



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences

Science

S C C S

Secrétariat canadien de consultation scientifique

Série des comptes rendus 2006/003

C S A S

Canadian Science Advisory Secretariat

Proceedings Series 2006/003

Surveillance aquatique au Canada

**Un rapport de l'Équipe de surveillance de la mise en œuvre du renouveau de
Sciences – MPO**

**Michael Chadwick
Président**

Pêches et Océans Canada
Direction des Océans et des Sciences
343, avenue de l'Université
Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1C 9B6

Mai 2006

Surveillance aquatique au Canada

**Un rapport de l'Équipe de surveillance de la mise en oeuvre du renouveau de
Sciences – MPO**

**Michael Chadwick
Président**

Pêches et Océans Canada
Direction des Océans et des Sciences
343, avenue de l'Université
Moncton (Nouveau-Brunswick)
E1C 9B6

Mai 2006

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2006
© Her Majesty the Queen in Right of Canada, 2006

ISSN 1701-1272 (Imprimé / Printed)

Une publication gratuite de :
Published and available free from:

Pêches et Océans Canada / Fisheries and Oceans Canada
Secrétariat canadien de consultation scientifique / Canadian Science Advisory Secretariat
200, rue Kent Street
Ottawa, Ontario
K1A 0E6

<http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/>

CSAS@DFO-MPO.GC.CA

An English version is available at the above address.



Imprimé sur papier recyclé.
Printed on recycled paper.

On doit citer cette publication comme suit:
Correct citation for this publication :

MPO, 2006. Surveillance aquatique au Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Compte rendu 2006/003.

TABLE DES MATIÈRES

1. Sommaire	2
2. Recommandations	2
3. Objectifs	4
4. But de la surveillance	5
4.1 Lien au mandat fédéral	5
4.2 Définition de surveillance	6
4.3 Types de surveillance	7
5. Analyse de modèles de mise en oeuvre	8
5.1 Atlantique	8
5.2 Arctique	8
5.3 Eaux douces	9
5.4 Pacifique	10
5.5 Saumon du Pacifique	13
6. Dépenses	15
7. Historique de la surveillance	18
7.1 Atlantique	21
7.2 Arctique	22
7.3 Eaux douces	22
7.4 Pacifique	22
7.5 Saumon du Pacifique	25
8. Responsabilités partagées.....	28
9. Assurance de qualité et accès à l'information	28
10. Besoins en surveillance et nouvelles priorités	30
10.1 Arctique	30
10.2 Surveillance pour la <i>Loi sur les espèces en peril</i> (LEP)	30
10.3 Surveillance pour la <i>Loi sur les Océans</i>	31
10.4 Surveillance pour protéger l'habitat du poisson	32
10.5 Surveillance de la productivité secondaire	33
10.6 Surveillance des espèces aquatiques envahissantes	33
10.7 Surveillance de la santé des animaux aquatiques	34
10.8 Surveillance de la santé des écosystèmes	34
10.9 Saumon du Pacifique	34

11. Éléments à rationaliser ou à améliorer	35
11.1 Nouvelles technologies	36
11.2 Fréquence de surveillance	36
11.3 Investissement stratégique	37
11.4 Relevés plurispécifiques	37
11.5 Relevés monospécifiques	38
11.6 Échantillonnage des pêches	40
11.7 Possibilités de rationalisation dans les Régions	41
11.8 Améliorations de la surveillance à peu ou pas de frais	42
12. Conclusions	43
Tableau 1. Description des activités de surveillance	44
Tableau 2. Sommes engagées par zone (en milliers de dollars) dans des activités de surveillance : Sciences – MPO au dessus; et, les partenaires en dessous	47
Tableau 3. Sommes engagées par région (en milliers de dollars) dans des activités de surveillance : Sciences – MPO au dessus; et, les partenaires en dessous	48
Tableau 4. Le cadre de gestion écosystémique range les stratégies opérationnelles et les indicateurs de performance connexe sous les sous-objectifs des trois objectifs de conservation	49
Tableau 5. Coûts estimés de l'établissement de quatre nouveaux parcours de relevés d'enregistrement du plancton en continu (y compris les coûts d'identification des espèces capturées et de saisie des données)	51
Tableau 6. Liste des navires et des relevés annuels dans les six Régions du MPO	52

Avant-propos

Le ministère des Pêches et des Océans (MPO) surveille les habitats situés dans trois océans et dans les cours d'eau douce du pays au nom du gouvernement du Canada. Or, dans la foulée de l'examen des programmes scientifiques du Ministère, le Comité national des directeurs des Sciences (CNDS) a ordonné, au début de 2005, l'examen des activités de surveillance aquatique. En mai, l'Équipe de mise en œuvre de la surveillance, composée de représentants de l'Administration centrale et des six Régions du Ministère, a été chargée d'évaluer les niveaux de surveillance actuels afin de déterminer les genres d'activités dont a besoin le programme scientifique en général, ainsi que de relever les secteurs prioritaires à améliorer.

