SYNTHÈSE NATIONALE DES INITIATIVES DE RECHERCHE ÉCOSYSTÉMIQUE

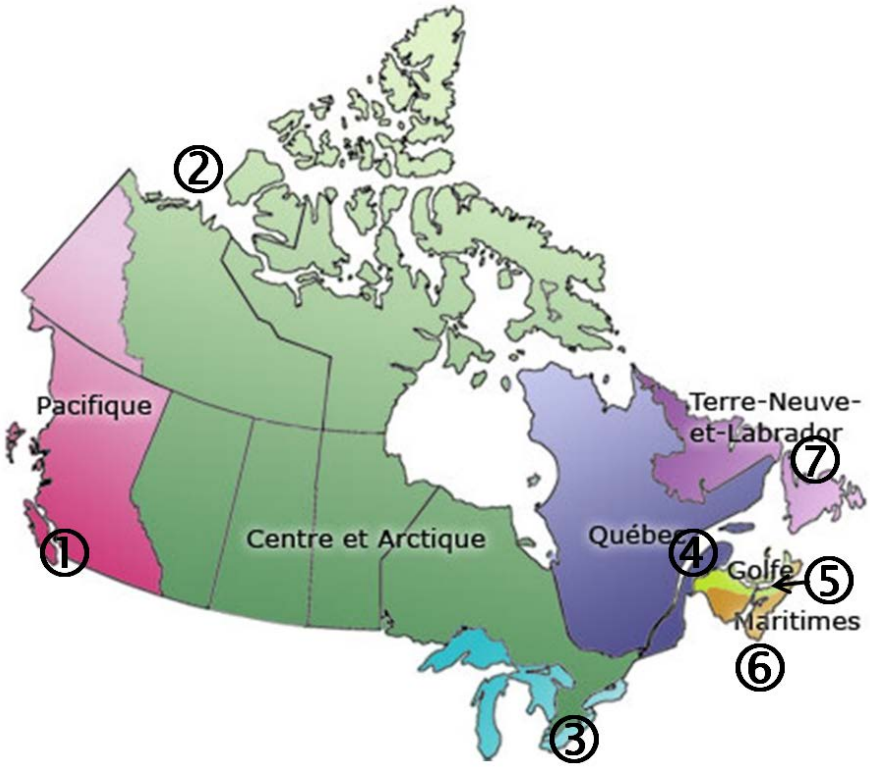

Figure 1 : Les initiatives de recherche écosystémique de Pêches et Océans Canada portaient sur sept zones géographiques clairement délimitées, à savoir : 1) le détroit de Georgie, 2) le plateau de la mer de Beaufort, 3) le lac Ontario, 4) l'estuaire du Bas-Saint-Laurent, 5) le détroit de Northumberland, 6) le golfe du Maine et 7) le plateau de Terre-Neuve.

Contexte :

En soutien au plan quinquennal de recherche de Pêches et Océans Canada (MPO), des initiatives de recherche écosystémique (IRE) ont été menées de 2007 à 2012. Elles sont arrivées à leur terme et des synthèses régionales des activités de recherche et des avis scientifiques ont été produites. Au cours de cette réunion nationale, il a été question des leçons retenues des IRE dans leur ensemble, l'application actuelle ou potentielle de ces initiatives a été examinée dans la perspective d'un appui à une approche écosystémique de gestion et des recommandations ont été formulées sur la voie à suivre en matière de science des écosystèmes au sein du MPO.

Le présent avis scientifique découle de la réunion « Synthèse nationale des initiatives de recherche écosystémique » ayant lieu le 14 et 15 novembre 2012. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO.

SOMMAIRE

- Le programme d'initiative de recherche écosystémique (IRE) a été mené par le Secteur des sciences des écosystèmes et des océans de Pêches et Océans Canada (MPO) entre 2007 et 2012. Il se composait de sept programmes de recherche sur l'écosystème à grande échelle, qui visaient à comprendre comment le secteur des sciences pouvait soutenir la mise en œuvre d'une approche écosystémique de la gestion (AEG) par le Ministère.

- L'exécution des initiatives de recherche écosystémique différait d'une région à l'autre, mais toutes les études ont fait progresser la compréhension des écosystèmes aquatiques canadiens et de leur fonctionnement, apportant les connaissances préalables nécessaires à une approche écosystémique de la gestion. Le programme a également permis de tirer de précieuses leçons sur la conception, la coordination et la mise en œuvre de programmes scientifiques complexes à l'échelle des écosystèmes.

- Il est particulièrement avantageux d'établir des méthodes, des mandats et une direction pour les initiatives de recherche scientifique, notamment celles relatives à l'AEG par des collaborations multisectorielles continues. Ces interactions entraînent des résultats pertinents, correspondant aux besoins et aux priorités du Ministère, et augmentent la probabilité de les voir intégrés à la prise de décisions.

