

Jean-Marc Fromentin, Benjamin Planque, Olivier Thébaud
(par ordre alphabétique)

Mai 2007

L'approche écosystémique des pêches : quelles priorités pour la recherche ?

Remerciements

Les auteurs souhaitent remercier les scientifiques de l'Ifremer et de l'IRD ayant contribué par leurs commentaires et avis à enrichir substantiellement ce document, notamment au travers des forums intranet de 2005 et 2006 et du séminaire interne de 2006.

Nous tenons également à remercier très chaleureusement Jean Boncoeur, Philippe Cury, Serge Garcia et Jacques Weber, qui ont bien voulu relire et commenter une première version de ce document. Leurs avis et commentaires, toujours très constructifs, ont permis d'en améliorer le contenu.

Nous remercions aussi Ray Hilborn, Jack Rice et Mike Sinclair, qui ont accepté de venir exposer leur vision l'Approche Écosystémique des Pêches au séminaire organisé par l'Ifremer à l'Institut océanographique de Paris en octobre 2006. Plusieurs éléments de réflexion et points-clés du débat public qui s'est tenu lors de ce séminaire ont été également intégrés au présent document.

Ce travail a été entrepris par les trois auteurs à l'initiative de Patrick Prouzet, responsable du programme « Démarche écosystémique pour une gestion intégrée des ressources halieutiques », et de Philippe Gros, responsable du thème « Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation » de l'Ifremer. Nous les remercions pour leur indéfectible confiance et soutien.

Enfin, nos derniers remerciements iront à Rachel Cazenave, Sylvie Gros, Pierre Lopez et Sylvie Nouhant, pour l'aide qu'elles/il nous ont apportée à divers stades de ce travail.

Résumé

Ce document présente les évolutions possibles des activités de recherche de l’Ifremer en soutien à l’*Approche Ecosystémique de la gestion des Pêcheries* (AEP). Il est le fruit d’une réflexion conduite au sein du programme « *DEMarche écOSysTEMique pour une gestion intégrée des Ressources Halieutiques* ».

La première partie du rapport présente le contexte dans lequel l’AEP s’est développée, rappelant notamment la multiplication des constats de surexploitation des ressources, la question de la viabilité des systèmes d’exploitation, la diversification des usages, le rôle clé de la gouvernance et la dégradation des états des écosystèmes.

La seconde partie cherche à synthétiser les enjeux de la recherche en soutien à l’AEP, qui sont principalement interprétés comme un élargissement des champs de recherche et d’expertise de l’halieutique classique, *i.e.*, : (i) de la population exploitée *stricto-sensu* à l’ensemble de l’écosystème, (ii) du système ternaire « pêche-administration-science » au système quaternaire « pêche-administration-science-société civile », (iii) du court terme opérationnel au long terme stratégique (incluant la prise en compte des contraintes environnementales, notamment du changement climatique), (iv) d’une approche sectorielle à une approche intersectorielle et (v) de la viabilité des pêcheries à leurs contributions au développement durable des sociétés littorales.

Le défi pour la recherche devient donc considérable étant donné la complexité des systèmes à étudier et les limites des outils d’observation et d’investigation. Le succès de l’AEP tiendra donc à notre capacité à traduire les objectifs généraux de l’AEP en des objectifs de gestion opérationnels et des méthodes d’évaluation fiables et efficaces. Pour ce faire, plusieurs axes de recherche, se regroupant en 5 grands domaines thématiques (exploitation, gouvernance, ressources, écosystèmes et outils) sont identifiés pour répondre aux grandes questions de société.

La troisième partie du document porte sur la prospective *sensu-stricto* et présente une synthèse bibliographique sur les évolutions possibles des contextes écologique, économique et social de la pêche à l’échelle internationale, et leurs implications possibles pour la recherche en soutien à l’AEP.

La dernière partie analyse, d’une part, la place qu’occupe actuellement l’Ifremer dans le contexte français et européen de la recherche marine. Elle fait ressortir des forces (en particulier un cadre réellement pluri-disciplinaire) et des faiblesses (notamment des moyens limités). Le rapport élabore, d’autre part, une approche méthodologique pour évaluer les activités de recherche nécessaires pour répondre aux grandes questions de société (identifiées à partir des engagements de la communauté internationale, notamment ceux du sommet de Johannesburg de 2002). Cette méthode s’appuie sur une analyse : (i) des relations entre recherche et questions de société, (ii) des principaux domaines de compétence scientifique requis et (iii) du degré de développement actuel des thématiques de recherches au sein de l’Ifremer.

L’analyse conduite souligne un engagement significatif de l’Ifremer sur plusieurs axes de recherche liés à l’AEP. Cette diversité est perçue comme une force, car elle permet de maintenir une grande capacité de réaction. Elle apparaît cependant insuffisante pour répondre aux enjeux. Aussi, le rapport préconise de mettre en place un dispositif de grande envergure fédérant des moyens significatifs de recherches pluridisciplinaires autour d’une question jugée prioritaire dans le domaine de l’AEP.

Table des matières

Préface	5
Préambule	6
Restitution Scientifique du 24 octobre 2006	8
1 Contexte du développement de l’AEP	10
1.1 Contexte général.....	10
1.2 Contexte institutionnel	12
1.3 Contexte scientifique.....	13
2 Les enjeux de la recherche en soutien à l’AEP	16
3 Eventail des futurs possibles	22
3.1 Evolutions possibles du contexte général de la pêche.....	22
3.2 Évolutions possibles de l’exploitation et des usages des écosystèmes marins.....	24
3.3 Implications pour la recherche en soutien à l’AEP	25
4 Conséquences pour la programmation de la recherche - le rôle de l’Ifremer	27
4.1 Introduction	27
4.2 Place et rôle de l’Ifremer dans le domaine de l’AEP	28
4.3 Stratégies internes possibles.....	29
4.4 Classification des axes de recherche	31
4.5 La recherche en soutien à l’approche écosystémique des pêches	34
4.6 Synthèse et perspectives	35
Conclusion	38
Annexe	39

Préface

La notoriété d'un organisme de recherche finalisée tel que l'Ifremer ne se fonde pas seulement sur l'excellence et l'impact des résultats de ses travaux scientifiques, mais aussi sur sa capacité à en maintenir la pertinence grâce à l'anticipation des attentes sociétales. C'est sur la vision des défis de moyen et long termes qu'est bâtie la planification stratégique de la recherche, la hiérarchisation de ses priorités et de l'allocation des moyens afférents.

Vis-à-vis de ces termes de référence très généraux, le présent document vise à préciser comment réaliser la jouvence des compétences de l'Ifremer pour qu'il soit en mesure de répondre aux questions – progressivement émergentes – soulevées par la mise en application de « l'approche écosystémique des pêches » (AEP). Au plan thématique, l'enjeu est considérable : la pêche est la dernière grande activité planétaire d'exploitation « biologiquement non maîtrisée » d'une production animale qui contribue significativement à l'approvisionnement et à la sécurité alimentaire de l'humanité. L'Atlantique nord-est, « terrain de pêche » des flottes de l'Union Européenne et de grands États pêcheurs comme la Norvège et l'Islande, fait partie (avec le Pacifique nord-ouest, le Pacifique centre-ouest et le Pacifique sud-est) des quatre régions marines dont sont issus plus des deux tiers des prises mondiales.

Le document décrit avec justesse les causes des difficultés actuelles du secteur de la pêche, ainsi que les « glissements de paradigmes » fondateurs de l'AEP – notamment l'évolution vers une vision intégrée de la variété des usages des biens et services des écosystèmes marins, et de la préservation des fonctionnalités de ces écosystèmes, condition nécessaire de durabilité de l'exploitation de leurs ressources. Ce cadre conceptuel renouvelle les questions adressées à l'expertise halieutique, tout en élargissant les champs de recherche auxquels elle est adossée. Les auteurs prolongent cette présentation par une synthèse des « futurs possibles » habituellement reconnus pour les pêcheries.

La principale originalité du travail réside dans la méthode élaborée pour répondre à la question « *quelles priorités de recherche et quelles compétences en soutien à la mise en œuvre de l'AEP ?* ». Par delà les consultations qu'ils ont réalisées, et en s'appuyant sur les éléments de réflexion mentionnés plus haut, les auteurs ont croisé cinq grands domaines de recherche avec dix « questions de société » (relayées dans des engagements multilatéraux jalonnés d'échéances). Parallèlement, des indicateurs du potentiel que possède l'Ifremer dans chacun de ces cinq domaines de recherche sont proposés. Ainsi est élaboré un tableau qui offre une perspective conjointe des « questions-vecteurs de sujets prioritaires » et des atouts contrastés de l'Ifremer face à cet ensemble de défis à venir. À cet égard, le présent document apporte une aide précieuse au pilotage stratégique de la recherche halieutique à l'Ifremer, en l'occurrence très concrètement dans le déroulement du processus de gestion prévisionnelle des emplois et des carrières (GPEC) engagé depuis la fin de l'année 2006. Là encore, l'enjeu est d'importance : la moitié de ses personnels quitteront l'Ifremer dans la décennie à venir.

Pour pleinement saluer le travail des auteurs, et aussi en souligner la portée, ajoutons que la démarche qu'ils ont appliquée au cas de la recherche en appui de l'AEP à l'Ifremer – comme ils y avaient été invités – est générique : ainsi peut elle être employée pour traiter la question dans un contexte plus vaste (e.g., quelle recherche française – ou européenne – en appui de l'AEP ?), ou encore aborder des thèmes scientifiques autres que l'exploitation durable des ressources biologiques marines.

Patrick Prouzet et Philippe Gros

Préambule

DEMOSTEM « *DEMarCHE éCOsysteMIque pour une gestion intégrée des Ressources Halieutiques* » est l'un des deux programmes de recherche qui composent le Thème « *Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation* », l'un des six thèmes fédérateurs de l'Ifremer. Ce programme développe un ensemble de recherches qui permettront de fournir une expertise scientifique de qualité en soutien à la mise en œuvre d'une Approche Ecosystémique de la gestion des Pêcheries (AEP). Le contenu opérationnel de cette approche reste encore largement à définir^{1,2}. Au demeurant, ce contenu est susceptible d'évoluer fortement dans les années qui viennent, en raison d'une part des progrès des connaissances et des techniques, et d'autre part, de l'évolution de la demande sociale en matière de politiques d'encadrement aussi bien des activités halieutiques que des usages des ressources de l'océan en général.

Afin d'anticiper l'évolution des demandes formulées par la société, et en particulier par les gestionnaires, il est nécessaire de s'inscrire dans une *démarche prospective* qui envisage les évolutions possibles des contextes environnementaux, économiques et institutionnels des pêcheries, et d'évaluer leurs implications en terme de questions de recherche pertinentes pour le programme DEMOSTEM. Cette réflexion doit pouvoir contribuer à définir les moyens à mettre en œuvre pour répondre aux questions scientifiques posées. La cellule prospective du programme DEMOSTEM, constituée des trois auteurs de ce rapport, avait pour objectif de conduire une telle réflexion, centrée sur les évolutions à moyen et long termes des questions posées dans le domaine de l'AEP et des recherches à mettre en œuvre pour y répondre.

Le présent document rassemble les analyses issues de cette réflexion. Sa préparation a été réalisée en plusieurs étapes. A l'automne 2005, la cellule prospective a rédigé un premier document de travail centré sur le contexte, les enjeux, et les évolutions possibles de la recherche en soutien à l'AEP. Ce document a ensuite été largement diffusé (par forum électronique) avec l'objectif de recueillir les commentaires et avis des scientifiques de l'Ifremer et l'IRD concernés par le sujet. À l'issue de ce forum, le document a été amendé, et complété notamment d'une évaluation des priorités de recherche. Cette nouvelle version du document a été discutée en mars 2006 par un groupe de travail interne Ifremer (liste en Annexe). Sur la base des conclusions de ce groupe de travail, le document a été de nouveau révisé, puis diffusé en mai et juin 2006 au travers d'un second forum électronique. En parallèle, le document a été soumis à quatre experts externes francophones : Jean Boncoeur (Université de Brest), Philippe Cury (Institut de Recherche pour le Développement), Serge Garcia (Food and Agriculture Organisation) et Jacques Weber (Institut Français de la Biodiversité), dont les remarques et commentaires ont été intégrés à la version finale du rapport. Une journée de restitution scientifique et un débat (voir prochaine section) ont finalement parachevé cette démarche.

La démarche prospective n'est pas une démarche de prévision, et suppose une liberté que ne permet pas l'obligation à laquelle nous soumet l'urgence³. L'objectif du présent rapport

¹ Anonyme (2002). Application de l'approche écosystémique à la gestion des pêches de capture. *In* La situation mondiale des pêches et de l'aquaculture, FAO, Rome.

² On peut noter que si l'AEP est en cours de développement, son contenu opérationnel est déjà fortement structuré dans un petit nombre de pays dont l'Australie, le Canada ou les Etats-Unis d'Amérique.

³ Berger G. (1958) L'attitude prospective.

n'est donc pas de constituer un outil opérationnel de soutien aux décisions de l'institut à court terme, mais plutôt de fournir des éléments permettant de mieux définir une stratégie de recherche sur le long terme, dans le domaine de l'approche écosystémique des pêches. Les conclusions de cette réflexion pourront ainsi contribuer à la prospective plus large qu'il est prévu de conduire à l'échelle de l'Ifremer.

Le rapport est structuré comme suit. La partie 1 rappelle le contexte dans lequel l'approche écosystémique de la gestion des pêches se développe. La partie 2 identifie les grands axes de questionnement scientifique qui sous-tendent l'AEP. La partie 3 présente des scénarios possibles d'évolution du contexte dans lequel la recherche en soutien à l'AEP se développe. Les implications en matière de programmes de recherche de ces différents scénarios font l'objet de la quatrième partie.

Le rapport présente le point de vue des trois auteurs, à l'issue de la réflexion conduite par la cellule prospective. Il s'appuie néanmoins sur les contributions obtenues lors des forums, séminaires et de la journée de restitution, et sur les remarques des experts auxquels des versions intermédiaires du texte ont été soumises. Les auteurs du document souhaitent ici remercier l'ensemble des participants à ces échanges, pour leurs contributions à cette réflexion.