L'Équipe a fait son travail en trois étapes. D'abord, elle a examiné les programmes de surveillance aquatique, de même que préparé un cadre pour l'évaluation des activités actuelles et pour le recensement des secteurs nécessitant soit un accroissement, soit une diminution du niveau de surveillance. Les résultats de cette étape ont été présentés au CNDS en juin 2005. Ensuite, l'Équipe a évalué les modèles de mise en œuvre pour cinq secteurs d'intérêt (Arctique, Atlantique, Eaux douces, Pacifique et Saumon du Pacifique), elle a défini le rôle des Régions sur le plan de la surveillance, et elle a sollicité la rétroaction des Régions et des Secteurs relativement à un programme national de surveillance aquatique. Les résultats de cette étape ont été présentés au CNDS en septembre 2005. Enfin, l'Équipe a analysé les secteurs moins prioritaires, la disponibilité des ressources et les activités susceptibles d'être restructurées. Par ailleurs, elle a analysé le coût des nouvelles activités de surveillance nécessitant un investissement accru et élaboré un nouveau programme national de surveillance (comprenant un plan de navires révisé). Les résultats de cette étape ont été présentés au CNDS en novembre 2005 et au Comité de gestion du Ministère en février 2006. Elle visait également à la troisième étape fixer une série de normes et de protocoles en matière de programmes de surveillance nationaux, de même que préparer un plan de communication, mais elle n'a pas réussi à le faire.

Le présent rapport est un sommaire de l'information présentée au CNDS. On trouve également de brefs aperçus des activités de surveillance antérieures dans les cinq secteurs visés. L'Équipe s'est rencontrée deux fois, en mai et en octobre, en plus de tenir des conférences téléphoniques aux deux semaines. Voici le nom des membres de l'Équipe (suivi de leur spécialité et de leur région), qui ont tous participé à la réalisation du rapport :

Doug Bancroft (océanographie et climats, Administration centrale)

Bill Brodie (évaluation des stocks, Terre-Neuve-et-Labrador)

Robin Brown (océanographie et gestion de données, Pacifique)

Ghislain Chouinard (évaluation des stocks, Golfe)

Andrew Cooper (évaluation des stocks, Administration centrale)

Ken Frank (océanographie, évaluation des stocks, Maritimes)

Dominique Gascon (évaluation des stocks, Québec)

¹Scott Millard (écosystèmes d'eau douce, Centre et Arctique)

¹Michael Turner (écosystèmes d'eau douce, Centre et Arctique)

²Marty Bergmann (écosystèmes d'eau douce, Centre et Arctique)

²Bob Randall (écosystèmes d'eau douce, Centre et Arctique)

¹ A participé à la première étape.

² A participé à la deuxième et à la troisième étape.

Les personnes suivantes ont également contribué à la réalisation du rapport : Susan Bower, Susan Cosens, Chuck Parken, Ted Perry et Brian Riddell.

Michael Chadwick, président de l'Équipe de mise en œuvre de la surveillance

1. Sommaire

En 2005, le Secteur des sciences du MPO a effectué l'examen de ses programmes de surveillance aquatique afin de relever les améliorations qui s'imposaient, les nouvelles exigences et les possibilités d'économies. La surveillance est à la base de tous les conseils scientifiques donnés par le MPO. Des 56 millions de dollars que consacre le Ministère à la surveillance aquatique, les deux tiers environ sont investis dans des activités qui favorisent de la pêches et l'aquaculture durables. Le tiers qui reste est affecté à la conservation de la santé et de la productivité des écosystèmes aquatiques. Par ailleurs, les partenaires du MPO contribuent pour 30 millions de dollars à la surveillance, principalement des stocks de poissons sur la côte du Pacifique.

L'amélioration la plus importante à apporter aux activités de surveillance vise l'Arctique et la grande étendue boréale du Canada. Il y a peu de programmes de surveillance systématique de la santé des écosystèmes, particulièrement dans les zones littorales. La qualité de la surveillance de l'habitat du poisson, des espèces envahissantes, des réseaux alimentaires, des espèces en péril, des initiatives de gestion intégrée, des zones de protection marine et des incidences anthropiques cumulatives laisse à désirer. La presque totalité de nos observations marines sont effectuées à partir de navires. Pourtant, le nombre de jours en mer a chuté de moitié, et les coûts ont doublé ces vingt dernières années. Par ailleurs, il y aurait des améliorations à apporter sur le plan de l'accès à l'information et de l'intégration. En fait, on ne donne pas au public suffisamment d'information sur l'importance de la surveillance aquatique, qui permet d'en apprendre sur le réchauffement du climat, la perte de biodiversité et les espèces envahissantes. À l'heure actuelle, la surveillance aquatique englobe un ensemble d'initiatives régionales sur lesquelles un programme national pourrait se fonder. Avec ce genre de démarche, l'aide financière risque de s'effriter.

Il existe plusieurs recours. D'abord, on peut compter sur les nouvelles technologies, comme les drogues à courant automatisées, pour la collecte de données océanographiques (propriétés physiques et chimiques), ce qui compenserait en partie la perte de jours en mer. La flotte du gouvernement du Canada pourrait aussi accroître ses activités de surveillance si elle était dotée d'instruments de collecte de données convenables. En deuxième lieu, on pourrait élargir les partenariats, notamment dans le domaine de l'échantillonnage des prises. La surveillance, par contre, est un investissement à long terme, et le rôle des organismes de bienfaisance, des universitaires et des gouvernements doit être clair. Troisièmement, les protocoles en matière d'acquisition, d'archivage et de récupération des données pourraient être améliorés. Quatrièmement, il conviendrait d'instaurer un processus uniforme d'établissement de rapports sur les écosystèmes aquatiques à l'échelle du pays. Des fiches de rendement permettraient de déceler les lacunes et d'améliorer le niveau de connaissances. En cinquième lieu, il faut prendre un engagement clair à l'égard d'un programme national de surveillance afin d'empêcher l'effritement des ressources. Enfin, il faut sensibiliser davantage les ministères à vocation scientifique aux activités de surveillance. Dernièrement, l'accent a été mis sur l'innovation, l'excellence, la créativité et les nouvelles technologies, mais on pourrait prétendre que ces thèmes relèvent plutôt des universités, tandis que l'état de l'environnement du Canada relève des ministères fédéraux à vocation scientifique et technologique. Un programme de surveillance aquatique à grande visibilité permettrait de réaliser cet objectif.