- Bien que la priorité pour les scientifiques du MPO soit le soutien aux besoins immédiats et à court terme en matière de gestion et de politique, il est nécessaire d'investir dans des activités de recherche s'intéressant à des questions plus larges sur le long terme, qui apportent des réponses scientifiques aux futurs besoins de la gestion et de la politique ministérielles.

- Un cadre global et exhaustif définissant les intentions du Ministère, ainsi que les rôles et les responsabilités, en matière de mise en œuvre d'approche écosystémique de la gestion faciliterait grandement l'élaboration de programmes scientifiques pertinents à l'avenir et la conception des projets scientifiques connexes.

- Les conclusions et avis des programmes d'IRE insistaient principalement sur la nécessité :

1. de groupes de travail multisectoriels à l'échelon national et régional pour cerner les priorités du soutien scientifique à une AEG,
2. d'un groupe de travail national de modélisation et d'analyse des écosystèmes pour traiter des questions relatives à l'écosystème,
3. de nouveaux outils pour évaluer les effets cumulatifs de multiples agents de stress et
4. d'améliorer les capacités globales de surveillance, d'évaluation et de prévision en matière d'écosystème.

RENSEIGNEMENTS DE BASE

Le Canada a lancé une nouvelle approche de gestion des activités en milieu marin lorsque la *Loi sur les océans* a reçu la sanction royale en 1996. Cette loi, qui introduit officiellement les concepts de durabilité, d'approche de précaution, de gestion écosystémique, d'intégration et d'adaptation, est un mécanisme d'harmonisation de la mise en œuvre par Pêches et Océans

Canada (MPO) de la *Loi sur les pêches*, la *Loi sur les espèces en péril* et la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (Curran *et al.* 2012).

Depuis, plusieurs organismes internationaux ont largement adopté une approche écosystémique de la gestion (AEG) dans le domaine halieutique et de nombreux articles de sources primaires ont été rédigés sur son interprétation et sa mise en œuvre (voir les références citées dans Rice 2011 et Curran *et al.* 2012). Sont particulièrement intéressants pour le MPO les principes fondamentaux de l'AEG définis par la *Convention sur la diversité biologique* (CBD, 2000), un document technique produit par l'*Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO)* (Garcia *et al.* 2003) et les travaux en cours de l'*Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest* (OPANO) et de son *groupe de travail sur les approches écosystémiques de la gestion des pêches (p. ex., OPANO 2010a, b, c).*

Les gestionnaires et les scientifiques du MPO ont engagé les premières discussions visant à déterminer la méthode de mise en œuvre de l'AEG dans les zones étendues de gestion des océans (ZEGO) du Ministère lors de l'atelier « Dunsmuir I » (MPO 2001). Pendant l'atelier « Dunsmuir II » de 2007, les progrès de la mise en œuvre de la gestion écosystémique de la gestion dans les ZEGO ont été examinés et il a été décidé qu'une nouvelle orientation était nécessaire en raison des difficultés rencontrées dans l'application de l'avis précédent. Les initiatives de recherche écosystémique ont été mises en place pour étudier comment le Secteur des sciences pourrait soutenir le Ministère dans sa mise en œuvre de l'AEG à l'aide d'une recherche multidisciplinaire sur les écosystèmes de régions aux limites prédéfinies (MPO 2008). Une carte globale indiquant les lieux de chaque IRE est présentée en figure 1. White *et al.* (2013) présentent des renseignements détaillés sur les IRE.

Les connaissances acquises grâce à ces études écosystémiques à grande échelle devaient servir à guider l'élaboration et la mise à l'essai des outils nécessaires pour évaluer les répercussions de diverses activités humaines sur les écosystèmes aquatiques canadiens. Chaque IRE régionale a des objectifs propres, dans le cadre des thèmes globaux du programme national d'IRE, à savoir : i) la compréhension des processus écosystémiques, ii) la compréhension des répercussions de la variabilité climatique et environnementale et iii) l'élaboration d'outils de soutien scientifique pour l'approche de gestion axée sur les écosystèmes du Ministère (MPO 2008).

ANALYSE

Comparaison de l'exécution du programme d'IRE dans les différentes régions

La plupart des régions du MPO ont organisé des ateliers ouverts et multisectoriels au début du programme d'IRE pour discuter de leurs propres problèmes et besoins en matière de production de la recherche et d'avis de gestion concernant les écosystèmes. En général, des comités directeurs ont été créés pour gérer chaque programme, avec soit des appels de propositions orientés sur les questions de recherche soit la formation d'équipes de recherche chargées de définir et de traiter des questions précises. Une des régions a adopté un processus descendant dans lequel les thèmes de recherche étaient choisis par la gestion régionale des Sciences et le cadre de fonctionnement du programme élaboré par un comité directeur.

Pour toutes les initiatives de recherche écosystémique, des ateliers multisectoriels ou des processus d'examen officiels du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) ont servi à évaluer les résultats obtenus et à fournir un avis à la gestion sur des questions concernant l'approche écosystémique. Les références des rapports de ces processus sont données dans White *et al.* (2013).