Restitution Scientifique du 24 octobre 2006

Pour entériner cette démarche prospective, les principales conclusions du rapport ont été présentées lors d'une restitution scientifique à l'Institut Océanographique de Paris le 24 octobre 2006 sur le thème « L'approche écosystémique des pêches : quels défis pour la recherche ? ». Sept personnalités scientifiques de renommée internationale y ont également exposé leurs expériences et points de vue, permettant ainsi d'élargir et d'enrichir considérablement la réflexion menée à l'échelle de l'Ifremer. Sont intervenus (par ordre chronologique des présentations) :

- **Patrick Prouzet** (Ifremer, France)
Introduction générale
- **Serge Garcia** (Food and Agriculture Organisation, Italy) *L'approche écosystémique des pêches : quelques aspects de la recherche*
- **Mike Sinclair** (Institut Océanographique de Bedford, USA)
Research requirements of an ecosystem approach to fisheries
- **Philippe Cury** (Institut de Recherche pour le Développement, France)
L'approche écosystémique des pêches est-elle une utopie ?
- **Jake Rice** (Ministère des pêches, Canada) *Recherche et gestion des pêches selon une approche écosystémique*
- **Jean Boncœur** (Université de Brest, France) *De la gestion des ressources à la gestion des écosystèmes : quels instruments pour la régulation de l'accès ?*
- **Jacques Weber** (Institut Français de la Biodiversité, France) *Pêches, biodiversité et approche écosystème*
- **Ray Hilborn** (University of Washington, USA) *Ecosystem management: my perspective*
- **Jean-Marc Fromentin, Benjamin Planque, Olivier Thébaud** (Ifremer, France) *Defining research priorities in support of the ecosystem approach to fisheries*
- **Philippe Gros** (Ifremer, France)
Conclusions

Ces présentations, téléchargeables sur le site www.ifremer.fr/recherche-aep/, ont été suivies d'un débat ouvert au public, autour du thème "*La recherche en soutien à l'approche écosystémique de la gestion des pêcheries*". Des scientifiques français et européens, des représentants du secteur de la pêche (Comité National des Pêches Maritimes et des Élevages Marins) et de l'administration (Direction des Pêches Maritimes et de l'Aquaculture) ont participé à ce débat qui a permis de soulever certains points de discussion ou de consensus (pris en compte pour partie dans le présent document), parmi lesquels nous citerons :

- Le constat de surexploitation étant maintenant largement accepté, les incertitudes et la complexité liées à l'AEP ne doivent pas empêcher sa mise en œuvre. Ceci implique un certain pragmatisme que l'adage anglo-saxon « *learning by doing* » résume parfaitement.
- L'AEP ne doit pas servir d'alibi pour mener des recherches jugées plus valorisantes et théoriques et couper ainsi les scientifiques du processus d'avis et d'expertise.
- L'AEP va opérer un changement de paradigme en provoquant un glissement de la gestion des espèces marines exploitées à la gestion intégrée des espaces marins, notamment au travers de la mise en place d'aires marines protégées.
- Quelles données et quels systèmes d'observation pour la recherche en soutien à l'AEP ? Peut-on simplement adosser l'acquisition de données à des questions scientifiques spécifiques ou faut-il aussi envisager et préserver des suivis continus sur le long terme dans un cadre dépassant les thématiques scientifiques

contemporaines ? Enfin, comment concilier les besoins d'observations de la recherche en soutien à l'AEP avec des coûts acceptables pour la collectivité ?

- L'AEP doit faire le lien entre diverses disciplines de recherche, divers secteurs d'activité économiques et intégrer des connaissances et des données de qualité et quantité variées. Ce défi passe donc par l'invention d'outils intégratifs originaux, comme les indicateurs, qui doivent *in fine* permettre de fournir des avis pertinents pour la gestion.
- L'AEP nécessite le développement et l'utilisation intensive de modèles numériques qui ne doivent, cependant, pas occulter la mise en place d'une démarche expérimentale (*in vitro* et *in situ*) ambitieuse. Celle-ci est indispensable, comme en témoignent les récentes études sur la biodiversité.
- La gestion de la surcapacité de pêche est un des problèmes clés de l'AEP qui soulève *de facto* les questions de régulation de l'accès aux ressources, de compensations nécessaires pour la mise en place des régimes d'accès, et donc plus généralement de nouveaux modes de gouvernance
- L'AEP présuppose une approche partenariale, c'est-à-dire un mode de gouvernance qui implique plus fortement tous les acteurs dans le processus de décision. Les sciences sociales doivent être plus sollicitées qu'elles ne l'ont été par le passé, pour éclairer cette dimension fondamentale de la gestion.

1 Contexte du développement de l'AEP

1.1 Contexte général

S'appuyant sur un développement rapide des techniques de capture et des capacités de pêche, une expansion géographique de l'exploitation et un accroissement des échanges internationaux de produits de la mer, la production mondiale des pêches maritimes s'est accrue rapidement depuis les années 1950, pour atteindre son potentiel maximum au début des années 1990⁴. Outre le fait que les volumes débarqués sont quasi-constants depuis près de deux décennies, les constats de surexploitation de stocks d'intérêt commercial se multiplient. Cela pose la question de la viabilité des systèmes d'exploitation, du point de vue des ressources et des sociétés humaines qui en dépendent, mais aussi de la capacité des écosystèmes marins à soutenir durablement les niveaux de prélèvements actuels.

La question paraît d'autant plus pressante que les pêches constituent une source significative de protéines pour l'alimentation humaine. La consommation mondiale de produits de la mer a doublé depuis le début des années 1970, sous l'influence de facteurs tels que l'accroissement de la population, l'augmentation des revenus et le développement des centres urbains, et elle devrait continuer de croître^{5,6}. Par ailleurs, une quantité croissante de la production des pêcheries est utilisée pour la production d'aliments pour l'aquaculture, qui connaît un développement rapide au niveau international, en réponse à l'écart grandissant entre production des pêches et demande de produits de la mer^{7,8}.

Le diagnostic sur les causes de la surexploitation des ressources halieutiques est aujourd'hui très largement partagé à l'échelle internationale : il repose sur la reconnaissance de la nature *commune* de ces ressources, qui conduit à l'existence d'externalités négatives croisées entre les exploitants⁹, et au développement des phénomènes de « course au poisson »¹⁰. Ces phénomènes se traduisent en pratique par la mobilisation de capacités de capture excédant ce qui serait nécessaire à l'obtention d'une production halieutique optimale

⁴ Garcia S., Grainger J.R. (2005). Gloom and doom? The future of marine capture fisheries. *Phil. Trans. R. Soc. B.* 360, 21-46.

⁵ FAO. *The State of the World Fisheries and Aquaculture 2004 – SOFIA*, Rome, Italy, 154 p. (2004)..

⁶ Delgado C.L., N. Wada, M.W. Rosegrant, S. Meijer, M. Ahmed (2003) Outlook for fish to 2020; meeting global demand. International Food Policy Research Institute, Washington D.C.

⁷ Garcia S., Grainger J.R. (2005), op. cit.

⁸ FAO. *The State of the World Fisheries and Aquaculture 2006 – SOFIA*, Rome, Italy, 162 p. (2006).

⁹ Par externalité, on entend toute situation dans laquelle le bien-être d'une personne ou la production d'une entreprise dépend de variables réelles (non monétaires) qui sont influencées (voire décidées) par d'autres agents (personnes, entreprises, gouvernements), sans attention particulière pour les effets sur la personne ou l'entreprise affectée. Le terme « externe » fait référence au fait que l'effet a lieu en dehors des relations volontaires que les agents économiques entretiennent sur les marchés. Les interactions entre exploitants des ressources halieutiques constituent des effets externes négatifs croisés, c'est-à-dire que les agents qui les causent en subissent également les conséquences. Ces externalités découlent de la nature spécifique des ressources. En raison de leur caractère « fugitif », les stocks de poisson sont techniquement difficiles à allouer à l'avance entre utilisateurs individuels ; l'usage qu'en font les uns réduit cependant la disponibilité de ressource pour les autres.

¹⁰ Gordon H.S. (1954). The economic theory of a common property resource: the fishery. *Journal of Political Economy* 62: 124-142; Hilborn R., Punt A., Orensanz J. (2004). Beyond band-aids in fisheries management: fixing world fisheries. *Bulletin of Marine Science* 74(3):493-507

et durable. Outre qu'elle constitue une perte de richesse pour la société, cette surcapacité conduit à la multiplication des conflits entre exploitants, et favorise l'adoption de niveaux de prélèvements excessifs par rapport aux potentiels de renouvellement et de croissance des espèces exploitées. En dépit des crises et conflits causés par cette dynamique, et des efforts consentis pour réguler l'activité du secteur, les capacités de production restent aujourd'hui largement excédentaires. Ceci est vrai en Europe, malgré une réduction des flottilles, et une érosion de l'emploi depuis au moins le milieu des années 1940¹¹.

Outre les modes de production halieutique actuels, d'autres activités (industries exploitant les ressources énergétiques et minérales en mer, transport maritime, rejets des activités terrestres, urbanisation littorale, aquaculture, activités récréatives) exercent également des pressions sur les écosystèmes marins. Ces pressions peuvent avoir des répercussions directes sur la pêche, *via* la concurrence qu'elles exercent pour l'accès aux ressources et/ou aux espaces côtiers, et des effets indirects *via* leurs impacts sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes marins, et aussi sur la qualité de l'eau. Ainsi est-il reconnu que les risques de dégradation de la qualité sanitaire des produits de la mer (contaminations chimiques et microbiologiques d'origines diverses) vont croissant.

Les objectifs actuels de gestion et de restauration des ressources et des écosystèmes marins appellent donc une évolution des modes de gouvernance, d'exploitation mais aussi de la recherche halieutique. Le mode dominant de gestion des pêches est basé sur des mesures de conservation de la capacité productive et reproductive des stocks¹², notamment les TAC (Totaux Autorisés de Capture), généralement associés à des mesures techniques. Ce type de gestion a malheureusement échoué dans de nombreux cas, notamment en raison de la faillite des régimes de gouvernance à réguler efficacement l'accès aux ressources marines vivantes. En effet, les mesures de conservations telles que les TACs ne peuvent à elles seules endiguer la dynamique de développement des surcapacités. De plus, les surcapacités induisent une pression sociale favorisant l'adoption de normes de conservation insuffisantes et un manque d'application ou de contrôle des recommandations de gestion prônées par les instances scientifiques indépendantes^{13,14,15}. Si l'on ajoute à ce constat ceux de la domination des intérêts à court terme, de la participation insuffisante des différents acteurs, du manque de transparence, d'une communication incomplète et désordonnée, de l'incertitude scientifique souvent non-reconnue et d'un système de coercition inefficace¹⁶, les éléments sont réunis pour une situation de crise telle qu'elle se présente aujourd'hui à l'échelle planétaire.

La multiplication des messages d'alerte sur le statut des écosystèmes marins et des pêcheries et la prise de conscience plus large des enjeux environnementaux conduisent à l'émergence de nouvelles questions portées par la société (cf. figure 1), en particulier une demande de préservation durable de la biodiversité marine. Cette demande exerce déjà une pression croissante sur les objectifs et les modes de gestion de la pêche¹⁷, comme l'attestent

¹¹ FAO (2004). op cit.

¹² Troadec J.P., Boncoeur J. (2003). La regulation de l'accès. In Laubier L. (animateur), Exploitation et surexploitation des ressources marines vivantes. Académie des Sciences, Rapport sur la Science et la Technologie (17), Paris.

¹³ Hilborn R., Punt A., Orensanz J. (2004), op. cit.

¹⁴ Hilborn R., Orensanz J.M., Parma A.M. (2005). Institutions, incentives and the future of fisheries. Phil. Trans. R. Soc. B.: 360: 47-57.

¹⁵ FAO (2002). Report and documentation of the international workshop on factors of unstainability and overexploitation in fisheries. FAO Fish Rep R672

¹⁶ Eléments cités par Serge Garcia au colloque du 24 octobre 2006 à l'Institut Océanographique de Paris lors de sa présentation intitulée "L'approche écosystémique des pêches – quelques aspects de la recherche".

¹⁷ Voir par exemple le rapport WWF-France (2002) Une nouvelle politique des pêches – pour une pêche responsable en France et en Europe. 23pp ; ou le rapport intitulé « A contre-courant : l'impact de la pêche sur

les conflits relatifs aux impacts de la pêche sur certains habitats (e.g. coraux d'eaux chaudes et froides) ou sur certaines espèces emblématiques (mammifères marins, tortues, oiseaux, poissons porte-épée, etc.). L'ouverture sur les questions d'emprise environnementale, l'implication de la société civile et le bilan médiocre des performances de la gouvernance conventionnelle créent donc une situation motrice pour une transition vers une approche écosystémique de la gestion des pêches.

1.2 Contexte institutionnel

L'émergence de nouvelles questions de société décrite *supra* s'accompagne d'une évolution du contexte institutionnel. Dans son acception générale, *L'AEP* s'efforce d'équilibrer des objectifs sociétaux divers, en prenant en considération les connaissances et les incertitudes actuelles sur les composantes biotiques, abiotiques et humaines des écosystèmes et leurs interactions et en mettant en œuvre une approche intégrée de la gestion des pêches dans un cadre écologique sain¹⁸. Dans la mesure où l'activité humaine est considérée comme une composante de l'écosystème, plutôt que comme une source de perturbation exogène, il s'agit de prendre également en compte l'ensemble des facteurs sociaux, économiques et politiques qui influencent les comportements humains vis-à-vis des pêcheries, et plus largement des écosystèmes marins^{19,20}.

Le cadre institutionnel international au sein duquel l'AEP s'est développé est principalement constitué de trois entités émanant de l'Organisation des Nations Unies : l'UNCLOS (Convention des Nations Unies sur le Droit de la Mer, 1982), l'UNCED (Conférence des Nations Unies pour l'Environnement et le Développement, 1992), et le comité des pêches de la FAO (Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, 1965)²¹. La CBD (Convention sur la Diversité Biologique) et l'Agenda 21, signés lors du sommet de Rio en 1992, complètent ces dispositifs fondateurs. A l'échelle européenne, la nouvelle politique communautaire des pêches de l'Union Européenne reprend explicitement, dans son « livre vert », plusieurs thèmes de l'AEP (e.g. sur la surcapacité, la gouvernance ou la biodiversité marine)²². Les déclarations, accords et conventions sus-cités engageant les états signataires sur plusieurs grands principes, parmi lesquels on peut relever :

- La reconnaissance que tous les aspects de l'océan sont reliés et doivent être traités dans leur ensemble (approche holistique)²³,

le milieu marin », publié en 2004 par la Commission Royale sur la Pollution de l'Environnement du Royaume-Uni. On peut également noter la présence d'associations de consommateurs ou d'ONG environnementalistes au sein des nouveaux Conseil Consultatifs Régionaux dans le cadre de la PCP Européenne.

¹⁸ FAO (2003) Fisheries management 2. The ecosystem approach to fisheries. Report No. 4 (Suppl. 2), Rome, 112pp

¹⁹ Larkin P.A. (1996). Concepts and issues in marine ecosystem management. Reviews in Fish Biology and Fisheries (6): 139-164.

²⁰ Browman, H.I. and Stergiou, K.I (Eds) (2004). Perspectives on ecosystem-based approaches to the management of marine resources. Marine Ecology Progress Series. 274: 269-303.

²¹ Turrell WR (2004) The policy basis of the "ecosystem approach" to fisheries management. EuroGOOS publication 21:28pp

²² European Commission (2001) Green paper on the future of the Common Fisheries Policy. COM(2001) 135, 40pp.

²³ Il paraît difficile, en pratique, de traiter tous les aspects de l'océan dans leur ensemble. Une approche moins réductrice que par le passé, mais nécessairement encore sélective reste nécessaire. Le défi consiste à trouver le niveau (l'échelle) d'intégration à la fois réaliste (i.e. conforme à la réalité) et réalisable.

- L'engagement des États à planifier leur développement de manière intégrée et coordonnée, afin de garantir la protection et l'amélioration de l'environnement pour le bénéfice de leurs populations, et à acquérir et diffuser librement les informations scientifiques nécessaires à la résolution des questions environnementales.

Plus spécifiquement, plusieurs engagements en relation avec l'AEP ont été signés lors du sommet de Johannesburg²⁴ ; ces engagements portent en particulier sur :

- l'application du code des pêcheries responsables de 1995²⁵,
- la réduction significative du taux de perte de la biodiversité d'ici 2010,
- l'inversement de la tendance à la dégradation des ressources vivantes,
- la restauration des pêcheries à leur de niveau de production maximal soutenable (MSY : Maximum Sustainable Yield) d'ici 2015 et l'élimination des pêches illégales, non déclarées ou non réglementées en 2004,
- la création d'un réseau d'aires marines protégées représentatif de la diversité des écosystèmes marins d'ici 2012,
- l'implémentation du programme global d'action pour la protection de l'environnement marin contre les sources de pollution terrestres.