2. Recommandations

Recommandation 1 – Programme national de surveillance aquatique

Il faut établir un programme national de surveillance aquatique bien défini et intégré. Le Programme de monitoring de la zone atlantique, et les liens entre celui-ci et le Service des données sur le milieu marin, est un bon modèle.

Recommandation 2 – Engagement

Avant que toute mesure soit prise en vue d'établir un programme national de surveillance aquatique, nous devons clairement définir un engagement à long terme envers un niveau soutenu de financement et

de jours de mer au chapitre de la surveillance. À l'heure actuelle, la surveillance est effectuée en grande partie à la pièce dans les différentes parties du pays.

Recommandation 3 – Plan d'action pour les océans

La phase II du Plan d'action pour les océans doit inclure un investissement important dans la surveillance. Aucune activité de surveillance additionnelle des cinq zones étendues de gestion des océans et des 11 zones de protection marines, établies en grande partie dans le but de protéger des ressources marines uniques, n'est incluse dans la phase en cours.

Recommandation 4 – Communications

Nous devons améliorer la coordination et la visibilité des activités de surveillance à l'échelon du pays. L'approche préférée serait d'accroître la quantité d'indicateurs écosystémiques et de produits de surveillance dans Internet. Le site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique se prêterait bien à ces produits. Il nous faudrait en outre élaborer une stratégie pour communiquer adéquatement l'information sur les activités de surveillance à un public non scientifique, dont nombre de membres vivent dans des coins reculés du Canada sans accès fiable à Internet.

Recommandation 5 – Responsabilité partagée

Nous devons intégrer les travaux de surveillance effectués par divers organismes fédéraux et provinciaux en un seul programme national et voir à ce qu'il n'y ait aucun dédoublement d'effort. Cette étape nécessitera la clarification du rôle des divers organismes au chapitre de la surveillance. Il existe actuellement beaucoup de confusion en ce qui concerne les contaminants, un enjeu important pour de nombreux Canadiens et Canadiennes.

Recommandation 6 – Assurance de la qualité

Tous les programmes de surveillance requièrent une approche structurée de protocoles bien définis pour la collecte et l'archivage des données, et l'accès à celles-ci. Le mérite et l'utilité de tout programme de surveillance exécuté en l'absence de protocoles clairs pour la gestion des données doivent faire l'objet d'un examen critique.

Recommandation 7 – Besoins nouveaux en matière de surveillance

1. **Le Nord.** De nombreux secteurs du Nord canadien ne sont pas adéquatement surveillés. Nous devons établir le niveau de surveillance requis et les responsabilités du MPO.
2. **Loi sur les espèces en péril.** Des évaluations objectives de la répartition, des exigences en matière d'habitat et de l'abondance des espèces visées par cette mesure législative sont requises. Il nous incombe de consacrer une partie des fonds réservés aux activités menées au titre de la LEP à la surveillance.
3. **Loi sur les océans.** Les investissements dans la surveillance à long terme des zones étendues de gestion des océans et des zones de protection marines doivent être clairement identifiés. Les sites surveillés depuis longtemps devraient être considérés comme des ZPM potentielles.
4. **Zones côtières.** Très peu de surveillance systématique des zones côtières et littorales du Canada, habitats clés de nombreuses espèces aquatiques, est réalisée.
5. **Production secondaire.** Nous avons beaucoup de difficulté à comprendre les changements dans la production secondaire et son rôle dans les réseaux alimentaires aquatiques dans diverses régions du pays.
6. **Espèces envahissantes.** Nous devons soigneusement évaluer les relevés existants (conçus principalement pour estimer la biomasse d'espèces abondantes aux fins d'établissement du potentiel

de récolte) afin d'établir s'ils sont appropriés pour ce qui est de déceler/dépister des espèces rares. Nous devons également établir si nous avons les compétences requises en taxinomie.

