

COMPTE - RENDU DU GROUPE DE REFLEXION

"ECOLOGIE DES POPULATIONS"

Nantes 1 - 2 Avril 1992

INTRODUCTION

Ce groupe de réflexion s'est réuni dans le contexte de la restructuration du département "Ressources Halieutiques", sur le thème "Ecologie des Populations" défini lors des journées de décembre 91 à La Rochelle. Le présent compte-rendu tente une synthèse des idées exprimées au cours des 1er et 2 avril.

Une incitation à un effort de recherche

Tant au niveau international (rapport européen sur la politique commune des pêches, CIEM) qu'au plan national (évaluation du CNER, commission "Ecologie et Pêche") il émerge la nécessité, pour l'halieutique, du développement des recherches et d'une vision à longue échéance pour établir les bases scientifiques d'une gestion rationnelle des ressources vivantes. Cette évolution converge avec la demande de la D.G. de l'IFREMER.

Il est reproché aux chercheurs en halieutique de se limiter à la présentation de leurs résultats aux réunions du CIEM, alors qu'ils possèdent des données qui mériteraient d'être mieux exploitées et diffusées. La préparation d'avis pour aider à la gestion des ressources vivantes accapare un grand nombre de chercheurs des laboratoires côtiers et ne leur permet pas de prendre le temps et le recul nécessaire à une exploitation plus approfondie de données dont la récolte leur a pourtant coûté efforts et temps. Le CNER insiste également sur la nécessité d'ouverture et de collaborations scientifiques plus larges.

I - CONSTATS - QUESTIONS

Un système de gestion insatisfaisant

Le système actuel de suivi et de gestion de stocks montre ses limites et faiblesses. L'approche monospécifique de la dynamique des stocks a permis d'évaluer la ressource et d'en estimer les variations sous l'influence des modifications du régime d'exploitation. Mais cette approche ne concerne que l'**incidence directe** et à court terme de l'exploitation de la ressource. L'**incidence indirecte**, due à la modification de la structure de l'écosystème, reste ignorée. De plus, la faiblesse de la relation stock-recrutement est en partie due à l'influence de la variabilité climatique sur le recrutement. Or la sédentarisation des flottilles consécutive à l'évolution du droit de la mer, a contribué indirectement à la surexploitation qui rend les stocks encore plus sensibles aux fluctuations naturelles de l'environnement. Ainsi, le principe de gestion des ressources basé sur la conservation d'une biomasse féconde minimale est remis en cause parce que l'on ne peut définir les seuils nécessaires au renouvellement du stock devant les sources de fluctuations naturelles et celles qui, directement ou indirectement, sont liées à la pêche.

On tente actuellement de remplacer ce principe de gestion par une approche multispécifique. Les nouvelles méthodes ne sont néanmoins que des améliorations des modèles anciens qui ne prennent pas en compte l'ensemble des interactions écologiques. Elles sont par conséquent limitées tant pour la simulation de l'évolution d'abondance des ressources que pour en expliquer les causes. L'émergence de nouvelles théories mathématiques (Catastrophes, Fractales, Chaos) laisse prévoir des modélisations très différentes de celles qui sont actuellement utilisées dans la mesure où elles rendront compte de la dynamique de l'ensemble d'un système complexe.

ORSTOM Documentation



010000407

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 42 342

Cote : B

14 SEP. 1995

Une détérioration continue des ressources

L'ensemble des ressources vivantes subit une grave dégradation, dont nous ne percevons que les derniers avatars. L'examen des archives de la première pêcherie à vapeur d'Arcachon (1838-1891) montre l'évolution des captures sur des fonds jusqu'alors vierges. On voit la diminution des captures de poissons de grandes tailles et la disparition des espèces les plus grandes, les moins fécondes et des vivipares très vulnérables aux engins de pêche dès les premiers stades. Plusieurs espèces de sélaciens ont pratiquement disparu.

La même évolution risque de se produire avec les ressources du talus continental, dont l'exploitation commence (empereur *Hoplostethus*) : on ne dispose pas des éléments de connaissance nécessaires à la réglementation de cette pêche.

On peut craindre que l'accroissement de la pression de pêche ne continue à rajeunir la **structure démographique** des stocks, élimine les espèces à reproduction tardive ou les moins fécondes et n'entraîne une restructuration de l'écosystème dans le sens du **rajeunissement**. La perturbation du substrat par dragues et chaluts agit dans le même sens : le système ne peut acquérir les structures lui permettant d'atteindre une **maturité** (diversité) élevée. Ce maintien dans un état juvénile par écrêtage des classes âgées et sélection des espèces à cycle court va se traduire par une accélération du turn-over de l'ensemble de la biomasse, un **rapport (P/B) accru** mais aussi une **instabilité plus forte**. Les phases d'explosions démographique et d'effondrement risquent de se succéder à un rythme plus élevé.