Comme il a été indiqué, toutes les IRE comprenaient plusieurs éléments concernant directement des questions de gestion, mais la répartition entre les questions actuelles et futures dans le cadre de la gestion écosystémique variait d'un programme à l'autre. Ceci a entraîné des interactions plus directes avec les secteurs clients pour les IRE traitant de questions de gestion actuelles.

Un résumé détaillé de chaque IRE régionale est présenté dans White *et al.* (2013). À ce jour, ces programmes ont produit plus de 160 publications scientifiques.

Lier la recherche des IRE aux activités de politique et de gestion

Globalement, les sept IRE ont considérablement enrichi les connaissances sur le mode de structuration et de fonctionnement des grands écosystèmes aquatiques canadiens, ce qui est essentiel pour une approche écosystémique efficace de la gestion. Alors que certains projets d'IRE visaient particulièrement à répondre à des priorités de gestion ou de politique, d'autres se sont davantage attachés à améliorer la compréhension scientifique des fonctions des écosystèmes (p. ex., des écosystèmes en tant que tout ou en relation avec un élément en particulier), puis à formuler des recommandations de gestion ou de politique à partir de leurs conclusions. Toute la recherche scientifique menée dans le cadre des IRE était valable en soi; dans certains cas, aucune relation claire n'était établie avec un projet précis ou un besoin immédiat et défini en matière de politique ou de gestion dans le cadre de l'AEG. Les objectifs principaux de chaque IRE régionale sont indiqués au tableau 1.

Tableau 1. Principaux objectifs de chaque initiative régionale de recherche écosystémique

IRE	Objectifs principaux
Détroit de Georgie	Établir le fondement de la gestion des interactions entre l'écosystème et les activités humaines dans un cadre écosystémique intégrateur.
Plateau de la mer de Beaufort	Étudier les impacts cumulatifs de multiples facteurs de perturbation dans la zone étendue de gestion des océans (ZEGO) de la mer de Beaufort à l'aide d'une approche écosystémique intégrée.
Lac Ontario	Compléter et faire progresser les thèmes communs du programme national d'IRE dans un contexte régional en mettant à profit la recherche et les partenariats liés au lac Ontario.
Estuaire du Bas-Saint-Laurent	Élaborer et appliquer un cadre de fonctionnement qui coordonne les projets en cours et nouveaux afin de traiter de manière intégrée plusieurs questions scientifiques et de gestion liées à l'impact des activités humaines sur les processus biologiques et écologiques dans l'estuaire du Bas-Saint-Laurent.
Détroit de Northumberland	Produire de nouvelles connaissances et améliorer les connaissances actuelles en vue de nous permettre non seulement d'appliquer la gestion intégrée, mais aussi de témoigner envers nos clients et partenaires d'un engagement ferme à l'égard de la recherche, dans le cadre du mandat du Ministère.
Golfe du Maine	Accroître les efforts de recherche actuels pour que nous puissions établir des objectifs en matière de biodiversité, de productivité et d'habitats fondés sur la science, particulièrement dans le sud-est de la Nouvelle-Écosse et la baie de Fundy.
Plateau de Terre-Neuve	Combler les lacunes dans les connaissances concernant le programme des Sciences de la région de Terre-Neuve-et-Labrador. La portée géographique de ces travaux englobe les plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador et les Grands Bancs (Divisions de l'OPANO 2J3KLNO).

Toutes les IRE ont contribué à l'élaboration de méthodes et d'outils visant à appuyer les secteurs de gestion dans la mise en œuvre d'une approche écosystémique de gestion (tableau 2). Dans certains cas, les produits scientifiques exigés par les secteurs de gestion et des politiques peuvent être éclairés par différents outils et méthodes scientifiques.

Tableau 2. Les initiatives de recherche écosystémique (IRE) ont permis l'élaboration de plusieurs méthodes et outils aux multiples applications, susceptibles d'appuyer les secteurs de la gestion et des politiques dans la mise en place d'une approche écosystémique de la gestion.