Recommandation 8 – Secteurs à améliorer

1. **Nouvelles technologies.** Nous devons rechercher des occasions de remplacer les programmes de surveillance existants par de nouvelles technologies. Les petits robots profileurs sous-marins autonomes en sont un exemple.
2. **Partenariats.** Nous devons renforcer les partenariats de surveillance avec des universités. Ensemble, nous pourrions élaborer des propositions stratégiques pour évaluer les activités de surveillance passées et actuelles au chapitre de leur rôle dans la compréhension des changements qui se sont produits dans les écosystèmes; développer des technologies nouvelles; et rééchantillonner les sites établis dans le cadre d'anciens programmes, comme le Programme biologique international.
3. **Relevés monospécifiques.** Nous devons établir des normes, la fréquence minimale et des protocoles de relevé pour effectuer, financer et soutenir un relevé de surveillance de la pêche. La portée de ce relevé peut être élargie afin de recueillir plus d'information sur les caractéristiques des écosystèmes.
4. **Pêches sentinelles.** Ces relevés pourraient être partiellement réorientés vers des activités de surveillance qui contribuent plus d'information sur l'état des écosystèmes.
5. **Échantillonnage des prises.** Nous devons évaluer tout dédoublement entre Gestion des pêches et de l'aquaculture, Politiques et Économique, et Sciences au titre des programmes des observateur, des données des journaux de bord, de l'échantillonnage à quai, de la surveillance des quotas et l'échantillonnage des prises commerciales. Nous devons également élaborer des meilleures pratiques et des procédures normalisées et perfectionner les systèmes d'entrée de données en ligne avant que la responsabilité de cette activité soit complètement cédée à l'industrie.
6. **Barrages de dénombrement des poissons.** Nous devons examiner les investissements faits dans la surveillance de la migration du saumon atlantique au Canada atlantique. Les activités régionales doivent être rationalisées.
7. **Navires du gouvernement du Canada.** Des sommes importantes sont investies dans la présence de navires en mer pour des raisons de sécurité et de protection. Nous devons élaborer une nouvelle politique pour utiliser ces navires à des fins de surveillance.
8. **Rapports sur l'état des écosystèmes.** Nous devons établir un cadre officiel pour produire régulièrement ces rapports pour tous les écosystèmes aquatiques à l'échelon du pays.
9. **Communications.** Les programmes de surveillance du MPO ne sont pas visibles. Ils doivent faire l'objet de communications claires, et l'accent mis sur l'importance de séries chronologiques de données à long terme.

3. Objectifs

L'équipe de mise en oeuvre de la surveillance avait comme mandat de fournir cinq produits, soit :

1. des modèles de mise en oeuvre les cinq secteurs d'intérêt suivants : Arctique, Atlantique, Eaux douces, Pacifique et Saumon du Pacifique;
2. une rétroaction en ce qui concerne les consultations menées dans les régions et auprès des secteurs;
3. une présentation aux fins de consultations avec d'autres ministères fédéraux et des établissements de recherche;

4. une analyse des secteurs moins prioritaires, coordonnée avec les équipes d'évaluation des stocks et des données;
5. le calcul détaillé des coûts de toute nouvelle activité et l'identification de la source des fonds requis.

L'équipe se composait des personnes suivantes : Michael Chadwick (président), Doug Bancroft, Marty Bergmann, Bill Brodie, Robin Brown, Ghislain Chouinard, Andrew Cooper, Ken Frank, Dominique Gascon et Bob Randall. Ont aussi contribué à la préparation du présent rapport Susan Bower, Susan Cosens, Scott Millard, Chuck Parken, Ted Perry, Brian Riddell et Michael Turner.

4. But de la surveillance

4.1 Lien au mandat fédéral

Les programmes de surveillance scientifique menés par le MPO visent à appuyer le développement durable et l'utilisation sécuritaire des eaux canadiennes. Ces programmes sont aussi pertinents pour la gestion des ressources aquatiques du Canada que le suivi des dépenses l'est pour la gestion de n'importe quel budget. Non seulement font-ils partie des responsabilités du gouvernement du Canada, exigées par la loi, mais ils fournissent également de l'information de base qui permet de mesurer les progrès réalisés au titre de l'exécution et de la performance des trois réalisations stratégiques du MPO, énumérées ci-après, y compris les mandats fédéraux et la contribution de Sciences à chacune de ces réalisations.

1. Voies navigables sécuritaires et accessibles (VNSA)

- Le règlement sur les cartes marines et les publications nautiques (1995) *La loi sur la marine marchande du Canada* Le Ministre exige que tous navires doivent avoir à bord la dernière édition des cartes, documents et publications dont l'utilisation est exigée aux termes des articles 5 et 6.

Contribution de Sciences

- Prestation de produits et services pour la navigation;
- Évaluation des incidences de la variabilité du climat.

2. Écosystèmes aquatiques sains et productifs (EASP)

- Le Ministre est tenu, en vertu de l'article 20 de la *Loi sur les pêches*, de voir à ce que les obstacles présents dans un cours d'eau n'entravent pas le libre passage du poisson.
- Il est interdit en vertu de l'article 35 de la *Loi sur les pêches* d'exploiter des ouvrages ou entreprises entraînant la détérioration, la destruction ou la perturbation de l'habitat du poisson.
- Il est interdit en vertu de l'article 36 de la *Loi sur les pêches* d'immerger ou de rejeter une substance nocive dans des eaux où vivent des poissons.
- La *Loi sur les océans du Canada* (éditée en 1996) confirme l'obligation du MPO de collaborer avec les Canadiens intéressés à l'élaboration et à la mise en oeuvre d'une stratégie nationale pour la gestion des eaux marines et côtières.
- Le Canada s'est engagé, lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement, à mettre sur pied un système mondial d'observation des océans afin de comprendre la nature précise de leur rôle dans la régulation du changement climatique.
- Le Ministre est tenu de protéger les espèces aquatiques inscrites à la liste prévue par la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) et leur habitat.
- Le Ministre est tenu d'acquiescer ses obligations au titre de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*.

Contribution de Sciences

- Évaluation des incidences du développement sur les écosystèmes aquatiques;
- Évaluation des écosystèmes aquatiques et soutien de la gestion intégrée des océans;
- Soutien de l'évaluation et du rétablissement des espèces aquatiques inscrites à la LEP;
- Détermination du rôle des océans dans la régulation du climat mondial;
- Évaluation des incidences de la variabilité du climat.