Ces engagements généraux ou spécifiques pris par de nombreux états, dont la France, imposent aujourd'hui de maintenir et de développer une recherche scientifique en soutien à l'AEP, visant à produire des connaissances utiles à la définition des modalités opérationnelles de sa mise en œuvre, et à l'évaluation des phases de transition vers les états souhaités des écosystèmes marins et des pêcheries. À l'échelle européenne, l'AEP est déjà prise en compte comme un élément d'une politique environnementale plus large visant à protéger le milieu marin²⁶. Certains pays, notamment l'Australie, le Canada, les Etats-Unis et la Nouvelle Zélande, ont commencé à intégrer l'AEP dans des programmes de recherche et de gestion de leurs écosystèmes côtiers. L'AEP est aussi explicitement intégrée dans la convention de la commission régionale de gestion CCAMLR²⁷.

1.3 Contexte scientifique

Les recherches menées durant les dernières décennies ont conduit à un déplacement des thématiques halieutiques *stricto sensu* (études monospécifiques et limitées géographiquement) vers une vision plus intégratrice des différentes composantes des écosystèmes marins. Le déplacement s'est opéré grâce à l'ouverture progressive de l'halieutique aux apports de disciplines telles que l'écologie, la biologie, l'océanographie, l'économie et les autres

²⁴ Anonyme (2002) Rapport du Sommet Mondial pour le Développement Durable. Johannesburg (Afrique du Sud), 26 août-4 septembre 2002., Nations Unies, New York, ISBN 92-1-204247-3, 189pp.

²⁵ FAO (1995) Code de conduite pour une pêche responsable. FAO, Rome, 46pp. Le code est un instrument facultatif, de portée mondiale, qui définit des principes et des normes pour la conservation, la gestion et le développement des ressources bioaquatiques, qui reconnaît l'importance nutritionnelle, économique, sociale, environnementale et culturelle de la pêche, et qui intègre l'ensemble des composantes du système pêche et aquaculture, depuis l'aménagement et les opérations de pêche jusqu'à la recherche halieutique, sans oublier la GIZC, la transformation des produits et le commerce. Il est élaboré en cohérence avec les règles du droit international. Consulter : <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/005/v9878f/V9878F00.pdf>

²⁶ Stratégie thématique pour la protection et la conservation du milieu marin. Conseil de l'Union Européenne ENV 492 MAR 151

²⁷ CCAMLR: Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources

sciences sociales²⁸. Cette ouverture résulte d'une volonté d'améliorer la compréhension de la dynamique des ressources marines exploitées afin d'améliorer les diagnostics et les recommandations de gestion, et ainsi renforcer les chances d'une exploitation durable, mais aussi d'une prise de conscience de l'importance des répercussions de la pêche sur les habitats, les réseaux trophiques, et indirectement sur les autres usages des ressources marines vivantes. Il s'agit aussi d'évaluer l'ampleur de l'impact de la pêche sur les écosystèmes par rapport aux autres perturbations d'origine anthropique.

Les recherches doivent maintenant progresser vers une meilleure compréhension de l'impact de la pêche sur toutes les composantes des écosystèmes marins, en particulier du point de vue : (1) de la diversité des écosystèmes, (2) de la biodiversité au sein de chaque écosystème, (3) de la diversité génétique intraspécifique, (4) des effets directs de l'exploitation sur les espèces cibles et indirects sur les espèces non-ciblées, et (5) des effets de l'exploitation sur les réseaux trophiques et les habitats²⁹. L'influence respective de processus « *top-down* » et « *bottom-up* » sur la dynamique des populations et des peuplements exploités fait l'objet d'un nombre croissant de travaux associant écologues et océanographes³⁰. La compréhension de la dimension humaine de ces problèmes devra également progresser, dans des domaines aussi divers que l'analyse des dynamiques d'exploitation des écosystèmes marins, l'évaluation des externalités entre usages, l'étude des modalités de régulation de l'accès individuel aux ressources et aux espaces marins, ou l'analyse des processus collectifs de décision. En outre, les recherches en sciences sociales peuvent jouer un rôle d'interface privilégiée dans les processus d'intégration entre recherche et processus collectifs de décision. L'AEP pose donc le problème de l'efficacité d'une recherche réellement inter-disciplinaire et implique par-là même des changements structurels de l'organisation de la recherche.

Les conséquences possibles du changement climatique global³¹ ajoutent à la complexité des recherches qui se développent actuellement. La prise en compte des facteurs d'incertitude³² constitue également un changement majeur dans les modes d'évaluation de l'état des ressources et des écosystèmes ainsi que dans la transmission de cette information vers les instances de gestion, et plus largement vers la société civile. Dans le domaine de l'expertise halieutique, cette démarche s'est concrétisée dans le milieu des années 90 par l'adoption de l'approche de précaution, qui est aussi un élément clé et moteur de l'AEP. Cette démarche doit maintenant se généraliser pour répondre à des demandes d'expertise qui prennent en compte l'incertitude relative à la fois à la dynamique des écosystèmes et à la dynamique de leurs différents usages, par exemple en appliquant des analyses de risque qui confrontent entre elles les performances contrastées de différents scénarios qui diffèrent aux plans des stratégies de gestion, de l'environnement physique et climatique, de l'évolution de la demande marchande et non-marchande de biens et services écosystémiques, ou de la dynamique des populations.

Le constat d'échec de la gouvernance des pêcheries conduit par ailleurs au développement des travaux visant à mieux comprendre les dynamiques d'exploitation, en réponse aux modifications du contexte écologique, économique et institutionnel, et à prévoir

²⁸ Larkin P.A. (1996), op. cit.

²⁹ Gislason H, Sinclair M, Sainsbury K, O'boyle R (2000) Symposium overview: incorporating ecosystem objectives within fisheries management. ICES J Mar Sci 57:468-475

³⁰ Larkin P.A. (1996), op. cit.

³¹ IPCC (2001) Climate change 2001: synthesis report. Voir aussi : IPCC Fourth Assessment Report, Summary for Policymakers (Working Group 1, February 2007 ; Working Group 2, April 2007 ; Working Group 3, May 2007)

³² Harwood J, Stokes K (2003) Coping with uncertainty in ecological advice: lessons from fisheries. TREE 18:617-622

leurs conséquences en terme de bénéfices collectifs³³. Ces recherches visent en particulier à traduire en approches bioéconomiques opérationnelles les analyses désormais classiques des fondements de la surcapacité dans les pêcheries³⁴. Leur extension progressive à la prise en compte des interactions entre usages halieutiques et autres usages des ressources marines vivantes témoigne de l'élargissement progressif des approches, recherché par l'AEP

L'extension de l'halieutique vers une dimension écosystémique et l'intégration des facteurs d'incertitude ont donc ouvert de vastes champs de recherche. Le défi scientifique est considérable. À l'échelle d'un stock (*i.e.* la fraction exploitée d'une population d'une espèce donnée dans une zone géographique circonscrite), les outils opérationnels d'évaluation et de gestion existent. En revanche, les outils de la gestion écosystémique sont encore en phase de développement et restent à être validés dans le cadre de l'AEP. Le fait qu'ils soient encore objet de débats l'atteste : actuellement, la communauté scientifique tend à se partager entre deux grandes écoles de pensée sur la démarche opérationnelle à suivre. D'un côté, ceux qui estiment que la surexploitation actuelle ne résulte pas tant d'un défaut intrinsèque des méthodes classiques d'évaluation des ressources que d'un problème clé de gouvernance et d'incitations^{35,36,37,38}, de l'autre les tenants d'une approche plus radicale remettant en cause le système de gestion classique dans son ensemble (c'est-à-dire à la fois le système de gouvernance et les méthodes scientifiques d'évaluation et de gestion monospécifique)^{39,40,41}.

Si des divergences apparaissent au sein de la communauté scientifique sur l'ampleur de la dégradation des écosystèmes marins exploités et sur les directions à suivre dans un avenir proche (divergences qui ne peuvent être que bénéfiques car génératrices de débat), l'ensemble de la communauté s'accorde cependant sur certains points clés de constat, notamment l'absolue nécessité de réduire la mortalité par pêche et la surcapacité, et le besoin de réformer les systèmes de gouvernance (en particulier les relations entre exploitants, gestionnaires, société civile et scientifiques). Une question centrale reste donc l'évaluation des effets économiques et sociaux de ces mesures, les choix des modalités de leur application aux différents acteurs concernés, et la mise en place de mécanismes de compensation pour les « perdants », afin de faciliter les transitions.

On note enfin que l'exploitation des ressources marines, quelle que soit son intensité, a et aura des impacts sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes marins. La question critique à résoudre sera de déterminer quels types d'impacts (nature et amplitude) seront considérés comme collectivement acceptables ou souhaitables.

³³ Hilborn R., Branch T.A., Ernst B., Magnusson A., Minte-Vera, C.V., Scheuerell M.D., Valero J.L. (2003) State of the world's fisheries. *Annu. Rev. Environ. Resour.* 28:15.1–15.

³⁴ Gordon H.S. (1954). *op. cit.*

³⁵ Hilborn R (2004) Ecosystem-based fisheries management: the carrot or the stick? *Mar Ecol Prog Ser* 274:275-278

³⁶ Mace P (2004) In defence of fisheries scientists, single-species models and other scapegoats: confronting the real problems. *Mar Ecol Prog Ser* 274:285-291

³⁷ Jennings S (2004) The ecosystem approach to fishery management: a significant step towards sustainable use of the marine environment? *Mar Ecol Prog Ser* 274:279-282

³⁸ Garcia SM, Zerbi A, Alliaume C, Do Chi T, Lasserre G (2003). The ecosystem approach to fisheries. *FAO Report* 443.

³⁹ Pauly D, Christensen V, Guénette S, Pitcher T, Rashid Sumaila U, Walters CJ, Watson R, Zeller D (2002) Towards sustainability in world fisheries. *Nature* 418:689-695

⁴⁰ Zeller D, Pauly D (2004) The future of fisheries: from 'exclusive' resource policy to 'inclusive' public policy *Mar Ecol Prog Ser* 274:295-298

⁴¹ Lotze HK (2004). Repetitive history of resource depletion and mismanagement: the need for a shift in perspective. *Mar Ecol Prog Ser* 274:282-285

2 Les enjeux de la recherche en soutien à l'AEP

Comparé au paradigme classique de l'halieutique, l'AEP élargit fortement le champ de recherche et d'expertise, et ce dans plusieurs directions :

- De la population exploitée (ou stock) *stricto-sensu* à l'ensemble de l'écosystème ;
- Du système ternaire « pêche-administration-science » au système quaternaire «pêche-administration-science-société civile » ;
- Du court terme opérationnel au long terme stratégique (incluant la prise en compte des contraintes environnementales, notamment le changement climatique) ;
- D'une approche sectorielle à une approche intersectorielle et spatiale ;
- De la durabilité du secteur à la contribution de ce secteur au développement durable des sociétés littorales

Cet élargissement a pour principale conséquence directe d'accroître de manière considérable le nombre de dimensions (variables) à prendre en compte lors du processus d'évaluation et de gestion, *inter alia* l'impact de la pêche et des autres activités anthropiques sur les espèces non-ciblées, les interactions trophiques au sein de l'écosystème, la dégradation des habitats ou l'influence des changements climatiques sur la résilience des stocks exploités.

Cela n'est donc pas sans poser de problèmes étant donné l'état des connaissances actuelles et les limites des systèmes d'observation et d'investigation des écosystèmes marins. Deux risques sont en effet à éviter : (i) celui de « survendre » une capacité d'expertise et de gestion dont les bases en termes de connaissance et de compréhension des processus clés n'existent pas encore ; et (ii) celui de développer une « recherche alibi », permettant de renvoyer aux calendes grecques le traitement de problèmes vis-à-vis desquels on possède d'ores et déjà suffisamment d'informations pour agir de façon efficace.

Le défi est donc considérable et le succès de l'AEP dépendra de notre capacité à traduire les objectifs généraux de l'approche écosystémique en des objectifs de gestion opérationnels et des méthodes d'évaluation fiables et efficaces⁴². À titre d'exemple, l'objectif de la gestion de l'exploitation des populations marines est habituellement défini comme le développement durable de l'exploitation par le maintien des populations exploitées à un niveau souhaité, s'appuyant sur des points de référence (tels que B_{MSY} ou F_{MSY}). Ces points de référence de type « monospécifique » restent utiles pour l'approche écosystémique. Cependant, ils ne sauraient suffire dans le cadre de l'AEP, qui devra prendre en compte les usages multiples des écosystèmes marins. En outre, l'utilisation des points de référence doit être flexible et pragmatique, compte tenu : (i) des limites qualitatives et quantitatives des données disponibles, (ii) des erreurs d'observation, (iii) de la compréhension incomplète des processus et (iv) de la stochasticité intrinsèque de ces processus. Ces difficultés peuvent rendre illusoire la recherche de références historiques. Il est alors nécessaire d'identifier des niveaux de référence, exprimés sous forme de rapports comparant un état observé à un état théorique souhaité, ce dernier donnant une « direction » vers laquelle les systèmes devraient tendre. À noter que, dans certains cas, les populations exploitées, voire les écosystèmes, sont si fortement perturbés par l'homme que l'objectif de la gestion est avant tout posé en terme de restauration⁴³. Qu'il s'agisse de maintenir ou de retrouver un état souhaité des écosystèmes exploités, se posent les questions suivantes : comment mesurer « l'état de santé » des

⁴² Jennings S. (2004) op. cit.

⁴³ Zeller D., Pauly D. (2004) op. cit.

écosystèmes ? Quel(s) état(s) de l'écosystème est (sont) souhaité(s) ? Quels niveaux de production durable de quelles espèces sont préférables ?

En pratique, il semble que l'élargissement du champ de recherche et d'expertise s'opère par étapes, en fonction des moyens disponibles et progrès de la connaissance. La première étape, qui donne lieu à un nombre croissant de travaux de recherche, consiste à se focaliser sur les impacts directs de la pêche sur les espèces non commerciales (prises accidentelles) et les habitats (impact des engins traînants sur les fonds par exemple). Cette vision de l'AEP est certainement la moins ambitieuse, dans la mesure où elle se borne à élargir la gamme des composantes de l'écosystème sur lesquelles les activités de pêche ont une influence directe et qu'elle recense les dégâts sans nécessairement impliquer une analyse fine du fonctionnement des écosystèmes marins. Cet élargissement du champ de recherche de l'halieutique classique n'en reste pas moins substantiel, et pose des questions clés, encore trop rarement traitées (e.g., l'évaluation de la perte de bien-être subie par la société du fait des impacts de la pêche sur des espèces non-ciblées ou des habitats fragiles).

Une seconde étape est la prise en considération des interactions biologiques entre espèces impactées directement et indirectement par la pêche. Plus ambitieuse, cette deuxième dimension de l'AEP implique une compréhension du fonctionnement des écosystèmes marins suffisante pour que les interactions puissent être quantifiées et que des enseignements opérationnels pour la gestion des pêches puissent en être tirés. Elle pose la question de notre capacité à « piloter » l'abondance des différentes composantes d'un peuplement, pour en maintenir ou en restaurer des caractéristiques souhaitées, cette capacité étant actuellement limitée, mais susceptible de s'accroître avec le développement de recherches nouvelles⁴⁴.