Outils et méthodes scientifiques	Applications possibles	Produits (fondés sur les outils et les méthodes)
Évaluations et examens de l'écosystème	– Identification des espèces et des habitats importants [y compris les zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) et les espèces d'importance écologique (EIE)] – Détermination de la situation et des tendances des espèces et des écosystèmes – Identification des menaces et des impacts potentiels	– Rapports sur l'état des océans – Rapports sur l'état et les tendances de l'écosystème – Évaluations des risques pour les écosystèmes – Plans de gestion intégrée des pêches (PGIP) – Potentiel de rétablissement de stock / Planification du rétablissement au titre de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) – Choix et conception du réseau d'aires marines protégées (AMP)
Analyse statistique à plusieurs variables (p. ex., analyses des composantes principales et de la redondance, forêt de gradients, analyse de facteurs dynamiques, analyse du facteur d'autocorrélation minimal/maximal)	– Analyses écosystémiques intégrées – Identification des facteurs et des profils des communautés – Cartographie de prévision	– Détermination des zones représentatives – Plans de gestion intégrée des pêches (PGIP) – Désignation de l'habitat essentiel – Séquence des effets – Évaluations du risque écotoxicologique – Information sur les rôles des biens et services écosystémiques
Réseau de causes probabiliste	– Définition des principales variables-indicateurs – Exploration d'autres scénarios de gestion – Intégration de multiples agents de stress	– Plans de gestion intégrée des pêches (PGIP) – Évaluation de stock ou d'habitat – Analyses des effets cumulatifs – Séquence des effets
Modèles biophysiques p. ex., système de modélisation océanique régional (Regional Ocean Modelling System ou ROMS), modèles nutriments-phytoplancton-zooplancton, modèles hydrodynamiques en 3D	– Transport de nutriments/larves – Analyses de connectivité – Mouvement des masses d'eau, des huiles et des sédiments, des contaminants, etc.	– Choix des indicateurs – Analyses du changement climatique – Évaluations des impacts (p. ex. espèces aquatiques envahissantes, huiles, etc.) – Planification marine (p. ex., aquaculture, zones protégées)
Modèles à plusieurs espèces/écosystèmes p. ex., modèles au niveau trophique supérieur Ecopath avec Ecosim et OSMOSE (Object-oriented Simulator of Marine Biodiversity Exploitation), modèles de production, analyse des populations virtuelles de plusieurs espèces,	– Simulations de différents scénarios de gestion des pêches – Enrichissement des connaissances sur les propriétés biologiques – Évaluation des applications des politiques concernant les poissons-fourrages	– Plans de gestion intégrée des pêches (PGIP) – Analyses du changement climatique – Stratégies de rétablissement (y compris *Loi sur les espèces en péril*) – Biens et services écosystémiques – Choix des indicateurs écosystémiques

Outils et méthodes scientifiques	Applications possibles	Produits (fondés sur les outils et les méthodes)
modèles bioénergétiques, analyses des isotopes stables	– Estimation des taux de capture des espèces – Compréhension de la structure, des fonctions et des facteurs de l'écosystème	– Séquence des effets – Évaluations du risque écotoxicologique – Analyses des effets cumulatifs
Modèles d'habitat p. ex., classifications des habitats benthiques et côtiers; « paysage benthique »; forêt de gradients, analyse d'écorégion	– Analyses de la qualité de l'habitat – Identification des habitats benthiques importants pour des espèces en particulier (y compris les zones d'importance écologique et biologique) – Points de référence des pêches définis dans l'espace (p. ex., pétoncles)	– Plans de gestion intégrée des pêches (PGIP) – Choix d'aires marines protégées (AMP), conception de réseau et mesures de gestion connexes – Désignation de l'habitat essentiel – Études d'impact sur l'environnement – Évaluations du risque écotoxicologique – Désignation des zones de gestion de l'écosystème – Analyses des effets cumulatifs
Lancement de flux de données et de produits nouveaux	– Protocoles de surveillance – Détermination de tendances (espèces et écosystème) – Contribution au fondement et à la validation d'autres outils – Conception de critères pour des programmes d'observation à long terme	– Amélioration des capacités de prévision – Rapports d'ensemble de l'écosystème – Rapports sur l'état et les tendances de l'écosystème – Choix des indicateurs
Exploration de données archivées	– Contribution au fondement et à la validation d'autres outils – Détermination de tendances – Exploitation de produits de données dérivés de bases de données du MPO et externes (p. ex., représentation spatiale des courants benthiques, données sur les régimes alimentaires) pour analyser l'écosystème	– Amélioration des capacités de prévision – Rapports d'ensemble de l'écosystème – Rapports sur l'état et les tendances de l'écosystème – Choix des indicateurs

« Leçons retenues » des initiatives de recherche écosystémique (IRE)

En plus de faire progresser la compréhension des écosystèmes aquatiques canadiens, de leur structure et de leurs fonctions, le programme d'initiatives de recherche écosystémique a permis de tirer des leçons en matière de conception, de coordination et de mise en œuvre des programmes scientifiques du Ministère.

Collaborations et interactions

Des échanges divers ont eu lieu entre les secteurs scientifique et clients du Ministère pour l'élaboration des objectifs et des domaines de recherche de chaque IRE. Tout aussi variée a été l'application des résultats dans la gestion ou les politiques ministérielles. Le programme des IRE nous a avant tout appris qu'il était très judicieux de définir les mandats et les orientations des initiatives de recherche par une collaboration entre du personnel des secteurs de la science, de la gestion et des politiques. Ces interactions permettent de clarifier les perspectives des différents groupes, de mieux lier les priorités du secteur des sciences à celles de la gestion dès le début du projet et de faciliter l'intégration des résultats dans la prise de décisions ministérielles. Une approche descendante laisse parfois peu de place à la créativité. Ainsi, il est préférable de favoriser les occasions de remue-méninges entre les chercheurs et les secteurs clients pour servir aux mieux les besoins du Ministère.