L'effet des autres activités anthropiques, pollution par les eaux industrielles ou urbaines, enrichissement en sels nutritifs d'origine agricole, entraîne des changements dans le même sens.

La menace d'un changement global

L'éventualité d'un réchauffement global oblige à examiner les conséquences des scénarios hydroclimatiques les plus probables. Comment l'évolution du climat modifiera-t-elle les ressources vivantes pêchées ? dans leur nature ? leur abondance ? leur répartition ? Répondre à ces questions c'est fournir les éléments d'appréciations des modifications imposées dans le futur à l'activité de pêche et à l'approvisionnement en nourriture. Des changements de cette ampleur imposeront des tendances fortes d'évolution des ressources et c'est une opportunité pour l'halieutique de mieux comprendre l'influence de l'environnement.

Indirectement, il apparaît une responsabilité nouvelle. Il existe maintenant une prise de conscience que les activités humaines ont des effets significatifs sur les océans. L'halieutique doit définir, à cette échelle, quelles seront les conséquences de l'exploitation sur les espèces marines.

Une sensibilité écologique du grand public

La perception de la pollution, de la surpêche, d'une menace de changement climatique par le public conduit aujourd'hui à des actions visant à protéger quelques espèces, les plus proches de l'homme (mammifères marins notamment), pourtant considérées au siècle dernier comme "nuisibles" parce que concurrentes des pêcheurs. Ces actions, tout comme le discrédit qui frappe les filets maillants ne sont pas argumentées scientifiquement.

Le risque de disparition d'espèces bien en vue apparaît relativement mineur par rapport à l'ensemble des espèces menacées par les changements en cours. On voit la nécessité d'une nouvelle approche de la protection de la faune et de l'environnement marin, globale et non ponctuelle, qui prenne en compte la nécessité de conserver les capacités d'évolution et d'adaptation des espèces marines. La surexploitation et le désir de conservation vont conduire à une période de crise permanente. Pour répondre aux perceptions et aux pressions opposées des défenseurs de la nature, d'une part, et des pêcheurs, d'autre part, il est nécessaire de se livrer à une **analyse globale** de ces questions et de la **diffuser largement**.

De nouveaux objectifs

La surexploitation avec ses risques et la volonté générale de conservation de l'environnement imposent le remplacement de l'actuel principe de gestion par une approche multispecificque qui considère comme objectif **non pas l'équilibre de la ressource mais celle de l'écosystème**. Cette évolution ne passe pas par l'approfondissement analytique des modèles. Il faut une conception nouvelle de la dynamique des ressources qui permette une meilleure représentation de la réalité en considérant l'ensemble du cycle de la vie et des pressions environnementales exercées sur la ressource.

Il faudrait parvenir à prendre en compte toutes les interactions biologiques, technologiques, économiques; prévoir les modifications des peuplements et de la biodiversité qui vont survenir et identifier les options de gestion qui permettront de sauvegarder au mieux la diversité biologique, tout en tirant le meilleur parti de la ressource.

II. BESOINS D'AMELIORATION DES CONNAISSANCES ET DES TECHNIQUES

On est passé d'une optique de stabilité à une vision de l'instabilité des systèmes. Il faut étudier et quantifier les causes de cette variabilité parmi les paramètres physiques et écologiques du milieu et en mesurer les conséquences dans la composition des peuplements. Cela implique un effort de recherche de longue haleine, portant sur les mécanismes écologiques du court et du long terme : de l'individu au recrutement des populations exploitées et à la restructuration des peuplements au fil des ans.

Stock et populations

Le système d'évaluation repose sur la notion de stocks. Ceux-ci sont définis de façon pragmatique par les pêcheries qu'ils supportent et non pas selon le concept biologique : la population. Identifier les populations, entité biologique, passe par une meilleure connaissance de la biogéographie des stocks, des migrations trophiques et reproductrices, l'identification des aires de frai et de nourricerie.