Une étape ultime de l'AEP serait d'appréhender l'ensemble des interactions entre la pêche et les autres activités anthropiques, en intégrant toutes les composantes impactées des écosystèmes marins (biotiques et abiotiques). En ce qui concerne les zones côtières, où s'exerce une bonne partie des activités halieutiques mondiales, elle conduit à fonder la gestion halieutique dans l'ensemble beaucoup plus large de la gestion intégrée des zones côtières (GIZC). Mais l'attrait qu'exerce aujourd'hui cette notion ne suffit pas à en garantir la fécondité opérationnelle. En effet, aux incertitudes écologiques et environnementales déjà évoquées vient s'ajouter la difficulté à caractériser les interactions entre usages potentiellement nombreuses, souvent diffuses, et dont le support écologique est rarement bien connu.

On voit donc que l'intérêt porté aujourd'hui à l'AEP est totalement fondé, mais qu'il n'en reste pas moins difficile de rendre ce concept opérationnel du fait de sa vastitude. La tentation de mieux comprendre la dynamique des systèmes complexes peut trop facilement aboutir à un éparpillement des recherches et *in fine* à un gain nul en terme de gestion. Il apparaît donc vain de simplement prolonger l'approche monospécifique par un surplus de complexité, lié à la prise en compte de nouvelles composantes et à une meilleure quantification des incertitudes. Il semble préférable de redéfinir les contours des activités de recherche et d'expertise dans ce domaine, avec un certain pragmatisme dans les approches. Il faut également repenser la façon dont s'articulent les recherches actuelles par rapport aux questions de société qui émergent des processus de choix collectifs en matière de conservation des ressources marines vivantes. Pour tenter de répondre à cet objectif, la figure 1 présente une vision schématique des grands domaines de recherche mobilisés en soutien au développement de l'AEP, et aux grandes

⁴⁴ National Research Council (2006). Dynamic changes in marine ecosystems: fishing, food webs and future options. Committee on the ecosystem effects of fishing, phase II – Assessment of the extent of change and the implications for policy. Ocean Studies Board, Division of Earth and Life Sciences, National Research Council of the National Academies, The National Academies Press, Washington D.C.

questions de société qu'elle suscite. Les domaines de connaissance peuvent se répartir en 5 grands ensembles :

Ensemble 1 – Exploitation

Objectif : compréhension des dynamiques des systèmes d'exploitation halieutique en relation avec les contextes écologiques, économiques et institutionnels. Principaux axes de recherche :

- Description de la dynamique spatio-temporelle des capacités de pêche et de ses interactions avec les autres usages des écosystèmes marins ;
- Analyse des relations entre modalités / intensités d'exploitation, états des ressources et des écosystèmes, et performances sociales et économiques des exploitants ;
- Analyse des facteurs d'évolution des marchés des produits de la mer (e.g. production, valorisation, consommation, commerce international, traçabilité, sécurité sanitaire des produits) ;
- Analyse des réponses des systèmes d'exploitation (ensemble de la filière) aux évolutions technologiques, économiques et institutionnelles, ainsi qu'aux changements de disponibilité des ressources.

Ensemble 2 – Gouvernance

Objectif : compréhension des systèmes de gouvernance des pêches, de leur fonctionnement et de leurs performances. Principaux axes de recherche :

- Description et analyse des systèmes de décision collective : acteurs (e.g. organisations professionnelles locales et régionales, commissions nationales et internationales, administrations, instituts de recherche) et mécanismes de prises de décision (e.g. processus d'élaboration annuelle des TAC et quotas au sein de l'UE) ;
- Description et analyse des mesures de gestion (e.g. mesures biologiques et techniques de conservation, modes de régulation de l'accès aux ressources, etc.) ;
- Description des comportements des acteurs (notamment pêcheurs) face aux mesures de gestion (perception, compréhension, systèmes de valeurs, normes, légitimité, pression sociale) ;
- Mesures des performances des systèmes de gouvernance en place ;
- Exploration de scénarios d'évolutions possibles des systèmes de gouvernance au regard des objectifs de l'AEP (incluant le développement d'approches participatives et de mécanismes de prise de décision efficaces).

Ensemble 3 – Ressources

Objectif : compréhension des dynamiques des populations ciblées par la pêche en réponse aux forçages d'origines anthropiques et naturelles. Principaux axes de recherche :

- Description du cycle de vie et de la dynamique spatio-temporelle des espèces cibles (e.g. détermination des habitats essentiels, des cycles saisonniers et des variations inter-annuelles) ;
- Structuration des populations en sous populations locales / méta-populations, identification des stocks ;

- Mécanismes d'adaptation des individus et des populations à l'environnement et à l'exploitation.
- Analyse de l'influence respective : (i) des changements environnementaux, (ii) de l'exploitation et (iii) des autres perturbations d'origine anthropique (pollutions organiques, chimiques, radioactives et sonores, modification des habitats), sur la structure génétique, démographique, comportementale et spatiale des populations exploitées (hiérarchisation et interaction des effets).

Ensemble 4 - Ecosystème

Objectif : élucider les processus qui gouvernent la dynamique des écosystèmes marins, caractériser la réponse de ces écosystèmes à l'exploitation et aux autres perturbations, et identifier les conséquences de leur évolution pour les sociétés humaines. Sont ici étudiées les composantes autres que les populations ciblées par la pêche. Principaux axes de recherche :

- Description et étude de la dynamique : des peuplements, des habitats des communautés, de la biodiversité et des réseaux trophiques des écosystèmes exploités ;
- Description du cycle de vie et de la dynamique spatio-temporelle des espèces non-ciblées (captures accidentelles, rejets, et autres espèces impactées, espèces invasives) et diagnostics qualitatifs et/ou quantitatifs de leur vulnérabilité à l'exploitation ;
- Résistance et résilience des écosystèmes ou de leurs composantes (e.g., peuplements, habitats, biodiversité, réseaux trophiques) à l'exploitation et aux autres perturbations d'origines anthropiques et naturelles ;
- Évaluation des coûts et bénéfices associés à différents états des écosystèmes exploités.

Ensemble 5 - Outils

Objectif : optimiser l'acquisition et la gestion d'informations collectées de manière systématique, ainsi que le développement de nouvelles technologies pour l'observation, l'expérimentation, l'analyse, la modélisation et le diagnostic. Principaux axes de recherche :

- Méthodes et outils d'observation (innovants ou non); gestion de l'information (e.g., banque de données dynamiques) ;
- Expérimentations en milieu contrôlé (e.g. mésocosme) et *in situ* (e.g. Zone d'Observation Biologique) ;
- Marqueurs individuels d'origines naturelles (e.g. génétique, chimique, parasitaire) et manufacturées (marques conventionnelles et électroniques) ;
- Modélisation 'orientée données' de type statistique (e.g. modèles de régressions, modèles de survie, modèles bayésiens) et multivariée (e.g. méthode d'ordination simple et multi-tableaux) ;
- Modélisation dynamique (e.g. modèles analytiques, modèles de simulation numérique ou systèmes multi-agents appliqués à différentes échelles) ;
- Analyse de risques (identification des dangers, évaluation des effets et conséquences, comparaison de *scenarii* contrastés) ;
- Indicateurs populationnels, écosystémiques et de performances pour le diagnostic et l'aide à la gestion.

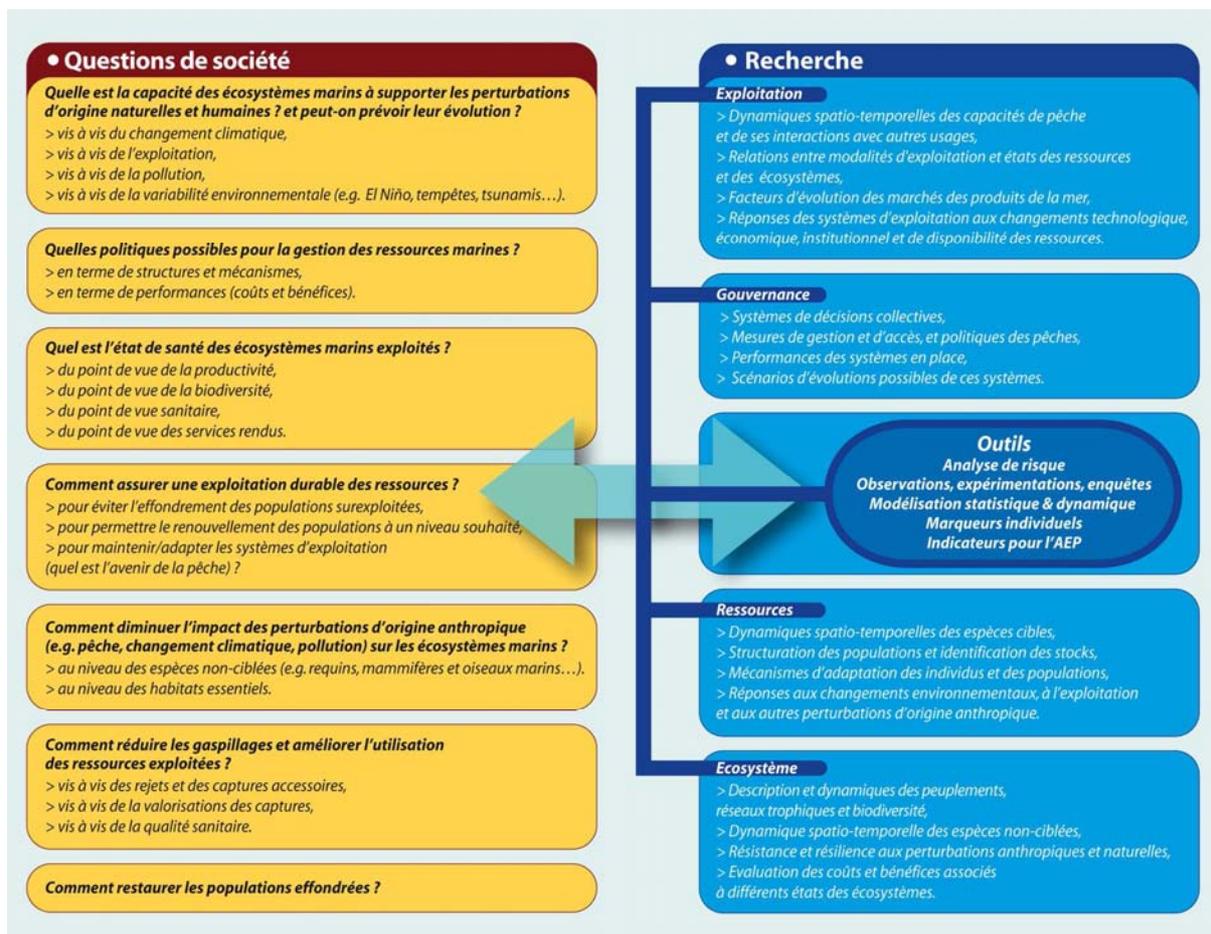


Figure 1 : Panel gauche : Principales questions de société (identifiées par les auteurs du document) se rattachant aux différents usages des ressources marines. Panel droit : grands domaines de recherche à développer et/ou renforcer en soutien à ces questions.

Des liens étroits doivent s'établir entre les ensembles gouvernance, exploitation, ressource et écosystème, notamment à l'aide du développement d'outils qui favoriseront une stratégie scientifique d'intégration des connaissances. Il s'agit, par exemple, d'entreprendre des travaux dans le domaine de la modélisation bioéconomique, comprise au sens large comme le développement de représentations couplant les dynamiques écologiques et les dynamiques d'exploitation, sous influence de divers facteurs forçants, travaux qui produiront des simulations de scénarios à moyen et long terme de gestion des pêcheries (ou, dans le domaine de l'écologie halieutique, la simulation de changements climatiques globaux). Il s'agit également de mettre au point des indicateurs de diagnostic prenant en compte les différentes facettes de la gestion écosystémique des pêches, et englobant le développement d'outils d'évaluation des risques. Si d'importantes avancées peuvent être attendues de ces approches, leur difficulté réside dans l'équilibre à trouver entre, d'une part, la multiplicité des processus représentés et de leurs interactions et, d'autre part, la simplification nécessaire liée à toute modélisation et la quantité/qualité de l'information disponible⁴⁵. A ces difficultés, s'ajoutent : (i) celles qui résultent du droit et de la capacité (en particulier financière) à

⁴⁵ Larkin P.A. (1996), op. cit.

l'expérimentation, notamment pour pouvoir tester "grandeur nature" certaines hypothèses ou scénarios, par exemple en matière de restauration des milieux et des populations ou de gouvernance⁴⁶ ; et (ii) celles liées à la pérennisation des systèmes d'observations d'intérêt pour l'AEP.

La gouvernance, comme sujet d'étude scientifique, est parfois considérée comme relevant plutôt de l'approche systémique que de l'approche écosystémique *stricto sensu*⁴⁷. Néanmoins, les questions liées à la gouvernance sont intrinsèquement incluses dans l'AEP du fait de l'ouverture de l'AEP vers des acteurs nouveaux et multiples (différents usagers et représentants de la société civile) d'une part, et de la reconnaissance par la communauté internationale de la gouvernance comme un élément clé de l'AEP d'autre part (cf. section 1.3 et le rapport du National Research Council américain sur les changements dans les écosystèmes marins⁴⁸). La gouvernance constitue de fait une thématique de recherche structurante en soutien à l'AEP.

L'acquisition et la gestion des données sera probablement une question clé au sein de l'AEP étant donné l'élargissement considérable du champ de recherche et d'expertise. La démarche scientifique tend à promouvoir l'acquisition de données en relation avec une problématique donnée⁴⁹. Cependant, cette approche présente des limites incompatibles avec certains objectifs de l'AEP. Ainsi, la prise en compte des effets anthropogéniques sur le moyen et long terme implique que l'on dispose aujourd'hui de suivis de référence continus sur plusieurs décennies et en différents points de l'espace. Sans ces suivis, il nous aurait été (et nous serait toujours) impossible de décrire, comprendre et conjecturer les effets des oscillations climatiques et du réchauffement global sur les populations et écosystèmes marins⁵⁰. Notre compréhension des modifications à long terme induites par les usages (e.g. exploitation, aménagement du territoire) sur certains processus biologiques et écologiques (e.g. reproduction, migration) des populations exploitées ou sur la biodiversité des écosystèmes a été également favorisée par la disponibilité de séries à long terme ou d'archives biologiques⁵¹. L'AEP va donc nécessiter de coupler la démarche scientifique classique (i.e., l'acquisition de données en réponse à des objectifs circonscrits) à un système pérenne d'observatoires des écosystèmes marins.

⁴⁶ Naeem S, Hahn DR, Schuurman G (2002) Producer–decomposer co-dependency influences biodiversity effects. *Nature* 403: 762-764

⁴⁷ L'approche écosystémique est, pour certains, par essence une approche systémique, ce qui rendrait donc la phrase ci-dessus obsolète. Nous considérons cependant ici une approche plus pragmatique et plus flexible et abordons l'AEP comme un élargissement plus ou moins important et progressif des thématiques classiques de l'halieutique (voir à ce propos le § 1.1 de ce rapport).

⁴⁸ National Research Council (2006). *op. cit.*

⁴⁹ Popper K. (1954). *Conjectures et Réfutations*. Payot.