La clarté du dialogue entre les secteurs est particulièrement importante au moment de concevoir des projets de recherche répondant à des besoins immédiats ou à court terme (1 à 2 ans) en matière de gestion ou de politique, car la réponse demandée au secteur scientifique est alors souvent exigée pour traiter une question urgente. Cependant, ces collaborations sont aussi essentielles pour la conception de programmes de recherche à plus long terme (> 2 ans) dont la portée est plus large et qui ne répondent pas nécessairement à un besoin immédiat de gestion ou de politique. Les processus du Secrétariat canadien de consultation scientifique se sont révélés précieux pour la synthèse des résultats des IRE et pour fournir des avis aux secteurs de la gestion et des politiques. Ils ont été en général et continuent d'être la méthode privilégiée d'émission d'avis scientifiques pour les autres secteurs.

Dans de nombreux cas, les initiatives de recherche écosystémique ont facilité l'établissement de liens régionaux, nationaux, bilatéraux et internationaux avec des programmes similaires ou des chercheurs travaillant sur des initiatives portant sur l'approche écosystémique de la gestion. Ces liens ont été très fructueux pour les chercheurs et les projets d'IRE ont bénéficié du fait que plusieurs questions ont ainsi pu être traitées de façon collaborative. Les initiatives de recherche écosystémique ont parfois réuni des chercheurs qui n'avaient jamais travaillé ensemble et ont ainsi permis de nouvelles combinaisons de savoirs, d'expertises et de données. De plus, le travail d'équipe pour traiter des priorités de recherche a souvent conduit à tirer profit d'autres programmes et à donc augmenter les budgets des projets. La garantie d'un financement pendant plusieurs années a augmenté les possibilités de partenariats, mais s'est aussi souvent accompagnée de difficultés (p. ex., calendriers/échéances différents pour la livraison des produits, objectifs différents, retraits de fonds imprévus, non-réalisation des résultats attendus et fin des partenariats de recherche à la fin du financement de l'IRE).

Durée et axe

Rétrospectivement, bien que les projets à court terme visant à répondre à des questions de gestion précises soient utiles à une approche écosystémique de gestion des Sciences du MPO, le délai de cinq ans accordé aux IRE était trop bref pour permettre la pleine réalisation du potentiel d'un programme de ce type qui comprend des projets de recherche multiples et complexes. Un délai plus long aurait peut-être allégé la pression exercée sur les chercheurs du Ministère, qui ont dû jongler entre des priorités concurrentes (p. ex., ajout de responsabilités consultatives et de recherche régionales, nationales et internationales) tout en essayant d'honorer les engagements pris dans le cadre des IRE. Dans certains cas, une période plus longue aurait permis de réaliser des produits de meilleure qualité. Ellis *et al.* (2011) ont mené une étude qui a comparé quatre programmes sur la biodiversité régionaux récents et en ont conclu qu'une période de dix ans était plus adaptée à la conception, la mise en œuvre et l'évaluation des résultats des programmes de recherche à grande échelle.

Les études dont la portée dépasse les besoins de gestion immédiats peuvent servir de base pour répondre à des questions précises à l'avenir. Elles sont précieuses pour mieux comprendre comment les caractéristiques de l'écosystème non directement contrôlées par la gestion sont susceptibles d'agir sur l'écosystème, mais aussi la structure et les fonctions des écosystèmes. Citons par exemple le changement des apports en nutriments dans le réseau trophique en raison des changements océanographiques causés par la variabilité des conditions environnementales. C'est pourquoi il est important de donner aux chercheurs du Ministère la possibilité de mener des recherches sur des questions plus larges dans des délais plus longs.

Les observations à long terme et leurs analyses étaient cruciales dans plusieurs initiatives de recherche écosystémique. Les IRE dont les ensembles de données couvraient des périodes plus longues ont pu proposer des analyses plus complètes et des recommandations plus fondées à la gestion. La poursuite des observations sur de longues durées et l'élaboration de nouvelles séries de données sont nécessaires à certains produits scientifiques comme les modèles ainsi qu'à la conception et à la surveillance d'indicateurs. De plus, ces données sont essentielles à la validation des mesures de gestion et des politiques.

Ressources

La disponibilité de ressources adéquates (financières et humaines) est fondamentale, car un travail et une expertise considérables sont nécessaires à la mise en œuvre des projets de recherche sur l'écosystème et à une coordination efficace de plusieurs projets dans le cadre d'enveloppes budgétaires importantes. Dans certains cas, des questions scientifiques prioritaires n'ont pas été traitées faute de moyens pour mener les recherches nécessaires, en raison de contraintes de temps ou financières ou par manque de personnel qualifié.