3. Pêches et aquaculture durables (PAD)

- Le Ministre peut prendre, en vertu de la *Loi sur les pêches*, des règlements concernant la conservation et la protection du poisson.
- En 1999, le Canada est devenu partie à l'Accord des Nations Unies sur les stocks de poissons (ANUP), qui est entré en vigueur en décembre 2001. Par conséquent, en vertu de l'article 14, les pays signataires doivent s'assurer que des données suffisamment détaillées soient recueillies afin de faciliter l'évaluation des stocks et soient fournies en temps opportun.
- Il est interdit en vertu du *Règlement sur la protection de la santé des poissons* d'importer du poisson d'élevage ou des oeufs de poisson sauvage sans permis.
- *Règlement sur la gestion de la pêche du poisson contaminé.*
- Le Ministre est tenu de respecter les obligations internationales du Canada au titre des organisations et accords suivants : Organisation des pêches de l'Atlantique nord-ouest, Traité sur le saumon du Pacifique, Organisation pour la conservation du saumon de l'Atlantique Nord, Commission des pêches des Grands Lacs, Commission internationale pour la conservation des thonidés de l'Atlantique, Comité consultatif transfrontalier (golfe du Maine), etc.

Contribution de Sciences

- Évaluation de l'état des ressources halieutiques;
- Prévention de l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes et lutte contre ces espèces;
- Soutien de la production aquacole durable;
- Prévention des maladies chez les animaux aquatiques et lutte contre ces maladies;
- Évaluation des interactions entre l'aquaculture et l'environnement.

4.2 Définition de surveillance

La surveillance aquatique est la collecte de renseignements scientifiques dans les milieux marins et les milieux d'eau douce. Lorsque faite de manière soutenue et systématique, la surveillance peut servir à orienter les politiques gouvernementales, à prendre des décisions relatives à la gestion des ressources et à assurer la santé et la sécurité de tous les Canadiens. Les programmes de surveillance du MPO nous permettent d'évaluer l'état des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada en regard de points de référence. Sans cette surveillance, nous ne pourrions pas établir dans quelle mesure nous gérons bien ces ressources. Nos programmes de surveillance constituent aussi un système d'alerte rapide et nous permettent de comprendre les écosystèmes aquatiques afin de nous aider à déceler les changements et à en trouver les causes.

L'évaluation des programmes de surveillance du MPO doit tenir compte de plusieurs principes importants, à savoir que la surveillance soit représentative, soit précise à un niveau connu, soit disponible et accessible, compréhensible et efficace en termes de coûts.

Nous avons considéré la surveillance spécialisée comme incluant tous les projets (2004-2005) qui répondaient aux critères suivants : une durée de cinq ans ou plus (y compris les programmes récemment

mis en oeuvre ayant le potentiel de se poursuivre pendant plus de cinq ans), le niveau de surveillance exercé dans le cadre des activités scientifiques se situait à 50 % ou plus et les dépenses engagées par le MPO au titre de la surveillance se chiffraient à 10 000 \$ ou plus. La surveillance en partenariat devait répondre aux mêmes critères, sauf que les dépenses des partenaires devaient se chiffrer à 10 000 \$ ou plus. Il faut noter que cette définition inclut les projets qui pourraient être mieux décrits comme des « programme de recherche à long terme », s'étalant sur de nombreuses années, mais que nous n'avons PAS l'intention de poursuivre indéfiniment. Les projets entrant dans cette catégorie incluent entre autres le programme de lutte contre le pou du poisson exécuté dans la Région du Pacifique.

4.3 Types de surveillance

Le MPO exécute quelque 25 différents types d'activités de surveillance. Pour une description complète de ces activités, voir le tableau 1. Elles peuvent être divisées à peu près en trois grandes réalisations stratégiques : Voies navigables sécuritaires et accessibles (VNSA), Écosystèmes aquatiques sains et productifs (EASP) et Pêches et aquaculture durables (PAD). Il faut préciser que de nombreuses activités de surveillance appuient des objectifs multiples. Par exemple, les relevés plurispécifiques nous en apprennent beaucoup au sujet des écosystèmes en termes physiques et biologiques, et constituent l'une des plus importantes sources d'information pour inscrire des espèces aquatiques à la liste prévue par la *Loi sur les espèces en péril*. Ces relevés pourraient donc relever de la réalisation stratégique EASP, mais parce qu'ils ont été conçus à l'origine pour obtenir des indices d'abondance, indépendants de la pêche, des principales espèces d'importance commerciale, notamment la morue, ils relèvent de la réalisation stratégique PAD. Les transects et les stations fixes servent également à plusieurs réalisations stratégiques. Comme ces activités visent en premier lieu à mieux comprendre les changements dans les écosystèmes, elles relèvent de la réalisation EASP. Mais comme elles servent également à observer la densité et la température de l'eau de mer, données qui servent ensuite à estimer le niveau de la mer et l'épaisseur de la glace de mer aux fins de la navigation, elles constituent des activités VNSA.

Types de surveillance selon la réalisation stratégique (VNSA - Voies navigables sécuritaires et accessibles; EASP - Écosystèmes aquatiques sains et productifs; PAD - Pêches et aquaculture durables).