⁵⁰ Beaugrand G, Reid PC, Ibanez F, Lindley JA, Edwards M (2002) Reorganization of North Atlantic marine copepod biodiversity and climate. *Science* 296: 1692-1694

⁵¹ Hauser L, Adcock GJ, Smith PJ, Ramirez JHB, Carvalho GR (2002) Loss of microsatellite diversity and low effective population size in an overexploited population of New Zealand snapper (*Pagrus auratus*). *Proc. Nat. Acad. Sci. US* 99: 11742-11747

3 Eventail des futurs possibles

La prévision est difficile, surtout quand elle concerne l'avenir

Pierre Dac

Die Prognose ist schwierig, besonders, wenn sie die Zukunft betrifft

Albert Einstein

Si l'exploitation halieutique a ses dynamiques propres, l'évolution considérable des pêcheries au cours du dernier demi-siècle montre combien ces dernières sont intrinsèquement dépendantes des évolutions écologiques, économiques et sociales à l'échelle internationale⁵². Envisager les futurs possibles des pêcheries ne peut donc se faire sur la seule extrapolation des tendances actuelles observées dans ce secteur, mais implique de prendre en compte les réflexions prospectives concernant l'évolution du contexte plus large dans lequel il s'inscrit. Nous reprenons ci-dessous les principales analyses provenant de récents travaux sur ce sujet^{53,54,55}, pour ensuite évaluer leurs implications pour la recherche en soutien à l'AEP. Les trois grands types de scénario présentés ci-dessous n'ont pas la prétention d'être exhaustifs, ni de retranscrire la complexité des situations actuelles ou futures. Ces scénarios représentent plutôt des simplifications caricaturales des changements possibles, leur intérêt est de mieux décrire les grandes trajectoires à venir des pêcheries et de l'AEP. En pratique, l'avenir des pêcheries sera vraisemblablement une combinaison de ces différentes projections, dont l'une ou l'autre pourra prédominer selon les conditions rencontrées. Ces scénarios doivent être considérés comme une aide à la réflexion sur les besoins futurs de la recherche, de sorte qu'elle soit préparée à répondre aux enjeux de demain.

3.1 Evolutions possibles du contexte général de la pêche

Les réflexions récentes relatives aux évolutions possibles du contexte international dans lequel opère l'exploitation halieutique proposent une déclinaison en trois grands types de scénarios⁵⁶ :

- *Le scénario du 'Statu Quo' (« Business as usual »)*

C'est le scénario d'extrapolation des modalités actuelles de gouvernance, également nommé scénario « conventionnel » ou scénario du « monde du marché ». Dans sa version « marché-dominant » (et de marchés globalisés), les intérêts à court terme l'emportent

⁵² Garcia S. et Grainger R.J.R. (2005), op cit.

⁵³ Hammond, A. (1998), *Which worlds : scenarios for the 21st century*. Global destinies, regional choices. Washington, DC: Island Press

⁵⁴ Gallopín, G.C. (2002), *Planning for resilience : scenarios, surprises, and branch points*. In *Panarchy. Understanding transformation in human and natural systems* (ed LH Gunderson and C.S. Holling), pp 361-394. Washington, DC: Island Press

⁵⁵ UNEP (2003), *Global environment outlook 3*. Chapter 4 : Outlook 2003-32.

⁵⁶ Les trois grands types de scénarios présentés ici, ainsi que leurs appellations, sont repris de l'analyse prospective conduite par Garcia S. et Grainger R.J.R. (2005, op. cit.), elle-même fondée sur les travaux de prospective du Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP, 2003, op. cit.). Ces scénarios ont été repris dans leurs grandes lignes, pour l'analyse prospective conduite dans le cadre du *Millennium Ecosystem Assessment* (Millennium Ecosystem Assessment, 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Island Press, Washington, DC.). Ils sont également très proches de ceux retenus dans Pinnegar, J.K., Viner, D., Hadley, D., Dye, S., Harris, M., Berkout, F. and Simpson, M. 2006. *Alternative future scenarios for marine ecosystems: technical report*. Cefas Lowestoft, et de ceux auxquels se réfère le Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC).

dans les processus de décision. Les objectifs d'amélioration de l'état des ressources et de l'environnement, ainsi que d'équité entre acteurs, ne sont pris en compte que de manière réactive, souvent tardivement⁵⁷. Dans sa version « politique-dominante » ou « réformiste », les objectifs de durabilité de l'exploitation et de protection des écosystèmes sont poursuivis de façon volontaire par les instances inter-gouvernementales, sans entraîner cependant de changements fondamentaux dans les modes de gouvernance. Dans les deux cas, le maintien des modes de gouvernance actuels conduit graduellement à une accentuation des écarts dans la répartition des richesses, et les risques de conflits et de dégradation de l'environnement augmentent (plus ou moins rapidement selon la version retenue).

- *Le scénario du 'pire'*

Également nommé scénario « forteresse », il résulte d'une accentuation des défaillances des systèmes de gouvernance actuels, qui échouent à gérer les crises et juguler les conflits à caractère social ou environnemental. Dans un contexte de globalisation des marchés, cela se traduit par un gaspillage et une raréfaction des ressources naturelles, une dégradation rapide des écosystèmes, un creusement important des écarts de richesses à l'échelle des nations, des communautés et des individus, une exacerbation des conflits d'usage des ressources, et un renforcement des mesures protectionnistes et sécuritaires. C'est *in fine* l'effondrement des modes démocratiques de gouvernance au profit d'un contrôle de type néo-féodal (voire dictatorial) ou d'une déstructuration généralisée (chaos).

- *Le scénario du 'meilleur'*

Également nommé le monde « transformé », ce scénario repose sur la promotion et la mise en application des valeurs positives, parmi lesquelles les objectifs de durabilité, d'équité sociale et économique, d'éthique et de préservation des écosystèmes. Dans sa version « eco-communaliste » le monde transformé opère une régression vers des modes d'existence passés (petite communauté) reposant sur une faible consommation énergétique, alors que la version « nouvelle-durabilité » propose un scénario plus moderne conciliant le mode développement urbain et le progrès technologique.

Si le monde transformé peut constituer un objectif ultime (une utopie), les auteurs de ces travaux de prospective soulignent qu'il est difficile de concevoir comment le monde actuel peut y aboutir sans une crise d'ampleur globale. Il est donc plus probable que les décennies à venir seront caractérisées par le scénario du Statu Quo, et la version 'politique-dominante' de ce scénario pourrait permettre la prise en charge au moins partielle de questions sociales et environnementales aigües⁵⁸, dont celles énoncées dans l'AEP.

⁵⁷ Ce qui conduit à maintenir durablement les conditions d'une exploitation concurrentielle inefficace des ressources naturelles, en l'absence de mécanismes incitant les agents économiques à intégrer la valeur de ces ressources dans leurs décisions individuelles.

⁵⁸ Gallopin (2002), op cit.

3.2 Évolutions possibles de l'exploitation et des usages des écosystèmes marins

L'analyse des scénarios d'évolution des contextes écologique, économique et social international présentés ci-dessus permet d'identifier les facteurs qui exerceront une influence majeure sur la pêche et sur les autres usages des écosystèmes marins⁵⁹.

- Poursuite de l'accroissement de la demande de produits de la mer en liaison avec l'augmentation de la population humaine, le développement économique et l'urbanisation ;
- Accroissement de la dégradation des écosystèmes marins résultant de la persistance de modes d'utilisation non-durables, engendrant pollutions d'origine industrielle et urbaine, surexploitation des ressources naturelles et destruction des habitats ;
- Augmentation de la proportion de stocks surexploités et effondrés, accompagnée d'une altération de la biodiversité marine et d'une influence croissante des facteurs climatiques sur la dynamique des populations et des écosystèmes exploités ;
- Développement de la production aquacole (en réponse à la demande croissante de produits de la mer), avec des répercussions aux plans des besoins en farines et huiles de poisson, de l'occupation de l'espace littoral, des pollutions organiques et génétiques. Le développement de l'aquaculture, longtemps incertain et controversé^{60,61}, n'est aujourd'hui plus contesté^{62,63,64}.
- Renforcement des tendances récentes observées dans les échanges commerciaux de produits de la mer, en relation avec l'évolution des demandes et capacités de production régionales, e.g. importations de produits à forte valeur dans les régions développées et de produits à faible valeur dans les régions en développement, exportation des surcapacités de pêche des pays développés vers les pays en voie de développement (voire vers ceux en situation de profonde crise politique, avec un affaiblissement de l'autorité de l'État tel qu'il annihile tout moyen de prévention du pillage des richesses de sa ZEE) ;
- Développement des exigences de traçabilité et de garanties sanitaires des produits de la mer dans les régions important des produits à forte valeur, face à l'augmentation des problèmes de contamination chronique et accidentelle ; développement d'une demande de labels écologiques dans ces mêmes régions ;
- Évolutions différenciées suivant les pêcheries des coûts d'exploitation en fonction de l'évolution des prix des facteurs de production (prix de l'énergie, coûts en capital et en travail, coûts d'accès aux pêcheries) ; évolution des technologies de capture permettant d'accroître l'efficacité et la sélectivité des engins de pêche, de réduire les coûts d'exploitation, et d'améliorer la valorisation des productions ;

⁵⁹ Une revue de ces facteurs est présentée dans Anonyme (2004). Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation. Rapport du groupe de prospective thématique, Ifremer, Nantes. Voir également Garcia et Grainger (2005), op cit.

⁶⁰ Larkin (1991). Mariculture and fisheries: future prospects and partnerships. ICES J. Mar. Sci. Symp. 192: 6-14

⁶¹ Ikeda (1998). On the future economy of capture fisheries and the future consumer market for fish. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 23: 185-189

⁶² State of the World Aquaculture: 2006, *FAO Fish. Tech. Pap.* 500, Rome, FAO, 134 p. (2006).

⁶³ FAO. *The State of the World Fisheries and Aquaculture 2006 – SOFIA*, Rome, Italy, 162 p. (2006).

⁶⁴ A cet égard, il convient de souligner l'annonce faite à l'ouverture de la réunion de mars 2007 du comité des pêches (COFI) de la FAO : le « Département des Pêches » de la FAO devient désormais le « Département des Pêches et de l'Aquaculture ».

- Évolution des technologies de communication permettant la surveillance des opérations de pêche (VMS⁶⁵) et renforcement des contrôles ;
- Développement, différencié suivant les régions du monde, des usages récréatifs des écosystèmes marins, qu'ils soient extractifs (pêche de loisirs) ou non-extractifs, et prise en compte de ces usages dans la régulation de l'accès aux ressources halieutiques ;
- Renforcement des mesures visant à réduire les aides publiques au secteur de la pêche, parallèlement à l'ouverture des économies au niveau international.

3.3 Implications pour la recherche en soutien à l'AEP

Selon la terminologie de Novwotny⁶⁶ on peut distinguer deux modes fondamentaux de recherche. Le mode 1 est axé sur la recherche fondamentale financée sur fonds publics, parfois accusé d'être découplée des problèmes concrets et d'avoir trop d'inertie. Le mode 2, axé sur la résolution de problèmes précis et financé sur fonds privés, risque naturellement de déboucher sur l'optimisation d'usage privé au détriment de l'intérêt général et de compromettre l'indépendance et l'objectivité des scientifiques⁶⁷. Alors que l'expertise et la recherche halieutiques ont été essentiellement financées selon le mode 1, celles-ci pourrait, dans une société où se développent les modes de régulation par les marchés, également connaître un développement rapide selon le mode 2. La recherche en soutien à l'AEP serait alors partagée entre deux modalités, l'équilibre étant déterminé par les scénarios de gouvernance. Dans une certaine mesure, cette dichotomie existe déjà dans le domaine de la recherche halieutique, qui, bien qu'elle relève aujourd'hui très largement du financement public, développe pour partie une recherche finalisée destinée à soutenir un secteur économique généralement privé. Le passage à un financement privé de cette recherche finalisée, qui pourrait résulter de certains modes de régulation, conduirait donc seulement à renforcer une composante de recherche du mode 2 déjà présente en pratique.

Certains objectifs de l'AEP, en particulier l'évaluation des coûts et bénéfices collectifs associés à l'exploitation et aux autres usages des écosystèmes marins, ne peuvent être mis en œuvre de manière crédible qu'à la condition d'une totale indépendance des experts. Quel que soit le mode dominant de la recherche, il est cependant probable qu'il y ait une remise en cause grandissante des avis et expertises des organismes publics de recherche, pouvant aller de demandes de contre-expertises jusqu'à des procédures judiciaires. Parallèlement, il faut tenir compte du fait que les axes de recherche développés, et leurs modalités de mise en œuvre, peuvent avoir une influence sur les évolutions possibles du contexte.

Sur ces considérations et sur la base des scénarios globaux (en particulier le scénario de « statu quo ») et des facteurs majeurs d'évolution économiques, écologiques et technologiques, trois grands types de scénarios d'évolution des pêcheries et de leurs modes de gouvernance peuvent être proposés :

- *Gestion de crises et absence de vision politique à moyen ou long terme.*

Ce scénario renvoie directement à une version « marché-dominante » stricte du scénario « monde conventionnel ». Il se caractérise par la poursuite des modalités actuelles de

⁶⁵ VMS : Vessel Monitoring System

⁶⁶ Novwotny et al. (2001). *Re-thinking science: knowledge and the public in the age of uncertainty*. Oxford, UK: Blackwell.

⁶⁷ Garcia S. et Grainger R.J.R. (2005). *op cit*

gouvernance, une volonté politique faible, une domination nette des intérêts de court terme pour la prise de décision, une multiplication rapide des crises, et une aggravation des conflits entre usagers. Ce scénario implique le développement de moyens d'expertise propres à la gestion des crises, et à l'évaluation des perspectives de récupération associées à des « plans d'urgence ». La recherche dans le domaine de l'AEP progresse lentement faute d'être une priorité et ne peut préconiser que des « plans de sauvetage » de manière opportuniste. Les programmes de surveillance des ressources et des usages sont mis en avant. En se référant aux catégories définies au § 2, les priorités de recherche sont les ensembles « exploitation » et « ressources » tandis que les ensembles « gouvernance » et « impacts sur l'écosystème » sont mis en retrait. Le mode 2 de recherche se renforce.

- *Statu quo des modes de gouvernance, avec objectifs conformes à ceux scellés dans les engagements multilatéraux.*

Maintien des modes de gouvernance actuels sans chercher à traiter les causes fondamentales (défaillances des modes de régulation de l'accès conduisant à des situations de surcapacité et de surexploitation), mais avec une poursuite affichée des engagements institutionnels internationaux. Outre une capacité de gestion des crises, ce scénario implique de pouvoir identifier des objectifs et modalités de suivi et d'évaluation opérationnels pour la mise en œuvre de ces engagements, ainsi qu'une capacité d'anticipation. La mise en place de mesures nouvelles (e.g. aires marines protégées) conduit à une politique de recherche plus volontaire dans le domaine de l'AEP, qui se traduit aussi par une meilleure compréhension des effets de l'exploitation et des changements environnementaux sur les écosystèmes marins (climatique, dégradation de l'habitat...). Les modes 1 et 2 de recherche sont sollicités. Cependant de grandes disparités des connaissances existent entre des écosystèmes marins régulièrement suivis (e.g. l'Atlantique Nord-Est) et d'autres qui le sont moins (e.g. la Méditerranée).