Tout au long du programme d'IRE, l'accès aux données et aux connaissances n'était pas toujours facile. Les données sur l'écosystème sont souvent dispersées et présentées sous plusieurs formats, ce qui complique leur collecte et leur synthèse, particulièrement si elles se trouvent auprès de plusieurs régions ou organismes. Des plateformes communes de collecte, de stockage et de partage des données sont nécessaires.

Le départ de chercheurs du Ministère, à la retraite ou pour d'autres raisons, augmentera les pertes d'expertise et de savoirs essentiels à tout soutien scientifique, particulièrement pour la

mise en œuvre d'une approche écosystémique de gestion. Les réalités et les complexités du recrutement, de la recherche et du maintien de personnes compétentes (p. ex., postdoctorants, biologistes, techniciens) ont souvent représenté un défi et retardé certains projets de recherche des IRE.

Parce que le financement des initiatives de recherche écosystémique est, par nature, à court terme, souvent, le personnel recruté pour effectuer les analyses n'a pas été retenu par le Ministère. Les investissements dans la formation de ces personnes, les capacités supplémentaires de recherche sur l'écosystème qu'elles représentaient et leurs possibles contributions futures ont été finalement perdus.

Lacunes dans les recherches et relations avec les applications en matière de gestion et de politique

Bien que les initiatives de recherche écosystémique aient considérablement fait progresser notre compréhension des grands écosystèmes aquatiques canadiens, de leur structure et de leurs fonctions, des lacunes demeurent. Des recherches sont nécessaires pour les combler, afin que le Secteur des sciences continue d'informer et de soutenir les applications de ses résultats par la gestion et les politiques ministérielles, particulièrement dans la mise en œuvre d'une AEG. En fonction des résultats des IRE, des domaines prioritaires pour la science des écosystèmes, compris dans des objectifs d'IRE régionales, sont examinés ci-dessous (sans ordre d'importance entre catégories ou au sein des catégories). Il faut noter que dans toutes les régions, certaines priorités de recherche n'ont pas été traitées par les IRE.

Productivité

Une meilleure compréhension de l'état de la productivité de l'écosystème en fonction des conditions environnementales et des principales interactions entre espèces est nécessaire. Ces facteurs peuvent jouer un rôle de premier plan au moment de définir le degré durable d'utilisation de l'écosystème par l'homme à long terme (p. ex., taux d'exploitation, mise en valeur des secteurs côtiers et extracôtiers, extraction des ressources, etc.).

L'étude des relations entre les facteurs environnementaux et le transfert trophique dans le réseau trophique est essentielle pour dévoiler les mécanismes de la productivité de l'écosystème. Si la compréhension de ces mécanismes est approfondie, non seulement elle pourrait produire un contexte plus que nécessaire pour l'évaluation des espèces fourragères et de la productivité à la base du réseau trophique, mais elle pourrait aussi fournir des instruments fondamentaux pour l'élaboration de scénarios réalistes (p. ex., changement climatique, exploitation, impacts cumulatifs) qui aideraient à étudier les choix de gestion à moyen et long terme.

L'élaboration de modèles couplés océan-atmosphère, y compris la capacité à réduire l'échelle de modèles climatiques mondiaux pour les adapter à des lieux précis, est nécessaire pour projeter les changements des aires de répartition et de la productivité des écosystèmes régionaux. Ceci est important pour prévoir les effets du changement climatique et pour la planification spatiale.

Structure de l'écosystème

Il est essentiel de caractériser la structure et les tendances de la communauté aquatique, au-delà de la caractérisation par espèces halieutiques (p. ex., répartition et situation des espèces, composition des communautés benthiques, production principale et secondaire), pour définir des conditions de référence susceptibles de servir à surveiller les changements à l'échelle écosystémique. Les études de ce type étayent le choix et l'interprétation des indicateurs de l'écosystème et permettent de détecter les modifications de l'état de la productivité du système. Elles procurent des renseignements contextuels pour l'interprétation des tendances de certains stocks et des réponses (p. ex., parties sur les « considérations liées à l'écosystème » dans les rapports d'évaluation des stocks, évaluation de l'efficacité des AMP).

Une plus grande compréhension de la situation, ainsi que des dynamiques spatiales et temporelles des espèces fourragères, particulièrement si elles sont exploitées, est nécessaire pour garantir leur viabilité à long terme et une alimentation suffisante aux niveaux trophiques supérieurs. Ces études peuvent directement éclairer l'application de la *Politique sur les nouvelles pêches d'espèces fourragères* et produire des avis sur les limites de la productivité des niveaux trophiques supérieurs.

Il faut mener des études approfondies de la structure trophique et de l'alimentation pour obtenir les renseignements nécessaires à la mise au point de modèles élargis à une espèce (p. ex., termes de la mortalité liée à la prédation), de modèles à plusieurs espèces (p. ex., termes des interactions entre espèces) et de modèles de production halieutique (p. ex., estimations de niveaux trophiques). Ces études apporteront aussi une information très utile à la détection précoce de changements aux niveaux trophiques inférieurs et, par là, des indicateurs de changements éventuels de l'état de la productivité du système. Elles seront précieuses pour l'examen de mesures de gestion précises concernant la mortalité liée à la prédation et la compétition entre espèces.