1 - VNSA	2 - EASP	3 - PAD
Surveillance de la bathymétrie et des niveaux de l'eau	Surveillance de l'intégrité écologique et de la biodiversité	Surveillance de l'abondance, de la répartition et de la santé des populations d'organismes aquatiques
Levés bathymétriques (levés successifs seulement)	Surveillance des contaminants	Labos de détermination de l'âge et d'étude de la croissance
Indicateurs de niveau d'eau	Transects EPC	Installations de dénombrement des poissons
	Études des habitudes alimentaires	Relevés de la santé du poisson
	Stations fixes	Échantillonnage des prises
	Autres activités de surveillance	Relevés d'espèces fluviales multiples
	Relevés du plancton, des larves et des juvéniles	Relevés plurispécifiques au chalut
	Téledétection par satellite	Relevés en scaphandre autonome
	Transects	Relevés par pêche indicatrice
	Navires de passage	Relevés monospécifiques
	Surveillance à court terme selon les besoins	Étiquetage et études génétiques
	Labos de taxinomie et de référence	Algues toxiques
	Soutien technique et équipement	Thermographes

Il existe en outre des projets de surveillance d'enjeux à court terme, s'inscrivant sous l'égide des trois réalisations stratégiques, que nous n'avons pas examinés en détail parce que des fonds leur sont habituellement réservés.

5. Analyse de modèles de mise en oeuvre

Sont examinés dans le présent rapport cinq modèles de mise en oeuvre de la surveillance des cinq secteurs d'intérêt suivants : Atlantique, Arctique, Eaux douces, Pacifique et Saumon du Pacifique.

5.1 Atlantique

Quatre régions administratives du MPO ont mis le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA) en oeuvre dans cinq provinces de l'Atlantique en 1998 dans le but de décrire et de comprendre les causes de la variabilité océanique dans la zone atlantique. Le PMZA comprend l'échantillonnage saisonnier le long de 13 transects pour monitorer des variables physiques (température, salinité), chimiques (nitrate, nitrite, phosphate, silicate, oxygène) et biologiques (fluorescence, chlorophylle *a*), l'échantillonnage plus fréquent à six stations fixes pour monitorer ces mêmes variables, le prélèvement d'échantillons uniques pour monitorer ces mêmes variables à plus de 1 000 endroits dans le cadre de relevés plurispécifiques au chalut, la télédétection de la température de la surface de la mer, de la couleur de l'océan et de la productivité primaire, ainsi que l'utilisation de données provenant d'autres programmes, comme les transects EPC établis sur la plate-forme néo-écossaise et dans l'Atlantique Ouest, le monitoring du niveau de la mer à neuf endroits, le réseau de monitoring à long terme de la température des eaux côtières, le monitoring des algues nuisibles ou provenant d'autres organismes, comme les données météorologiques d'Environnement Canada. Toutes les données sont validées et archivées, puis mises à la disposition du public par le biais d'un site Web, à : http://www.meds-sdmm.dfo-mpo.gc.ca/zmp/main_zmp_f.html.

La plupart des données de relevé du MPO sont soigneusement archivées dans des bases de données à toutes les administrations régionales. Il n'existe typiquement pas une source unique où on peut obtenir toutes les données de relevé, comme le PMZA, en raison de la diversité et des nombreuses utilisations des données. Les résultats de relevé sont habituellement présentés dans des documents de recherche publiés par le Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) et l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO), dans lesquels sont présentés des détails sur les évaluations des stocks (par exemple, http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/DocREC/2004/RES2004_023_e.pdf).

Les données de relevé constituent en outre une source importante, et parfois la seule source, de données biologiques pour de nombreuses études publiées dans des ouvrages primaires (par exemple, http://article.pubs.nrc-nrc.gc.ca/ppv/RPViewDoc?_handler_=HandleInitialGet&journal=cjfas&volume=62&calyLang=eng&articleFile=f05-065). Les relevés plurispécifiques constituent également d'importantes sources de données océanographiques sur de vastes étendues géographiques, et ces données sont souvent ajoutées à des données du PMZA pour obtenir des aperçus réguliers des conditions océaniques (par exemple, voir http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas/Csas/etat/2004/ESR2004_001_F.pdf).

Voici les principaux secteurs à améliorer dans la zone atlantique : l'échantillonnage inadéquat des communautés benthiques et pélagiques; l'absence d'échantillonnage systématique des zones littorales; l'absence de surveillance dans le Nord, y compris le Labrador; et l'incapacité de compléter l'échantillonnage bimensuel à la plupart des stations fixes. Néanmoins, le PMZA est manifestement le modèle qui devrait être considéré pour d'autres parties du pays.

5.2 Arctique

Un programme de surveillance global pour l'Arctique doit être mis sur pied. Parce que cinq régions administratives du MPO desservent cette région nordique, il est important que les activités soient bien

coordonnées. Le PMZA constitue un bon cadre de base pour le faire. Par contre, il est peu probable que des relevés plurispécifiques annuels au chalut soient requis.

À l'heure actuelle, la surveillance du milieu océanique se fait de façon opportuniste dans le cadre de programmes de recherche nationaux et internationaux [Surface Heat Budget of the Arctic Ocean (SHEBA), Northern Water Polynya Project (NOW), Canadian Arctic Shelf Exchange Study (CASES), Étude conjointe du climat de l'Ouest de l'Arctique (ECCOA)]. Ces programmes ont des objectifs précis (p. ex. changement climatique, courants océaniques, etc.), mais bien qu'ils soient relativement à court terme, ils ont permis de recueillir de précieuses données scientifiques à des endroits précis de l'Arctique.

