. Ces présentations ont été faites dans le cadre des activités du groupe eau de l'Académie.
- (2) HAUSER L., ALDCKOCK J., SMITH P. J., BERNAL RAMIREZ J. H. et CARVALLO G. R. 2002. – Loss of microsatellite diversity and low effective population size in an overexploited population of a New Zealand snapper (*Pagrus auratus*). PNAS 99,11742-11747.
- (3) O'BRIEN C.M., FOX C.J., PLANQUE B. et CASEY J. 2000. – Climate variability and North Sea cod. Nature 604, 142.
- (4) TROADEC J.P., 1994. – Le nouvel enjeu de la pêche : l'ajustement des institutions aux nouvelles conditions de rareté des ressources. C. R. Acad. Agric. Fr. **80**, 3, 41-60.