La structure spatiale des populations et son évolution (déplacements, migrations) sont d'un intérêt primordial pour l'étude des pêcheries. C'est une étape importante non seulement pour mieux comprendre dans l'avenir mais aussi pour mieux gérer aujourd'hui. Un premier intérêt porte sur le rôle de cette structuration spatiale et temporelle dans la régulation d'abondance des populations. Connaître son déterminisme permettrait de répondre à des questions immédiates de l'halieutique, telles que l'origine des variations de capture, la localisation des flottilles, l'intérêt des cantonnements... En amont, ce sont la connaissance des capacités d'adaptation et des contraintes sélectives qui seront disponibles pour comprendre les fluctuations des populations. Par exemple, l'histoire géologique récente explique des contradictions comme celle des frayères de la courbine. De même, le maigre fraie dans l'estuaire de la Gironde, du Nil ainsi que dans les eaux sursalées du banc d'Arguin : cette région était estuaire au cours du dernier épisode humide du Sahara et les poissons ont gardé la mémoire génétique du lieu, malgré le changement radical de conditions halines.

Modèles de circulation et répartition des populations

Le couplage de modèles de circulation, sous influence climatique, avec des schémas de répartition des individus, aux différents stades de leur développement permettront une meilleure compréhension de la distribution de la ressource et de sa variabilité. Les phénomènes sur le plateau continental sont primordiaux. Le succès d'un recrutement se joue en grande partie au cours de la vie larvaire. Les phénomènes d'advection ou de diffusion sont de première importance pour estimer les probabilités de dispersion hors des aires de frai et d'arrivée sur les aires de nourricerie. Ces modèles devraient être couplés avec les descriptions de répartition verticale des différents stades.

Données climatiques et modèles de production planctonique

Il ne faut pas non plus négliger l'influence du facteur trophique sur le succès du recrutement. Les potentialités trophiques du milieu où se trouvent les larves déterminent également

leur survie. On devrait utiliser des modèles simulant le démarrage de la production en fonction de facteurs hydrométéorologiques locaux (vent, ensoleillement, température, stratification etc.), puis son évolution au cours du développement des cohortes larvaires.

Variabilité naturelle et d'origine anthropique

Faire la part de la variabilité due à la pêche et des fluctuations naturelles est actuellement plus un vœu qu'une possibilité réelle, tant les deux causes sont désormais imbriquées et vu l'impossibilité d'obtenir des séries chronologiques mesurant l'impact de chacun des deux effets, séparément. Il serait souhaitable de connaître la part de variations de la mortalité "naturelle" dans la mortalité "totale" des poissons exploités, mais on ne sait comment aborder cette question dans le contexte d'un environnement variable.

Dans certains cas, des études comparatives d'écosystèmes, identiques à l'origine, mais ayant subi une exploitation différente, et rendus en des états distincts, pourraient remplacer l'approche chronologique. Un programme de ce type est en cours aux Antilles (ORSTOM), où chaque île représente un état d'évolution différent de l'écosystème corallien d'origine, en fonction des pressions de pêche, tourisme etc. qu'elle a subies.

Risque écologique, protection du milieu : état de référence

La menace d'un changement climatique global affectant l'ensemble de la biosphère, comme l'éventualité croissante d'accidents écologiques oblige à définir un état de référence des écosystèmes (diversité des peuplements) tenant compte de leur variabilité à court terme. Faute de ces connaissances, on ne saura apprécier ni les changements progressifs ni les accidents majeurs ; on ne saura non plus sur quelles bases établir une législation. Le problème est plus aigu dans le secteur côtier car la variabilité naturelle est plus importante, l'activité humaine plus intense, l'écosystème plus complexe et les échelles y sont plus petites.

Séries chronologiques, historiques, statistiques

La connaissance de la variabilité à court terme, celle qui est appréhendée au cours de toutes les observations de terrain, ne suffit plus. Il existe quelques données permettant une approche de la variabilité à long terme (supérieure à quelques années). Ce sont dans quelques rares cas des séries portant sur le plancton ou le benthos de certaines stations marines (Cf. programmes Séries à long-terme du PNOC). La plupart des séries longues concernent les pêches : archives remontant éventuellement au 18^e siècle ou statistiques, publiées depuis plus d'un siècle mais dont la valeur est douteuse jusqu'aux deux dernières décennies.

Ces données ne peuvent se prêter à une exploitation numérique classique, mais permettent une approche mi-qualitative, mi-quantitative. En aucun cas on ne peut les faire traiter par des numériciens, sans référence au contexte historique; ce sont des sujets "à risque". Il n'en demeure pas moins que beaucoup de recherches restent à faire dans ce domaine et peuvent nous amener à revoir certaines idées sur l'évolution écologique à l'échelle décennale ou séculaire.