Depuis peu, des scientifiques du MPO collaborent avec des chercheurs universitaires à ArcticNet, qui mène divers projets de surveillance des changements qui se produisent dans le milieu arctique du Canada. Ces activités de recherche et de surveillance couvriront différentes régions sous divers thèmes. Le financement de cette initiative est assuré pour sept ans, et est renouvelable pour sept autres années. Il est important que le MPO tienne compte de programmes comme ArcticNet lorsqu'il élaborera des initiatives de surveillance à long terme.

Outre le besoin d'élaborer un programme de surveillance global pour l'Arctique, il nous faut reconnaître les obligations juridiques du Canada au titre des ententes touchant les revendications territoriales dans le Nord en ce qui concerne la cogestion des ressources halieutiques. Ces ententes exigent notamment que les collectivités nordiques participent à la surveillance des ressources halieutiques côtières (poissons et mammifères marins) par le biais d'une approche de surveillance communautaire.

L'Année polaire internationale (API) 2007-2008 pourrait être l'occasion propice d'élaborer, à titre d'héritage de cet événement, un programme de surveillance à long terme pour l'Arctique canadien.

5.3 Eaux douces

Dans le cas des Grands Lacs, le MPO est responsable du Programme de lutte contre la lamproie marine (*Petromyzon marinus*) dans les eaux canadiennes. Ce programme est géré conjointement par la Commission des pêcheries des Grands Lacs (établie en vertu de la *Loi sur la convention relative aux pêcheries des Grands Lacs*), un organisme canado-américain. Au sein du MPO, le Programme de lutte contre la lamproie marine est devenu la responsabilité du Secteur des sciences lors de l'Examen des programmes (Gestion de l'habitat en était jusque-là responsable). Bien que l'objectif premier de ce Programme soit de lutter contre la lamproie marine, deux types de surveillance sont effectués annuellement, soit : i) des relevés des ammocètes (larves) par pêche à l'électricité en vue d'identifier les endroits à nettoyer et ii) des relevés des géniteurs en vue d'établir le niveau de succès du Programme. Des programmes dirigés de marquage (à l'aide de marques métalliques codées) et de recapture des adultes et des dénombrements des blessures sur les poissons (données fournies par la province) permettent également de contrôler le niveau de succès.

La baie de Quinte, située dans la partie nord-est du lac Ontario, est le site d'une étude de surveillance à long terme (de 1972 à aujourd'hui) visant à établir l'impact de l'activité humaine sur l'état de cet écosystème et à évaluer le succès de mesures correctives. Au titre d'une étude pluriorganisationnelle visant à satisfaire aux des buts de l'Accord relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, le MPO a dirigé la surveillance des niveaux trophiques inférieurs dans l'ensemble de la baie (macrophytes, benthos, phytoplancton et zooplancton). Par le passé, cette surveillance servait à contrôler les problèmes de qualité de l'eau (eutrophisation), mais récemment, la surveillance de cet écosystème a été réorientée vers les dossiers prioritaires du MPO que sont les impacts du développe sur l'habitat du poisson, les espèces envahissantes et le besoin d'une gestion intégrée de l'écosystème pour des pêches durables. Une surveillance semblable a récemment été mise en oeuvre dans le port de Hamilton.

Par le passé, une surveillance généralisée de tous les niveaux trophiques inférieurs a été faite dans l'ensemble des lacs Ontario et Érié (Programme de biosurveillance) et ailleurs dans les Grands Lacs, mais ces relevés ont été abandonnés. Des espèces clés (mysididés et *Diporeia*) de la chaîne alimentaire continuent d'être l'objet d'une surveillance réduite, mais elle n'est pas uniforme au plan spatial et

temporel. Le MPO a également mené un programme de surveillance global à long terme, d'une durée de 29 ans, des contaminants présents dans les chaînes alimentaires (y compris les poissons) dans les Grands Lacs, mais le financement de ce programme prendra fin en 2005 (voir la section 8).

Dans les régions nordiques du Canada central, une surveillance à long terme est effectuée à quelques endroits à l'appui des évaluations ou du mandat scientifique du MPO. Nous disposons pour la région des lacs expérimentaux d'une base de données hydrologiques, météorologiques, chimiques et biologiques, s'étalant sur 30 ans, pour un certain nombre de lacs naturels « témoins ». En plus de servir de données témoins pour des projets scientifiques particuliers, les données de surveillance sont utilisées aux fins d'autres dossiers, comme l'impact du changement climatique sur l'écologie des lacs du Bouclier canadien. Le MPO participe également à l'Étude du bassin des lacs Turkey, dirigée par Environnement Canada ([//www.TLWS.ca](http://www.TLWS.ca)). Dans les Territoires du Nord-Ouest et au Nunavut, les populations de poissons sont contrôlées dans le Grand lac des Esclaves (Programme d'observation des bateaux de pêche commerciale du grand corégone), le lac Tathlina (pêche commerciale du grand corégone), le lac Kakisa et la baie Cambridge aux fins d'appui des pêches, selon l'endroit, du grand corégone (*Coregonus clupeaformis*), de l'inconnu (*Stenodus leucichthys*), du doré jaune (*Sander vitreus*), du touladi (*Salvelinus namaycush*) et de l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) anadrome. La fréquence de la surveillance varie selon l'endroit, les objectifs et les fonds disponibles (p. ex. Fonds de la Stratégie relative aux pêches autochtones). Des dénombrements de l'omble chevalier anadrome dans des trappes mouillées dans des tributaires de la baie Cambridge ont été effectués par le passé, mais aucun n'est planifié à l'avenir (bien que ces dénombrements soient nécessaires) à cause d'un manque de fonds. De même, le programme de surveillance des pêches récréatives du doré jaune dans le ruisseau Mosquito a pris fin. Le programme d'échantillonnage en usine de transformation des prises commerciales d'omble chevalier récoltées dans la baie Cambridge se poursuit, et un programme semblable est en voie d'être élaboré pour les pêches de ce poisson à Pangnirtung, mais ils ne sont financés qu'à court terme (Fonds d'établissement du Nunavut et Conseil de gestion des ressources fauniques du Nunavut). Les autres activités de surveillance menées dans la région sub-arctique étaient également à court terme et visaient à satisfaire à des besoins ponctuels au titre de la recherche, de la gestion ou d'obligations réglementaires (p. ex. pipeline du Mackenzie).