- *Changement des systèmes gouvernance entraînant des modifications fondamentales des systèmes d'exploitation.*

Dans ce scénario, qui renvoie à la variante la plus optimiste du « monde conventionnel » (*i.e.*, la version « réformiste »), il y a prise en compte explicite des problèmes de régulation de l'accès aux écosystèmes marins, en intégrant non seulement la pêche commerciale, mais aussi les autres usages. Ce scénario conduit à la recherche d'une véritable mise en œuvre d'un réseau significatif d'aires marines protégées, d'une gestion plus durable des populations-cibles (avec l'objectif du MSY), d'une diminution significative des prises accessoires, des rejets et de la dégradation des habitats, et d'une meilleure coopération entre les instituts de recherche et les acteurs sociétaux (notamment les professionnels du secteur de la pêche, les ONG et les administrations locales et nationales). Une politique scientifique volontaire promeut une recherche active dans le domaine de l'AEP à côté d'une recherche plus classique de gestion des crises et d'anticipation. Ce scénario conduit à intégrer les dimensions écologiques et économiques de la restauration des pêcheries, et aussi à mieux anticiper les évolutions à long terme et/ou changement de régime brutal des écosystèmes (en relation avec les modes d'exploitation ou les changements environnementaux résultant des activités humaines ou du changement climatique). L'amélioration des modalités de régulation de l'accès aux ressources permet une meilleure valorisation de celles-ci. Dans certains cas (*e.g.* le cas des régimes de quotas individuels transférables), une fiabilité accrue de l'expertise sur le statut des populations exploitées est exigée. La recherche dans les modes 1 et 2 coexiste.

Comme cela a été mentionné, les scénarios (et leurs implications) présentés ci-dessus constituent des caricatures, utiles pour construire une réflexion sur les stratégies à mettre en

œuvre pour la recherche en soutien à l'AEP, mais aussi très réductrices. Comme le notent Garcia et Grainger⁶⁸ l'avenir sera plutôt fait d'une mosaïque de situations :

"même si les scénarios optimiste et pessimiste peuvent l'un et l'autre sembler irréalistes à certains, on doit souligner que l'on observe aujourd'hui tous les stades de développement de la palette des situations intermédiaires entre ces deux extrêmes. Dans une même région ou dans un même pays, des pêcheries bien gérées coexistent parfois avec des stocks halieutiques dévastés. Il est fort probable qu'à l'avenir, le secteur de la pêche sera représenté par une mosaïque de situations, et décrire ce futur revient à identifier quelle combinaison de scénarios se réalisera, et lequel d'entre eux deviendra le paradigme dominant – sans oublier l'émergence, aux échelles globale et régionale, de possibles 'surprises'".

Une telle identification suppose d'anticiper les évolutions possibles de l'exploitation et des usages des écosystèmes marins, car ces évolutions jouent au final sur la probabilité que l'un ou l'autre des scénarios possibles se réalise (cf. point 3.2).

L'Ifremer, comme tout organisme public de recherche, joue également un rôle dans le processus de décision. En conséquence, si les recherches en soutien à l'AEP menées par l'Ifremer sont tributaires du contexte sociétal dans lequel elles se développent, les choix stratégiques opérés par l'Institut en matière de recherche auront également une influence sur le contexte dans lequel évoluera le secteur halieutique, notamment aux échelles régionale, nationale, et européenne. Pour exemples, on citera l'implication de l'Ifremer dans les CCR⁶⁹, la valorisation des produits, le développement d'engins de pêche ou les répercussions du système d'observation et d'avis de l'organisme sur la filière pêche et donc sur la perception de cette dernière par les autres acteurs (grand public, administrations, ONG). Les recherches menées par l'Ifremer en soutien à l'AEP ne seront donc pas une simple réponse à l'évolution du contexte, mais plutôt le résultat d'une adéquation entre un contexte général et une volonté stratégique de l'Institut et de ses ministères de tutelle. Il apparaît dès lors nécessaire de prendre en considération cette influence pour mieux envisager les réalisations de scénarios d'évolution possible.

4 Conséquences pour la programmation de la recherche – le rôle de l'Ifremer

4.1 Introduction

A l'échelle de l'Ifremer, la question du champ d'action d'un programme comme DEMOSTEM se pose d'emblée. Si l'objectif du programme est '*le développement d'une démarche écosystémique pour gérer des ressources halieutiques*', l'ampleur de la tâche fait que DEMOSTEM ne peut relever le défi de l'AEP dans son ensemble. En conséquence, DEMOSTEM doit d'une part développer des collaborations *intra-* (e.g., vers les thèmes 2, 3 et 6) et *extra-muros* (vers les universités et instituts de recherche français et étrangers), et d'autre part circonscrire son champ d'action, aussi bien au niveau thématique qu'au travers de choix de chantiers ou de sites pilotes qui font partie de son domaine d'investigation habituel. Après avoir situé la place qu'occupe actuellement l'Ifremer dans le contexte français et

⁶⁸ Garcia S. et Grainger R.J.R. (2005). op cit

⁶⁹ Conseils Consultatifs Régionaux (RACs: *Regional Advisory Councils*) : créés en juillet 2004 par décision du Conseil, en application de la réforme de la politique commune de la pêche (PCP) de l'Union européenne intervenue en 2002.

européen de la recherche marine, cette section propose une approche pour la classification des thématiques de recherches relevant de l'AEP et susceptibles d'être poursuivies à l'Ifremer.

4.2 Place et rôle de l'Ifremer dans le domaine de l'AEP

L'Ifremer est un établissement public de recherche dont l'activité est entièrement consacrée au monde maritime. C'est le seul institut national de recherche qui possède cette caractéristique en France, et l'un des rares en Europe. Tous les océanologues français n'appartiennent pas à l'Ifremer, mais les compétences que rassemble l'Ifremer sont exclusivement investies dans le champ thématique qui englobe l'exploitation durable des écosystèmes marins et de leurs ressources (vivantes ou non), l'étude de la dynamique des milieux océaniques (couplage océan-atmosphère, couplage eaux côtières-bassins versants, géodynamique), et qui inclut le développement d'outils d'investigation innovants (méthodes, instrumentation et logiciels). L'Ifremer, qui est aussi armateur de la flotte océanographique hauturière nationale, héberge donc un spectre de disciplines très large et très varié, comme la physique, la géologie, la chimie, l'océanographie, l'écologie, la biologie, la physiologie, la biochimie, la génétique, l'halieutique, la technologie des pêches, le génie alimentaire, les sciences économiques et la modélisation statistique et dynamique.

Les missions de l'Ifremer⁷⁰ s'inscrivent dans les domaines de la recherche aussi bien fondamentale qu'appliquée, de l'expertise, du développement technologique et industriel, afin de produire les connaissances utiles à l'exploitation durable et à la valorisation des ressources de l'océan, d'améliorer la surveillance et la prévision d'évolution des zones côtières, et de favoriser le développement socio-économique du monde maritime. Pour remplir ces missions, l'Ifremer est implanté sur les trois façades maritimes métropolitaines, dans les Départements et Territoires d'Outre Mer et les collectivités territoriales.

Au cours de l'exécution du Contrat Quadriennal 2005-2008 conclu entre l'État et l'Ifremer, l'activité des personnels de celui-ci (un peu moins de 1400 équivalents temps plein) est structurée autour de 5 grands thèmes scientifiques qui formalisent les orientations prioritaires des recherches et des expertises de l'institut : « Surveillance, usage et mise en valeur des mers côtières » - « Surveillance et optimisation des productions aquacoles » - « Ressources halieutiques, exploitation durable et valorisation » - « Exploration, connaissance et exploitation des fonds océaniques et de leur biodiversité » - « Circulation et écosystèmes marins, mécanismes, évolution et prévision ». La réalisation des projets de l'Ifremer est appuyée par un 6^{ème} thème (« Grands équipements au service de l'océanographie »).

Si donc le caractère pluri-disciplinaire de l'Ifremer est un atout certain pour développer des recherches en soutien à l'AEP, certaines questions générales restent en suspens et doivent être résolues avant d'envisager une quelconque programmation de l'AEP au sein de DEMOSTEM et de l'Institut. On citera :

- L'AEP peut générer le risque d'une « recherche alibi » qui donne à la fois une excuse aux gestionnaires pour ne pas prendre de décisions urgentes et difficiles et aux scientifiques pour ne pas produire d'avis dans l'état des connaissances jugées insuffisantes. Ce risque fait cependant l'objet du code de l'approche de précaution de la FAO⁷¹, qui doit donc être clairement intégré à l'AEP.

⁷⁰ inscrites dans son décret fondateur du 05.06.1984, modifié en 1998 et 2002.

⁷¹ FAO (1996). Precautionary approach to capture fisheries and species introductions. *FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries 2*.

- L’AEP, parce qu’elle inclut un important volet sur la gouvernance, appelle à une coopération étroite entre l’Ifremer et les acteurs sociétaux, notamment du secteur de la pêche, des ONG et des administrations locales, nationales, européennes et internationales. Se pose alors la question de la forme de ces relations dans un contexte où celles-ci peuvent devenir tendues (par exemple, la récente « bataille médiatique » qui a marqué la révision 2006 du TAC du thon rouge de l’Atlantique Est et de Méditerranée). La question de la communication de la connaissance scientifique auprès de la société civile devient alors de toute première importance.
- L’AEP implique la prise en compte explicite des dynamiques spatiales et temporelles à différentes échelles, que ce soit pour la gouvernance (e.g. mise en place de zones et/ou de périodes protégées), les ressources (e.g. réponses à la variabilité environnementale et au changement climatique), l’exploitation (réponse aux changements technologiques et économiques) et les écosystèmes (e.g. modifications des réseaux trophiques en réponse à la pêche). L’AEP implique également la nécessité de mener des expérimentations *in situ* et en milieu contrôlé de grande envergure. Ceci génère un effort supplémentaire de recherche et la mise en œuvre de moyens conséquents qui appellent des solutions originales.
- L’AEP trouve des liens forts avec plusieurs programmes Ifremer, notamment – dans l’organisation actuelle – ceux du thème 2 sur l’aménagement et la santé de la bande côtière (*i.e.* programmes 2.1 et 2.4), mais aussi du thème 3 (programme 3.1) et thème 6 (programmes 6.1 et 6.2), ainsi qu’avec des projets/programmes développés dans d’autres instituts nationaux et internationaux. Se pose alors l’épineuse question de l’articulation de DEMOSTEM avec ces différents programmes, pour la mise en œuvre de collaborations opérationnelles et efficaces.

4.3 Stratégies internes possibles

Les scénarios très généraux listés dans la partie 3 peuvent être déclinés à l’échelle de l’Ifremer pour éclairer ses choix stratégiques. Comme pour les scénarios, il s’agit ici de décrire des schémas stratégiques assez frustrés, en sachant que l’évolution vraisemblable sera le résultat d’une combinaison de ces évolutions possibles, avec des poids relatifs différents de chacun des schémas suivant les cas. Les scénarios sont ici envisagés dans un contexte de moyens constants de l’Institut.

La stratégie du statu quo

Cette stratégie correspond au maintien des activités de recherche conduites au sein du programme DEMOSTEM dans son organisation actuelle (*i.e.* depuis 2004). À court terme, elle peut se révéler efficace au sens où elle favorise la conduite des recherches en cours et limite les perturbations liées à d’éventuelles restructurations et réorganisations ou de demandes liées à des situations de crise. À moyen terme, ce choix devrait mener à une dispersion graduelle des sujets de recherche abordés et à un cloisonnement disciplinaire. À plus long-terme, cette dispersion risque fortement de conduire à des manques chroniques de moyen sur les sujets individuels et potentiellement à une dégradation de l’excellence scientifique. À noter que l’augmentation prévisible des demandes liées à des situations de crise fragilise d’autant plus la recherche que celle-ci est dispersée et que la lisibilité des thématiques de recherche s’amointrit.

Priorité à la gestion de crise

Cette option constitue une réponse directe à l’accroissement probable des situations de crise liées à la surexploitation des ressources marines (section 3). À court terme, elle conduit à

un renforcement de l'effort sur les moyens d'observation et de diagnostics (classiques et/ou originaux), ainsi que sur la communication vers les divers acteurs (institutionnels, professionnels, société civile). La recherche innovante et non directement opérationnelle est alors reléguée au second plan. À moyen terme, cette stratégie conduit inévitablement à une « ingénierisation » de la recherche et à une diminution des compétences des chercheurs, se traduisant notamment par une baisse du nombre de publications dans les grandes revues scientifiques. À plus long terme, une telle politique hypothèque la place de l'Ifremer dans la recherche halieutique nationale et internationale et donc sa capacité à bien se placer pour répondre aux appels d'offre nationaux (e.g. ANR) et internationaux (e.g. programmes cadres de l'Europe).

Priorité à la recherche innovante

Cette stratégie vise principalement au développement d'une recherche innovante et volontaire en soutien à l'AEP. Les efforts de recherche se concentrent sur un nombre limité d'axes, permettant de renforcer la lisibilité des thématiques abordées et l'excellence scientifique. Les autres axes sont partagés dans le cadre d'accords de collaborations/partenariats internes et externes. À moyen terme, par ses recherches, le programme DEMOSTEM constitue un moteur pour le développement de l'AEP au niveau national et international. Les situations de crise peuvent être traitées par DEMOSTEM lorsque ses axes de recherche s'avèrent pertinents pour y répondre (voir par exemple la crise de l'anchois dans le golfe de Gascogne en 2005). Cependant, la réponse aux crises n'est ni prioritaire, ni structurante, au sein de DEMOSTEM, et est principalement gérée par d'autre(s) programme(s) (e.g. SIDEPECHE). Cette stratégie semble *a priori* la plus efficace, elle n'est pas sans analogie avec l'ex-dichotomie UR (unité de recherche) / US (Unité de service) d'un EPST tel que l'IRD. Elle présente cependant deux risques qu'il convient de circonscrire : (i) développer une recherche d'excellence générant sa propre dynamique et perdant, à terme, son caractère de recherche finalisée (qui reste au cœur des missions d'un EPIC comme l'Ifremer) ; et (ii) cloisonner à terme l'activité halieutique des deux programmes de l'Ifremer (SIDEPECHE et DEMOSTEM), en affaiblissant leur couplage et en les soumettant à des critères d'évaluation différents (*i.e.* publication *vs* expertise).

Les trois stratégies ci-dessus sont évidemment des caricatures de choix possibles pour la conduite future du programme DEMOSTEM. Elles visent à évaluer au moins qualitativement les conséquences possibles des choix stratégiques. La troisième option (recherche innovante) dans un contexte de moyens croissants serait bien évidemment la plus porteuse à moyen et long termes, mais elle soulève deux questions sensibles : (1) Sachant que l'Ifremer ne peut traiter l'AEP dans son ensemble, comment choisir des axes prioritaires de manière objective et pertinente ? (2) Comment seront gérées les situations de crises, et plus généralement la question de l'expertise dans le domaine de l'AEP ? Dans la section qui suit, nous traiterons uniquement la première question, la seconde dépassant largement l'objet du présent document. Il est cependant utile, à ce stade, de noter que la gestion des crises et l'expertise ne doivent aucunement être négativement perçues (*i.e.* perturbation et morcellement des activités de recherche), mais qu'elles stimulent au contraire la définition d'orientations pertinentes (e.g. en mettant à jour des lacunes). Par ailleurs, une solution simple comme la participation de chaque chercheur impliqué dans DEMOSTEM aux programmes de recherche opérationnelle comme SIDEPECHE, peut fournir une réponse efficace au risque d'une recherche de plus en plus académique et de moins en moins finalisée, et au potentiel cloisonnement entre programme opérationnel et programme « amont ». Dans un contexte où les tendances actuelles permettent de prévoir une demande croissante d'expertises scientifiques dans le processus de gestion, l'internalisation individuelle de la dualité des tâches est une réponse à la

difficulté de prévoir ce que sera précisément la demande d'expertise de demain (voir dans le secteur de la santé les exemples de la grippe aviaire, ou encore de l'ESB).