Il existe des séries de données, à l'échelle décennale, de capture d'effort de pêche, de structure de population issues d'analyses de cohortes qui pourraient être exploitées non seulement dans l'optique d'une évaluation d'abondance mais aussi de décrire la nature des variations. Ces approches sont généralement menées de manière monospécifique. Les observations réalisées au cours des dernières décennies, par secteur géographique, pour l'ensemble des espèces pêchées, permettent également une approche multispécifique pour définir les interactions entre espèces.

Veille écologique et halieutique

Il est nécessaire de reconsidérer la question de l'acquisition de séries à long terme, en liaison avec le programme correspondant du PNOC ainsi qu'avec les Instituts (INSU, stations marines - observatoires des sciences de l'univers) ou réseaux de l'IFREMER (RNO, REMI, REPHY) concernés. Des besoins spécifiques (notamment production secondaire) ne sont pas satisfaits. La façade atlantique manque singulièrement de points d'observations côtières, échantillonnés

régulièrement à une cadence correspondant à la cinétique des paramètres suivis (espèces, biomasse, indices biochimiques).

L'étude de faisabilité de ce réseau d'observation mériterait sans doute la création d'un groupe de recherche rassemblant les instituts concernés (INSU, IFREMER, ORSTOM).

L'acquisition de données halieutiques (suivi des débarquements mais aussi campagnes scientifiques d'évaluation de stocks) reste essentielle. Ces données constituent une mesure précieuse de l'évolution temporelle des peuplements halieutiques.

Outils à développer

Un certain nombre de techniques nouvelles paraissent particulièrement prometteuses, eu égard à leur possibilités d'utilisation en écologie. Il convient de maintenir l'effort qui a été consenti pour les maintenir au meilleur niveau possible :

- L'écho-intégration, en passe de donner rapidement des estimations d'abondance de poissons sur de grandes superficies, permettra d'appréhender la composition spécifique de la biomasse recensée.
- Le laboratoire de sclérochronologie des animaux aquatiques (LASAA), unité mixte IFREMER ORSTOM, développe la méthodologie et l'automatisation de l'estimation de l'âge des individus échantillonnés. Ceci constitue l'outil privilégié pour l'analyse de l'influence des aléas climatiques ou trophiques sur leur croissance.
- Plusieurs indices biochimiques peuvent être utilisés, d'une part pour déterminer l'état nutritionnel d'une population de poissons ; rapport ADN/Poids sec et triglycérides/stérols, d'autre part pour déterminer les potentialités de production du zooplancton, mesure de l'activité enzymatique de l'aspartate transcarbamylase (ATC). Ce dernier indice pourrait être utilisé dans le cadre d'une veille écologique.

Dans d'autres cas il faut s'assurer des collaborations nécessaires à leur utilisation (souvent à l'intérieur de l'IFREMER) :

- L'acquisition de longues séries chronologiques dépendra en partie de notre aptitude à mettre en oeuvre des systèmes d'acquisitions automatiques de données physiques mais aussi biologiques (chlorophylle). Il existe un besoin important dans ce domaine.
- La télédétection satellitaire donne une représentation continue de la couche superficielle des océans (notamment température et dans certains cas chlorophylle). Les images reçues ne remplacent pas l'observation *in situ*, indispensable pour savoir ce qui se passe sous la surface et pour calibrer les mesures du satellite. Mais c'est un outil qui donne une représentation synoptique du milieu à une échelle voisine de celle qui est utilisée pour la gestion des pêches.
- On ne reviendra pas sur la nécessité de développer des outils numériques car elle est désormais bien perçue.

Par contre, il faut insister sur la nécessité de pouvoir disposer de bateaux adaptés aux nécessités des programmes (côtiers ou hauturiers). Il faut aussi relever la difficulté grandissante que vont éprouver les programmes de veille ou d'évaluation à justifier des demandes régulières face aux propositions de l'INSU et des Universités, concernant des recherches plus expérimentales.

III. PROGRAMMES EN COURS ET PERSPECTIVES

Programmes actuels

De près ou de loin, ils portent sur les sources de variabilité des stocks exploités.

Le programme PNDR Sole, cristallisant des collaborations scientifiques à travers toute la France, a démonté les différentes phases d'un cycle biologique complexe. Les acquis concernent l'analyse structurale de la frayère Nord-Gascogne, la dynamique des juvéniles dans le secteur côtier, le couplage physique-biologie pour l'explication du transport des jeunes stades du large vers la côte. Les résultats, diffusés par ailleurs, ne seront pas repris ici. Ce programme a eu un rôle moteur dans la communauté océanographique française.