Les études de la structure spatiale de l'écosystème (p. ex., aires de répartition des communautés d'espèces, définition des écorégions) sont cruciales à la détermination de limites opérationnelles des zones écosystémiques définies dans l'espace. Ces zones peuvent servir de base à la gestion de l'écosystème, fournir des renseignements pour la désignation de ZIEB et d'aires représentatives et servir de théâtre à l'élaboration d'un modèle spatial et de stratégies de gestion pour de nombreuses activités humaines.

En général, la zone côtière est insuffisamment décrite et son rôle dans les processus écosystémiques peu connu. Il faut notamment déterminer la productivité biologique dans ces zones et définir une méthode complète d'évaluation de l'état et des tendances. C'est dans les milieux côtiers que les pressions découlant des activités anthropiques sont probablement le plus manifestes et que les questions de gestion sont de plus en plus complexes, notamment : effets cumulatifs, multiplicité des agents de stress, objectifs concurrents, rapport eau-sol, défis relevant de plusieurs administrations, etc. Les données et les échelles spatiales et temporelles représentent des difficultés majeures dans les environnements côtiers.

Le couplage bentho-pélagique et les relations entre les côtes et le large restent mal compris, alors que ces facteurs sont cruciaux pour l'élaboration de modèles écosystémiques complets spatialement explicites. Une compréhension approfondie de ces relations permettrait de mieux saisir comment les modifications des régions benthiques et côtières agissent sur les fonctions des écosystèmes et vice-versa. Dans plusieurs régions du MPO, les espèces vivant sur ou

dans le plancher océanique, que ce soit près des côtes ou au large, comptent parmi les ressources halieutiques les plus précieuses du Canada.

Élaboration d'outils

Les recherches sur la modélisation écosystémique/à plusieurs espèces sont centrales à l'intégration des données sur l'écosystème. Ces études proposent une voie d'exploration des dynamiques écosystémiques (p. ex., modèles de production biomasse-agrégats) et du potentiel de production halieutique, susceptible de servir à rédiger des avis sur les niveaux durables d'exploitation de l'écosystème. Elles examinent parfois aussi les compromis des activités humaines (p. ex., entre les pêches utilisant des modèles à plusieurs espèces) susceptibles de constituer le fondement de la définition d'objectifs de gestion écologiquement compatibles, ou encore étudient des questions ou hypothèses pertinentes pour la gestion (p. ex., l'impact des phoques sur la morue et de cette dernière sur la crevette, etc.). Elles sont cruciales pour l'évaluation de stratégies de gestion de substitution.

Par le passé, les fonds investis dans la surveillance et l'évaluation de l'état et des tendances des systèmes benthiques et côtiers ont été insuffisants, en raison en partie de difficultés technologiques, mais aussi de la complexité spatiale inhérente à ces systèmes. Des méthodes nouvelles, conçues par le programme des IRE pour intégrer les technologies de sondage optique aux représentations des milieux des fonds marins tirées de sondages acoustiques, pourraient améliorer la description de ces habitats, en particulier aux petites échelles, qui sont celles des poissons et des invertébrés benthiques.

Les activités et les mandats des programmes scientifiques actuels, particulièrement pour la caractérisation des fonds marins à l'aide des technologies de sondage acoustique, varient à l'échelle régionale et nationale que ce soit au MPO (Sciences, Service hydrographique du Canada) ou entre ministères (MPO, Ressources naturelles Canada). Il faudrait une démarche nationale intégrée pour garantir une utilisation et une application rentables des méthodes techniques actuelles et pour mettre au point des produits d'information complets sur les caractéristiques des fonds marins qui serviraient à la mise en œuvre de l'AEG.

L'évaluation des principaux indicateurs de l'écosystème, y compris les exigences relatives aux données, et leur classement par ordre de priorité sont nécessaires pour remplir les objectifs de la gestion et des politiques. Ceci doit comprendre une évaluation et une récupération continues des données, ainsi que leur intégration aux flux de données en cours. L'analyse des indicateurs et des données de séries chronologiques doit disposer de ressources suffisantes afin d'établir des capacités de prévision au moyen de ces données.

L'impact des nombreuses pressions de l'environnement et des activités humaines et leurs interactions avec les écosystèmes aquatiques sont mal connus, mais sont souvent au centre des questions et des réponses en matière de gestion. Il faut mieux comprendre les multiples agents de stress et leurs interactions pour mettre au point des outils adéquats qui tiennent compte des effets cumulatifs dans les évaluations des risques.