4.4 Classification des axes de recherche

L'approche écosystémique des pêches débouche sur une complexification des objets de recherche, et une multiplication des champs de connaissances à prendre en compte dans cinq grands domaines (cf. section 2). Dans un contexte de moyens limités, la traduction en problématiques opérationnelles, susceptibles de faire progresser la compréhension des systèmes étudiés, passe par l'identification de priorités de recherche. D'un point de vue stratégie, il est important d'identifier les orientations qui permettent, non seulement de fédérer les moyens disponibles, mais aussi de développer de nouveaux moyens et nouvelles compétences, afin de déboucher sur des avancées significatives dans le domaine de l'AEP.

Plusieurs choix sont possibles, qui privilégient soit l'intégration des connaissances sur un nombre limité de cas/chantiers (dans l'optique des grands défis), soit l'approfondissement d'un nombre limité de domaines de connaissance et d'échelles spatio-temporelles (applicables alors à plus grand nombre de cas/chantiers), soit encore une combinaison des deux approches. Les priorités identifiées seront influencées par les évolutions du contexte dans lequel la recherche opère (cf. *supra*, section 3). Pour un organisme de recherche finalisée comme l'Ifremer, elles devront en particulier tenir compte des grandes questions posées par la société dans le domaine de l'exploitation durable des écosystèmes marins.

Pour faire face à ce défi, nous proposons une classification préliminaire (aussi objective que possible) des recherches susceptibles d'être développées en appui à l'AEP, qui repose sur une analyse :

- (i) des relations entre les principaux axes de recherche et les grandes questions de société qui découlent de l'évolution actuelle de l'exploitation et des usages des écosystèmes marins (voir Section 2 et Figure 1) ;
- (ii) des principaux domaines de compétence requis pour la conduite de ces axes de recherche ;
- (iii) du degré de développement actuel de ces axes de recherche à l'Ifremer.

L'évaluation des différents axes de recherche qui pourraient être développés peut utilement s'appuyer sur le cadre méthodologique des « atouts/attraits ». Cette méthode, déjà formalisée au sein de l'Ifremer, a été développée en soutien à la programmation. Nous proposons de l'appliquer à la prospective en reformulant les atouts/attraits de manière adaptée. Cela permet d'élaborer un tableau comprenant en ligne, les axes et sous-axes de recherche identifiés dans la partie 2 (*i.e.* exploitation, gouvernance, ressources, écosystèmes, outils), et en colonne, les champs disciplinaires et compétences requis (*i.e.* les « atouts » et les « attrait »).

Les critères « atouts »⁷² se déclinent comme suit :

- Atout 1 : dimension de leadership et compétences internes : l'Ifremer est-il déjà en position dominante dans le secteur d'activité concerné ? En quoi l'activité mobilise-t-elle des compétences et des métiers de base existants au sein de l'Institut ?

⁷² Le choix des critères s'inspire largement du Guide méthodologique de management des programmes et projets à l'Ifremer. Version 2. Octobre 2004. DEF19/03.010

- Atout 2 : apport du contexte et des moyens de l'Ifremer : en quoi les spécificités de l'Ifremer (statut, implantations géographiques, pluridisciplinarité...) et ses moyens (moyens navals, plates-formes expérimentales, moyens d'essais...) le mettent-ils en position de force pour réaliser l'activité ?
- Atout 3 : compétitivité (anticipation, réactivité, coût) : en quoi l'Ifremer fait-il preuve, dans le montage de l'activité considérée, d'un avantage concurrentiel en termes d'anticipation (scientifique, technique), de réactivité (rapidité à monter ou à réorienter un projet ou à saisir une opportunité) et de coût d'intervention ?
- Atout 4 : capacité à fédérer des partenaires : en quoi la capacité de l'Ifremer à mobiliser ou à fédérer.

L'interprétation des critères « attrait » s'appuie ici sur des grandes questions dérivées des questions de société identifiées (partie 2, Figure 1), ainsi que sur les engagements de la communauté internationale lors du sommet mondial pour le développement durable de Johannesburg⁷³. Nous retenons ici 10 grandes questions⁷⁴:

- Q1 : Permettre le renouvellement des populations exploitées à un niveau souhaité. Cette question des réfère au développement durable dans le domaine des pêches, et elle élargit l'engagement de Johannesburg portant sur la restauration des pêcheries à leur de niveau de rendement maximal soutenable (MSY) d'ici à 2015.
- Q2 : Restaurer les populations effondrées. À la différence de la précédente, qui concerne la conservation, cette question porte sur la restauration et se justifie du fait que certaines populations exploitées sont d'ores et déjà effondrées.
- Q3 : Réduire les gaspillages (rejets) et améliorer l'utilisation des ressources exploitées.
- Q4 : Diminuer l'impact de l'exploitation sur les « espèces totémiques ». Cette question fait directement référence au problème éminemment médiatique des captures accessoires d'espèces emblématiques, tels que les dauphins, baleines, tortues, oiseaux marins, etc.
- Q5 : Diminuer l'impact de l'exploitation sur les habitats, la biodiversité, les réseaux trophiques. En d'autres termes, élargir aux différentes composantes de l'écosystème exploité le champ relativement restreint (mais clairement identifié par le grand public) de la question précédente et de l'engagement de Johannesburg portant sur la réduction significative du taux de perte de la biodiversité d'ici à 2010.
- Q6 : Définir des politiques possibles pour l'exploitation durable des ressources marines. Sont concernés aussi bien les mécanismes que les performances de ces politiques, en particulier (autre engagement de Johannesburg) l'application du code de conduite pour une pêche responsable (FAO, 1995).
- Q7 : Mettre en en place un réseau d'AMP (aires marines protégées). Engagement du sommet de Johannesburg portant sur la création d'un réseau d'AMP représentatif de la diversité des écosystèmes marins d'ici à 2012.

⁷³ Anonyme (2002) op cit. A noter que toutes ces problématiques s'inscrivent dans le cadre de l'engagement de Johannesburg très général (et peu opérationnel) portant sur l'inversement de la tendance à la dégradation des ressources vivantes.

⁷⁴ Cette liste non exhaustive rassemble les principaux enjeux reconnus dans différents domaines (économique, social, politique, écologique, biologique et halieutique).

- Q8 : Évaluer la réponse des écosystèmes marins aux pollutions d'origine anthropique (comprenant les pollutions organiques, chimiques, radioactives, sonores, etc).
- Q9 : Évaluer la réponse des écosystèmes marins au changement climatique global.
- Q10 : Établir le diagnostic de santé des écosystèmes exploités en considérant différents points de vue : la productivité, la biodiversité, l'état sanitaire et les services rendus pour les différents acteurs.

Ces questions se recoupent parfois fortement. Elles portent aussi bien sur l'identification des modes opératoires permettant d'atteindre des objectifs collectifs en matière d'exploitation durable des écosystèmes marins (1 à 3), sur les moyens permettant d'atténuer les impacts de l'exploitation sur l'écosystème (4, 5), sur les modalités de régulation des usages (6, 7), que sur l'évaluation des changements qui s'opèrent dans les écosystèmes marins (8 à 10).

Tous les domaines de recherche précédemment identifiés ne sont pas également concernés par les différentes questions⁷⁵. Par exemple, on conçoit aisément que la question générale sur l'état de santé des écosystèmes marins exploités mobilise peu la recherche sur la gouvernance et les ressources, alors que ces deux thèmes seront fortement sollicités par les questions sur l'exploitation durable des ressources ou l'impact de la pêche sur les écosystèmes. Toutefois, toutes les questions font appel à au moins 3 des 5 domaines de recherche identifiés (aux 5 domaines dans la majorité des cas), mais à des degrés divers. Ces domaines de recherche recouvrent eux-mêmes des ensembles assez vastes de questionnements scientifiques qui relèvent de champs disciplinaires distincts et sont applicables à des échelles multiples ainsi qu'à des cas d'étude diversifiés. Les priorités ne peuvent donc pas être déterminées entre les grands axes de recherche ; l'évaluation des travaux à mener doit se faire au sein de chaque groupe thématique.

Sur cette base, une grille de notation allant de 0 (nul / inexistant) à 4 (très bon / très important) peut être appliquée, en fonction des atouts de l'Ifremer vis-à-vis de sa contribution à chaque axe (et sous-axe) de recherche, et de la contribution de ces axes de recherche à chacune des grandes questions (Q1 à Q10). Concernant par exemple la gouvernance, le premier sous-axe de recherche, « description et analyse des systèmes de décision collective », devrait fortement contribuer à la définition de politiques possibles pour l'exploitation durable des ressources marines (Q6), en vertu de quoi il reçoit la plus forte notation. En revanche ce même sous-axe ne devrait pas contribuer au développement du diagnostic de santé des écosystèmes exploités (Q10), ce qui lui vaut la note minimale. Il est bien évident qu'il entre une certaine subjectivité dans cette notation, qui a cependant le mérite d'être lisible, transparente et plus objective que des approches purement qualitatives et de résulter d'un débat et d'un consensus au sein du groupe de travail qui s'est tenu en mars 2006.

Le tableau 1 présente une classification des axes de recherche suivant cette méthode. Les notations ont été effectuées par les auteurs du présent rapport, sur la base d'une synthèse des réflexions conduites dans le cadre de l'exercice de prospective du programme DEMOSTEM.

⁷⁵ Suivant les scénarios (cf. section 3), les différentes problématiques envisagées ici ne se poseront vraisemblablement pas toutes avec la même acuité. En identifiant les problématiques auxquelles les recherches permettent de mieux répondre, on identifie donc aussi potentiellement les scénarios dans lesquels ces recherches seront attendues, voire soutenues, et ceux dans lesquels elles le seront moins.

0 : nul --- 1 : mediocre/faible --- 2 : moyen --- 3 : bon/important --- 4 : très bon/très important																
Ensembles thématiques	Axes de recherche	Atout1 Leadership	Atout2 Contexte et moyens	Atout3 Compétitivité	Atout4 Capacité à fédérer	Domaines de compétence requis	OS 1 Permettre le renouvellement des populations exploitées à un niveau souhaité	OS 2 Restaurer les populations effondrées	OS 3 Réduire les gaspillages et améliorer l'utilisation des ressources	OS 4 Diminuer l'impact de l'exploitation sur les espèces totémiques	OS 5 Diminuer l'impact de l'exploitation sur habitats biodiversité et réseaux trophiques	OS 6 Définir des politiques possibles pour l'exploitation durable des ressources marines	OS 7 Mettre en place de la recherche de soutien à la mise en place d'un réseau d'AMP	OS 8 Evaluer la réponse des écosystèmes exploités aux pollutions d'origine anthropique	OS 9 Evaluer la réponse des écosystèmes exploités au changement climatique global	OS 10 Etablir le diagnostic de santé des écosystèmes exploités
Exploitation	Dynamique spatio-temporelle des capacités de pêche et de ses interactions avec les autres usages	4	3	4	4	Bio-économie, microéconomie, économie des ressources naturelles, technologie, génie alimentaire, biochimie	4	4	2	4	4	4	3	1	1	1
	Analyse des relations entre modalités/intensités d'exploitation et états des ressources et des écosystèmes	4	4	4	4		4	4	3	4	2	3	1	2	2	2
	Analyse des facteurs d'évolution des marchés des produits de la mer	2	2	2	2		3	3	4	3	3	4	1	0	0	0
	Analyse des réponses des systèmes d'exploitation	3	2	4	4		4	4	3	4	3	4	4	0	0	0
Gouvernance	Description et analyse des systèmes de décision collective	0	1	1	1	Science politique, droit, sociologie, économie, modélisation, bioéconomique, écologie, technologie des pêches	3	2	3	3	3	4	4	0	0	0
	Description et analyse des mesures de gestion	3	4	4	4		4	4	3	4	4	4	2	0	0	0
	Mesures des performances des systèmes de gouvernance in place	2	2	3	3		4	4	4	4	4	4	4	0	0	0
	Exploration de scénarios d'évolutions possibles des systèmes de gouvernance	0	2	1	2		4	4	4	4	4	4	2	0	0	0
Ressources	Description du cycle de vie et de la dynamique spatio-temporelle des espèces cibles	3	3	4	4	Biologie et écologie des populations, génétique, éthologie, physique et chimie des océans, climatologie	4	4	3	1	1	4	4	2	2	2
	Structuration des populations	3	1	1	3		4	4	1	0	0	4	4	1	1	1
	Analyse de l'influence respective des changements environnementaux, de l'exploitation et des autres Mécanismes d'adaptation des individus et des populations	4	3	4	3		4	4	2	1	1	4	3	2	2	1
		2	2	2	3		3	4	2	0	0	3	2	1	1	0
Ecosystème	Dynamique des peuplements, des habitats, des communautés, de la biodiversité et des réseaux trophiques	2	2	1	3	Écologie, systémique, biologie, économie des ressources naturelles, halieutique, physique et chimie des océans	2	3	3	3	4	3	4	4	4	4
	Description du cycle de vie et de la dynamique spatio-temporelle des espèces non-cibles	2	2	2	2		2	3	3	4	3	2	3	2	2	2
	Résistance et résilience des écosystèmes aux perturbations d'origines anthropiques et naturelles.	1	1	2	3		2	3	0	4	4	3	3	4	4	4
	Évaluation des coûts et bénéfices associés à différents états des écosystèmes exploités	1	0	2	2		2	2	2	4	4	4	4	2	2	4
Outils	Marqueurs individuels d'origines naturelles et manufacturées	2	3	2	2	Statistiques, économétrie, Modélisation des populations et des écosystèmes, simulation de systèmes complexes, biologie, génétique, physiologie	3	4	0	4	1	2	4	1	1	1
	Indicateurs populationnels, écosystémiques et de performance pour le diagnostic et l'aide à la gestion	3	3	3	4		4	4	2	4	4	4	3	4	4	4
	Méthodes et outils d'observation et gestion de l'information	4	4	4	4		4	3	4	4	4	3	4	4	4	4
	Analyse de risques	0	2	0	0		4	0	2	3	2	4	2	3	3	4
	Modélisation statistique et multivariée	2	3	3	2		3	2	2	3	3	2	3	3	3	3
	Modélisation dynamique	1	3	2	3		3	4	3	3	3	3	3	4	4	3
	Expérimentations en milieu contrôlé et in situ	2	1	2	2		3	4	2	2	3	1	4	3	1	3

Tableau 1. Liste des ensembles, axes de recherche et compétences requises pour l'AEP au regard des atouts de l'IFREMER et de 10 grandes Questions de Société (QS)

4.5 La recherche en soutien à l'approche écosystémique des pêches

L'analyse objective du tableau 1 a pour objet d'aider à dégager les axes de recherche en soutien à l'AEP qui pourraient être développés au sein de l'Ifremer en fonction des atouts de l'institut et des priorités en terme de grandes questions. Il va de soi qu'une telle analyse est relative au choix des questions et axes de recherche retenus. Aussi, les conclusions de cette analyse restent préliminaires, et conditionnelles à ces choix.