L'analyse des migrations de civelles à partir du suivi des pêcheries de Loire et de Vilaine est l'un des maillons d'une collaboration à l'échelle européenne qu'il ne faudrait pas interrompre. La chute d'abondance des civelles depuis deux décennies suscite des interrogations qui dépassent celles de la gestion halieutique classique (questions climatiques et océanographiques à l'échelle océanique).

L'examen des travaux en cours montre certaines convergences entre les préoccupations de Sète et celles de Nantes, sur les pélagiques et plus particulièrement l'anchois, dont les variations d'abondance, rapides et imprévisibles, posent des problèmes politiques et économiques. Les programmes menés dans le cadre européen sont centrés sur l'estimation directe d'abondance. La méthodologie d'échointégration développée, ainsi que les observations écologiques acquises permettent de développer l'étude de l'influence de la dynamique physique sur la répartition des adultes, les fluctuations du recrutement et les interactions entre espèces. Il faudrait coordonner actions et réflexions entre les équipes. Dans le golfe du Lion et dans une moindre mesure le golfe de Gascogne, des collaborations pourraient se développer sur les mécanismes de production avec les équipes CNRS ou universitaires travaillant sur le programme "Flux" du PNOC.

L'analyse de données historiques menées sur différents cas (pêcheries d'Arcachon du siècle dernier, pêche à la morue outre-Atlantique, histoire de l'ensemble des pêches françaises depuis le 18ème siècle, programme CLIMAPECHE), montre des convergences de méthodes et d'intérêt. C'est une approche qui ne nécessite pas de moyens lourds et qui apporte une vision différente de la variabilité à long terme, de l'influence du climat et de l'exploitation des stocks.

Enfin, il existe au travers des campagnes de routine menées pour l'estimation de l'abondance des stocks, une importante source d'information sur la distribution spatiale et temporelle des juvéniles et des adultes ainsi que les associations d'espèces dans le golfe de Gascogne et la Mer Celtique (EVOHE) ainsi qu'en Mer du Nord (IYFS). En Manche l'objet des études est de préciser l'identité biogéographique des stocks et de voir dans quelle mesure la Manche est un couloir de migration ou un lieu de résidence.

IV. ORIENTATIONS, PROGRAMMES, ORGANISATION ET MOYENS HUMAINS

IV.1. Axe de recherches et suggestion de programmes

Différentes approches doivent concourir aux besoins de recherches qui ont été identifiés.

Adopter une perception écologique

Il serait souvent possible d'utiliser pour un objectif écologique, les campagnes et les données recueillies dans un seul but halieutique. Encore faudrait-il que toute observation à la mer soit accompagnée d'un minimum de mesures physiques (profil vertical de température et de salinité), fût-ce au détriment du temps consacré à l'évaluation des stocks. Des données climatiques simples, comme le vent, révèlent, par leur écart à la climatologie, une différence de structure (déstratification verticale, circulation horizontale) révélatrice d'un état différent de l'écosystème. De telles données climatiques permettent une approche à une échelle beaucoup plus large que les données ponctuelles classiques. On pourra parfois donner une dimension écologique à des travaux dont ce n'était pas l'objectif premier (estimation de stock, répartition spatiale, cartographie des phases larvaires, contenus stomacaux). Beaucoup de résultats au Canada et en Grande-Bretagne ont été acquis ainsi.

De même, les informations issues des modèles de dynamique de populations exploitées, structures démographiques, abondance du recrutement, mortalité peuvent être analysées en elles-mêmes et fournir ainsi des questions, des hypothèses sur les sources de variabilité prépondérantes.

Comprendre la dynamique des ressources

Simultanément des programmes intégrés pour aborder directement la dynamique des population selon une approche écologique ou océanographique sont nécessaires :

- identification des populations
- déterminisme physique de leur structure spatio-temporelle de répartition
- sources de fluctuations du renouvellement (recrutement) des populations.

Ces types de recherches, dont certains sont déjà lancés par le département, ont un caractère prioritaire et devraient être développés.

Analyser les évolutions à long terme

Cet effort doit se développer dans l'exploitation des séries historiques existantes, dans des études prospectives sur le changement global. Il doit se concrétiser par la mise en place de **réseaux de veille écologique**, complémentaires de ceux qui existent déjà dans d'autres disciplines.