CONCLUSIONS ET AVIS

1. Il faut un cadre général complet indiquant comment le MPO mettra en œuvre une approche écosystémique de gestion (AEG) pour orienter l'appui nécessaire du Secteur des sciences. Le cadre décrira aussi d'autres initiatives d'AEG ainsi que les orientations actuelles et futures en matière de financement.
2. Il est recommandé de mettre en place un groupe de travail multisectoriel dans chaque région pour cerner les priorités nécessitant un appui scientifique dans le cadre d'une AEG, coordonner les recherches et mettre en œuvre une AEG. Ces groupes de travail régionaux pourraient alimenter un groupe de travail national similaire, afin de communiquer leurs expériences et d'accroître l'uniformité entre régions.
3. Il est également recommandé d'établir un groupe de travail national de modélisation et d'analyse écosystémique afin d'augmenter les capacités du Ministère à traiter des questions à l'échelle écosystémique.
4. Il est nécessaire de mettre au point des outils et des méthodes nouveaux pour évaluer les effets cumulatifs de multiples agents de stress. Les données et les modèles les plus à même de contribuer à des évaluations d'impact quantifiables, particulièrement dans les scénarios d'effets cumulatifs, doivent être privilégiés dans la prise de décisions ministérielles. Des plateformes communes de collecte, de stockage et de partage des données sont nécessaires.
5. Une surveillance exhaustive, des analyses et l'augmentation des capacités de prévision du Ministère sont fondamentales pour la mise en œuvre d'une AEG, mais il faut envisager une évaluation de la rentabilité de la collecte de données supplémentaires.
6. Il est essentiel de disposer de délais suffisants pour intégrer et résumer les résultats de projets multiples et complexes et ainsi produire des avis scientifiques significatifs, particulièrement en cas de programmes sur le terrain à grande échelle.
7. Il est primordial de mettre en place un mécanisme d'obtention et de conservation de personnel ministériel spécialisé, chargé de mener des études scientifiques sur les écosystèmes.

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion « Synthèse nationale des initiatives de recherche écosystémique » ayant lieu le 14 et 15 novembre 2012. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques du secteur des Sciences du MPO.

CBD 2000. Décision V/5 de la 5e réunion de la Conférence des Parties sur la Convention sur la diversité biologique; du 15 au 26 mai 2000, Nairobi, Kenya.

Curran, K., A. Bundy, M. Craig, T. Hall, P. Lawton et S. Quigley. 2012. Recommendations for Science, Management, and an Ecosystem Approach in Fisheries and Oceans Canada, Maritimes Region. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2012/061: vii + 55 p.

MPO, 2001. Proceedings of the National Workshop on Objectives and Indicators for Ecosystem-Based Management; Sidney, Colombie-Britannique; 27 février au 2 mars 2001. MPO, Secrétariat canadien de consultation scientifique, Compte rendu. 2011/09.

MPO, 2008. Plan de recherche quinquennal (2007-2012). Pêches et Océans Canada, MPO/2008-1525.

Ellis, S.L., Incze, L.S., Lawton, P., Ojaveer, H., MacKenzie, B.R., Pitcher, C.R., Shirley, T.C., Eero, M., Tunnell Jr., J.W., Doherty, P.J. et Zeller, B.M. 2011. Four regional marine biodiversity studies: approaches and contributions to ecosystem-based management. PLoS ONE, 6:12 p.

Garcia, S.M., Zerbi, A., Aliaume, C., Do Chi, T. et Lasserre, G. 2003. The ecosystem approach to fisheries: Issues, terminology, principles, institutional foundations, implementation and outlook. *FAO Fisheries Technical Paper*. N° 443. Rome. 71 p.

OPANO 2010a. Report of the NAFO Scientific Council Working Group on Ecosystem Approaches to Fisheries Management (WGEAFM). NAFO SCS 10-19. 101 p.

OPANO 2010b. Scientific Council Meeting Report: 3-16 June 2010. NAFO SCS 10-18. 247 p.

OPANO 2010c. Report of the 3rd Meeting of the NAFO Scientific Council Working Group on Ecosystem Approaches to Fisheries Management (WGEAFM). NAFO SCS 10-24. 75 p.

Rice, J. 2011. Managing fisheries well: delivering the promises of an ecosystem approach. Fish and Fisheries. DOI: 10.1111/j.1467-2979.2011.00416.x

White, A.L., R.I. Perry, M.A. Koops, R.G. Randall, A. Bundy, P. Lawton, M. Koen-Alonso, D. Masson, P.S. Galbraith, M. Lebeuf, M. Lanteigne, and C. Hoover. 2013. A National Synthesis of the Fisheries and Oceans Canada Ecosystem Research Initiative. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2013/027. v + 31 p.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de la capitale nationale
Pêches et Océans Canada
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

Téléphone : 613-990-0293
Courriel : csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca
Site Web : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-5117
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2013

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO, 2013. Synthèse nationale des initiatives de recherche écosystémique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2013/026.

Also available in English:

DFO. 2013. National synthesis of the 'Ecosystem Research Initiatives'. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2013/026.