Première constatation, **il n'y a aucun ensemble de recherche pour lequel l'Ifremer ne présente que des atouts forts à très forts ou, inversement, faibles à nuls**. Cependant, l'Ifremer possède plus d'atouts pour certains ensembles que d'autres, **au premier rang desquels se trouve l'ensemble 'exploitation'**. L'institut dégage en effet de très forts atouts pour 3 des 4 axes de recherche de cet ensemble. Ses atouts sont plus disparates et limités à quelques axes de recherche sur les ensembles 'gouvernance', ressources' et 'outils'. Enfin l'Ifremer dispose clairement de moindres atouts pour l'ensemble 'écosystème'.

Au niveau des grandes questions, une première analyse fait clairement apparaître trois groupes principaux. Le premier groupe, qui comprend les questions Q1, Q2, Q3, Q6 et Q7, sollicite tous les ensembles et quasiment tous les axes de recherche listés ; Ce sont les questions les plus génériques (*i.e.* celles qui feront appel à la plus forte multidisciplinarité). Le

second groupe, Q4 et Q5, fait peu appel à l'ensemble 'ressource', mais à la plupart des axes de recherche des 4 autres ensembles. Le dernier groupe, Q8, Q9 et Q10, sollicite essentiellement les ensembles 'écosystème' et 'outils'. Ce sont les questions de recherche⁷⁶.

La lecture du tableau fait apparaître que les ensembles 'exploitation' et 'gouvernance' sont potentiellement les plus contributifs aux questions Q1 à Q7 et très peu aux questions Q8 à Q10. C'est, dans une moindre mesure, également vrai de l'ensemble 'ressource'. *A contrario*, les ensembles de recherche 'écosystèmes' et 'outils' apportent des connaissances utiles pour répondre à toutes les questions considérées, ils présentent donc une forte transversalité vis-à-vis de ces questions. Enfin, la lecture du tableau révèle que l'Ifremer ne rassemble pas aujourd'hui les compétences scientifiques qui lui permettraient de prétendre au *leadership* pour répondre aux questions Q8 à Q10.

La question Q1 ('Permettre le renouvellement des populations exploitées à un niveau souhaité'), qui entre dans le champ traditionnel des missions institutionnelles de l'Ifremer (qui sur ce sujet dispose de forts atouts), fait appel à un éventail de compétences de recherche plus large que les questions Q8 à Q10, qui portent toutes directement sur les écosystèmes. Cependant, tous les axes de recherche ne sont pas équi-sollicités. Q1 mobilise moins les axes de recherche de l'ensemble 'écosystème' que ceux des 4 autres ensembles. En conséquence, un choix stratégique privilégiant Q1 devrait conduire à considérer les axes de recherche de l'ensemble 'écosystème' comme moins prioritaires.

L'analyse d'un autre exemple, celui de la question Q7 relative aux AMP, montre qu'il s'agit aussi d'un sujet qui agrège les disciplines. Elle ne sollicite cependant qu'une partie des axes de recherche des ensembles 'exploitation' (champ disciplinaire le moins mobilisé), 'gouvernance', 'ressources' et 'outils'. Par contre tous les axes de l'ensemble 'écosystème' sont fortement à très fortement mobilisés. L'Ifremer dispose d'atouts relativement limités vis-à-vis de la question Q7, notamment dans l'ensemble 'écosystème' et pour certains axes des ensembles 'outils' et 'gouvernance'. Un choix stratégique privilégiant Q7 aurait donc de plus fortes conséquences qu'un choix stratégique portant sur Q1 au plan de la gestion des compétences (présentes et futures).

4.6 Synthèse et perspectives

Comme cela a été souligné en préambule, le programme DEMOSTEM du Thème 4 de L'Ifremer doit développer un ensemble de recherches qui permettront de fournir une expertise scientifique de qualité en soutien à la mise en oeuvre de l'AEP. Cependant, si les réflexions et les premières expériences relatives à la mise en place de l'approche écosystémique de la gestion des pêches se multiplient (partie 1), leurs implications en matière d'évolution des recherches en appui à l'AEP sont plus rares. L'analyse de la question des priorités est donc appuyée sur l'identification de domaines de recherche concernés par l'AEP (partie 2) et des évolutions possibles des contextes dans lesquels cette recherche serait appelée à se développer (partie 3). L'objectif est donc d'identifier, d'une part, les questions de société susceptibles de fédérer les efforts de recherche, et, d'autre part, les axes de recherche mobilisables, et les disciplines scientifiques pertinentes. A partir de cet exercice, la partie 4 du document propose une méthode permettant d'analyser les implications de différents scénarios d'évolution en matière de programmation de la recherche en appui à l'AEP à l'Ifremer.

⁷⁶ Notons ici qu'il faut clairement dissocier le nombre d'axe de recherche sollicité de l'effort de recherche (ou quantité de travail) ; ces deux variables ne sont forcément pas corrélées car certains axes de recherche sont moins avancés et plus étendus que d'autres.

L'analyse proposée s'appuie sur une liste de questions de société non limitative et non ordonnée. En pratique, les choix en matière de programmation de recherche halieutique seront conditionnés par les priorités accordées aux questions de société ; priorités elles-mêmes conditionnées par les choix stratégiques de l'Ifremer et de ses ministères de tutelle. Ces choix auront pour l'Ifremer des impacts variés en terme de structuration de la recherche et de l'expertise, de recrutement de nouvelles compétences, de formation et de collaborations. Nous avons vu en effet que les questions de société mobilisent un nombre d'axes de recherche plus ou moins important et plus ou moins spécialisé, pour lesquels l'Ifremer dispose d'atouts contrastés.

Une fois identifiées les priorités (questions de société et axes de recherche), se pose la question des modalités de mise en œuvre des choix. Abstraction faite des questions de programmation, qui dépassent le cadre de cette prospective, il est possible de proposer des pistes de réflexion. L'analyse a montré que plusieurs axes de recherche atteignent un niveau de développement significatif sein de l'Ifremer. Cette diversité est une force, car elle permet de maintenir une forte capacité de réaction (notamment pour répondre aux appels d'offres nationaux et internationaux) et d'adaptation aux questions futures souvent difficiles à anticiper dans un domaine aussi vaste et dynamique que celui de l'AEP. Cette diversité offre aussi une liberté de choix thématiques pour les chercheurs, garante d'une plus grande motivation et capacité d'innovation. Elle confère enfin à l'Ifremer une capacité d'initiative aux niveaux français et européen pour le développement des programmes pluri-disciplinaires en soutien à l'AEP.

Pour éviter les risques de confusion entre diversité et morcellement (cf. § 4.3), un dispositif qui mobilise des moyens significatifs de recherches pluri-disciplinaires autour d'une question prioritaire pour l'AEP est nécessaire. Par exemple un appel d'offre de grande envergure, à l'initiative de l'Ifremer, et élargi aux partenaires extérieurs (français et européens, dans l'ensemble des champs de compétences susceptibles d'être mobilisés). En fonction des moyens humains et financiers mis à disposition, plusieurs appels d'offre, centrés chacun sur une question de société particulière, pourraient être envisagés sur une période de temps déterminée. Chaque appel d'offre aurait pour objectifs :

1. De structurer autour de la question choisie, un projet de recherche de grande envergure d'une durée d'au moins trois à quatre ans (dans la philosophie des « défis »);
2. D'identifier le(s) chantier(s) d'application de ce projet ;
3. D'identifier les compétences mobilisées, celles à renforcer en interne (i.e. thèses, post-doctorats, recrutements) et celles à associer (collaborations extérieures financées par l'Institut) ;
4. De favoriser l'intégration des différents domaines de connaissance autour d'une question commune.

L'encadré 1 illustre cette dernière proposition avec l'exemple de la mise en œuvre d'un programme de recherche traitant des effets attendus d'un réseau d'AMP (Q7). S'il était mis en œuvre, ce projet pleinement pluridisciplinaire nécessiterait les compétences conventionnelles de l'Ifremer (étude de la dynamique des ressources et des usages) mais ferait également appel à des compétences qu'il serait nécessaire de développer (développement d'indicateurs d'état de l'écosystème, systèmes de *monitoring*, analyses spatialisées). En outre les aspects sociaux, politiques et juridiques devraient être pleinement pris en considération dès le début du projet. Il serait donc nécessaire de renforcer les compétences (en interne ou en partenariat) dans le domaine de la recherche sur les systèmes de gouvernance, sur les écosystèmes et pour le

développement d'outils (e.g. observation, marqueurs biologiques et artificiels, analyse de risque, modèles spatialisés). Le projet nécessiterait des moyens financiers substantiels, et devrait s'appuyer sur des collaborations inter-thèmes au sein de l'Ifremer ainsi que collaborations extérieures à l'Ifremer.

Encadré 1 - Un réseau d'aires marines protégées expérimentales dans le golfe de Gascogne ?

Question

Comment répondre, dans le golfe de Gascogne, à l'engagement du sommet de Johannesburg portant sur la création d'un réseau d'AMP représentatif de la diversité des écosystèmes marins d'ici à 2012 ?

Contexte

Le golfe de Gascogne : une zone fortement exploitée et économiquement importante pour les pêches françaises ; un système d'exploitation surcapacitaire ; une application de la réglementation discutable ; une dégradation des ressources et des habitats, un système soumis au changement climatique. Nécessité de revoir les modes d'exploitation et de gestion. Bonne connaissance du milieu (physique, biologique, et d'exploitation) grâce à plusieurs décennies de recherche et au récent projet 'Défi golfe de Gascogne'. Cet ensemble de caractéristiques fait du golfe de Gascogne un cas d'étude exemplaire (même si il est loin d'être unique) pour le développement de l'AEP.

Dimension européenne : le golfe de Gascogne est situé dans l'emprise géographique du CCR « eaux occidentales méridionales », récemment mis en place. Comme l'ensemble de la ZEE communautaire, il est concerné par l'objectif de restauration du « bon état environnemental » d'ici à 2021 défini par la future directive SME – sachant qu'il est prévu d'étendre les limites de la ZEE jusqu'aux 350 milles dans le golfe. Seront ainsi englobés les habitats marins depuis la côte jusqu'à la plaine abyssale. États membres partenaires « obligatoires » : Espagne, Portugal, Irlande, Royaume-Uni.

Objectif

Tester en grandeur réelle les impacts des AMP sur la conservation des ressources exploitées et les autres composantes de l'écosystème associé (ressources non-exploitées, habitats,...) et sur les usages ; évaluer les mesures de gestion associées pour l'exploitation durable des ressources dans le golfe de Gascogne.

Modalités de mise en œuvre

Conception et suivi du projet en association avec les différents acteurs concernés par les conséquences de la mise en place d'un réseau d'AMP (pêcheurs professionnels, institutions, organisations non gouvernementales, instituts de recherche, agence des aires marines protégées) selon un processus itératif, afin d'assurer une gestion intégrée des questions d'ordre politique, juridique et social (ex : mesures compensatoires) ainsi qu'un partenariat scientifique large, en interne et en externe.

Compétences et outils à mobiliser

Développement et implémentation : nouveaux systèmes d'observation et de *monitoring* (ex : stations d'écoute passive afin de suivre les déplacements individuels des poissons vers ou hors des zones protégées) ; moyens d'observation et de modélisation des système physique et chimique, de la faune pélagique et benthique et de l'activité de pêche ; indicateurs permettant de suivre l'état et la dynamique du système sous différents angles (environnement physico-chimique, productivité biologique, biodiversité, état sanitaire, services rendus pour les différents acteurs,...).

Résultats attendus

Analyse et évaluation des différentes stratégies pour l'établissement d'AMP au regard des objectifs de gestion et de conservation. À l'issue de ce projet, les résultats doivent permettre d'évaluer des propositions concrètes de modes de gestion novateurs basés sur les AMP.

Encadré 1 : Exemple de structuration de la recherche autour d'un projet commun de grande envergure. Les éléments d'information fournis constituent l'architecture d'un appel d'offre possible à l'échelle de l'Ifremer.

Conclusion

Les principales conclusions tirées de cet exercice de réflexion prospective peuvent être résumés par les points suivants :

1. Par rapport au paradigme classique de l'halieutique, l'AEP implique un élargissement considérable de notre champ de recherche et d'expertise : (i) de la population exploitée à l'ensemble de l'écosystème, (ii) du système ternaire « pêche-administration-science » au système quaternaire «pêche-administration-science-société civile », (iii) du court terme opérationnel au long terme stratégique, (iv) d'une approche sectorielle à une approche intersectorielle et spatiale et (v) de la durabilité du secteur à la contribution de ce secteur au développement durable des sociétés littorales
2. Le défi est donc considérable et le succès de l'AEP tiendra à notre capacité à traduire les objectifs généraux de l'approche écosystémique en des objectifs de gestion opérationnels et des méthodes d'évaluation fiables et efficaces. Pour ce faire, la mise en œuvre de l'AEP doit concilier une diversité des approches et des thématiques de recherche avec une identification des priorités à moyen terme. Cette évolution est déjà perceptible dans les programmes actuels de l'Ifremer, ainsi que dans les appels à propositions de recherche extérieurs, au niveau national (Agence Nationale de la Recherche) et européen (Programmes Cadres de Recherche et de Développement 7).
3. Avancer concrètement dans cette direction suppose de fédérer des compétences nombreuses et diversifiées autour d'un nombre limité de programmes communs dotés de moyens significatifs et donc, *in fine*, d'harmoniser les efforts de recherche de différents organismes scientifiques pour déboucher sur la mise en place de collaborations durables entre équipes de recherche.
4. Ces programmes communs devront en outre s'insérer dans des modes de collaboration avec les autres acteurs sociaux (administration, profession, ONG, ...) qui sont également en cours d'évolution. Etant données ses compétences son expérience et sa place au sein du dispositif de recherche français, l'Ifremer peut être un institut moteur dans cette dynamique.

Annexe

Deux forums intranet ouverts aux chercheurs de l'Ifremer et de l'IRD ont été organisés dans le cadre de cette prospective. Ces forums ont donné lieu à des contributions des personnes suivantes :

Jacques Bertrand	Ifremer, Nantes
Yves Desaunay	Ifremer, Nantes
Hélène de Pontual	Ifremer, Brest
Bruno Ernande	Ifremer, Port en Bessin
Ronan Fablet	Ifremer, Brest
André Forest	Ifremer, Nantes
Pascal Larnaud	Ifremer, Lorient
Pascal Lorance	Ifremer, Nantes
Jean Le Fur	IRD, Sète
Pierre-Yves Le Traon	Ifremer, Brest
Paul Marchal	Ifremer, Boulogne
Jean-Bernard Péroudou	Ifremer, Sète
Patrick Prouzet	Ifremer, Bidard
Marie-Joëlle Rochet	Ifremer, Nantes
Jean-Luc Valette	Ifremer, Nantes

Liste des participants au groupe de travail de mars 2006

Loic Antoine	Ifremer, Nantes
Patrick Berthou	Ifremer, Brest
Jacques Bertrand	Ifremer, Nantes
André Carpentier	Ifremer, Boulogne
Bruno Ernande	Ifremer, Port en Bessin
Henri Farrugio	Ifremer, Sète
Eric Foucher	Ifremer, Port en Bessin
Jean-Marc Fromentin	Ifremer, Sète
Philippe Gros	Ifremer, Brest
Pascal Lorance	Ifremer, Brest
Paul Marchal	Ifremer, Boulogne
Benjamin Planque	Ifremer, Nantes
Patrick Prouzet	Ifremer, Bidart
Olivier Thébaud	Ifremer, Brest