IV.2. Organisation et moyens humains

Un besoin ressenti de manière unanime par le groupe est celui d'un effort de recherche accru, s'inscrivant dans le moyen et long termes. Outre les raisons scientifiques, des éléments concrets tels que la formation du personnel et dans ce sens l'obtention des moyens de réalisation, plaident aussi.

Spécialisation recherche / avis, structures

Il ne suffit pas de dire que le développement de la recherche écologique dépend de la volonté scientifique de ceux qui en sont chargés. Il n'est possible de se livrer à un travail de recherche qu'à l'abri de sollicitations extérieures trop fréquentes. On peut se demander si les fonctions de chercheur et celles d'avis pour la gestion des pêches sont compatibles. Il y a probablement deux métiers distincts. S'il est normal que le spécialiste d'une espèce soit sollicité sur le transfert de ses connaissances ou l'élaboration d'avis, cette fonction doit rester minoritaire dans l'activité d'un chercheur.

Le laboratoire apparaît comme la structure permettant d'éviter l'isolement des chercheurs et favorisant l'émulation et la circulation d'idées. L'éclatement géographique actuel a conduit le groupe à envisager la notion de laboratoire "sans mur" qui recoupe la nécessité d'augmenter les contacts entre les différents acteurs du domaine halieutique.

Moyens humains et Recrutements

L'appel à de nouvelles technologies nécessite d'augmenter le nombre des ingénieurs et techniciens en informatique ou électronique, comme des chercheurs numériques. Les possibilités de réorientation à partir des moyens existants ont été discutées. Une centaine de personnes sur les 130 que compte le département "Ressources Halieutiques" ont des préoccupations purement halieutiques (collecte des données de base, évaluations d'abondance...). De nouvelles orientations sont peut être possibles. Néanmoins, apprécier le possible devant les contraintes dépasse les compétences du groupe.

Cependant, il n'y aura pas de développement de la recherche sans apport de "sang nouveau". Les axes de programmes proposés font ressortir un besoin urgent d'**accroître le caractère océanographique des études halieutiques.**

Le besoin identifié de "physiciens des pêches" relève aussi bien du développement des recherches actuelles en halieutique que de l'efficacité de coopération avec les spécialistes amont de la discipline.

Mais il paraît aussi nécessaire de se préoccuper du remplacement des taxonomistes dont la disparition sera complète dans une décennie faute de recrutement. Le regain d'intérêt pour la biodiversité pourrait inverser cette tendance avant qu'elle ne devienne irréversible.

V CONCLUSIONS

En définitive, l'ensemble des points examinés converge vers la nécessité d'une gestion plus "écologique" de la ressource. En ce sens, l'évolution de la recherche se fera de deux façons.

Plus d'écologie dans les programmes. Il serait souvent possible d'utiliser pour un objectif écologique les données des campagnes recueillies dans un seul but halieutique. Encore faudrait-il que les observations à la mer soient accompagnées des mesures des paramètres d'environnement. Cette orientation écologique permettra la définition des échelles pertinentes de temps et d'espace pour l'étude des pêcheries. Elle fournira aussi les questions concernant la structure et l'évolution des écosystèmes.

Plus de programmes d'écologie. Il s'agit d'études intégrées sur des questions précises. Ces études actuellement dirigées vers des objectifs tels que le recrutement doivent être étendues aux relations interspécifiques ou à la structure de l'écosystème. Elles n'atteindront leur but qu'après un investissement et une évolution longue. Mais au passage des produits intermédiaires sont directement utilisables par l'halieutique (structure et évolution de la distribution spatiale en fonction de l'âge, de la saison, de l'environnement). Les objectifs de ces études sont importants et les questions pointues. Des équipes multidisciplinaires doivent être impliquées.

Il s'agit en réalité de définir une **coexistence** harmonieuse entre les études aux **retombées immédiates** et les études aux **objectifs à long terme**. Notre incapacité à répondre aux questions précises concernant la gestion de la ressource est souvent due à notre manque de connaissance de la structure et du fonctionnement de l'écosystème à un niveau plus élevé d'organisation.

La modification générale de l'environnement sous l'influence anthropique et climatique en synergie avec la surexploitation de la ressource fait que nous nous trouvons dans une situation sans précédent. Les modèles actuels ne font qu'estimer l'état de la ressource. Notre capacité d'anticiper les changements majeurs est quasi inexistante. Cette remarque suffit à montrer l'importance des études à long terme.

D. BINET, J. BOUCHER, C. KOUTSIKOPOULOS