La surveillance de la qualité des eaux douces canadiennes est menée ou coordonnée par Environnement Canada et des organismes provinciaux. Pour aider le Canada à s'acquitter de ses responsabilités aux termes de l'Accord canado-américain relatif à la qualité de l'eau dans les Grands Lacs, EC exécute un programme de surveillance dans les Grands Lacs pour analyser les teneurs en éléments nutritifs, en ions principaux et en contaminants organiques, ainsi que des paramètres biologiques (chlorophylle *a*) et physiques. Ailleurs dans les régions du Centre, de l'Est et de l'Ouest du Canada, Environnement Canada surveille la qualité des eaux douces (en particulier les eaux frontalières), ou le fait en collaboration avec d'autres organismes (<http://www.ec.gc.ca/water/fr/links.cfm>).

Pour obtenir des données de surveillance exhaustives et accessibles permettant de suivre l'évolution des paramètres biologiques et physiques des eaux douces, un programme de partage pluriorganisationnel des bases de données, semblable au PMZA, est requis afin de couvrir toutes les régions du Canada de façon uniforme (Atlantique, Grands Lacs, Canada central, baie d'Hudson et région sub-arctique, et Pacifique).

5.4 Pacifique

Le programme de surveillance mis en oeuvre sur la côte du Pacifique en vue de décrire et de comprendre les causes de la variabilité océanique dans cette zone n'est pas aussi complet et structuré que le Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA)

Les données de surveillance recueillies sont analysées, puis soumises à un contrôle de la qualité avant d'être archivées par les centres régionaux. Des types de données choisis (profils des propriétés de l'eau, données sur le niveau de l'eau) sont envoyés aux archives nationales du Service des données sur le milieu marin (SDMM). Les résultats de certaines activités de surveillance servent à mettre régulièrement à jour les sites Web mis à la disposition du public, dont voici des exemples :

- Données des phares de la Colombie-Britannique
http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/osap/data/SearchTools/Searchlighthouse_f.htm
- Données le long de la ligne océanique P
http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/osap/data/linep/linepselectdata_f.htm
- Catalogue d'images satellitaires
http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/osap/data/SearchTools/SearchSatellites_f.asp

Des données sur les poissons marins retrouvés dans le Pacifique sont recueillies lors de relevés des poissons de fond, des invertébrés, des espèces pélagiques et des mammifères marins à l'aide d'une panoplie de navires, d'engins et de méthodes (p. ex. chalut; hydroacoustique; plongée). La plupart des données de passerelle et des données biologiques sont publiées dans des Rapports techniques canadiens des sciences halieutiques et aquatiques; les analyses des données et les résultats sont publiés dans cette série, des documents du SCCS et des ouvrages primaires. Un résumé de ces relevés suit.

Poissons de fond

- Relevé au chalut du poisson de fond mené sur la côte Ouest de l'île de Vancouver (COIV) par le *W.E. Ricker*, une nouvelle mission de recherche semestrielle visant à recueillir de l'information écosystémique sur les assemblages de poissons retrouvés à moins de 500 m de profondeur le long du talus continental.
- Relevé au chalut de fond mené dans le détroit d'Hécate par le *W.E. Ricker*, une mission de recherche semestrielle effectuée depuis 1984, en vue de recueillir de l'information écosystémique sur les assemblages de poissons dans ce bassin ainsi que de l'information sur les espèces faisant l'objet d'une pêche commerciale.
- Relevé au chalut du poisson de fond, mené dans le bassin Reine-Charlotte en partenariat avec l'industrie, visant à recueillir de l'information sur les espèces faisant l'objet d'une pêche commerciale. Ce relevé semestriel a débuté il y a trois ans.
- Relevé pancôtier d'évaluation et d'étiquetage de la morue charbonnière, mené annuellement depuis le milieu des années 1980 en partenariat avec l'industrie, en vue de recueillir de l'information sur les espèces faisant l'objet d'une pêche commerciale.
- Relevé de surveillance de la morue du Pacifique, mené annuellement dans le détroit d'Hécate depuis 2000 en partenariat avec l'industrie, en vue de recueillir de l'information sur les espèces faisant l'objet d'une pêche commerciale.
- Relevés côtiers du sébaste (turlutte, caméra et véhicule sous-marin), programme amorcé il y a trois ans en vue de répondre aux préoccupations que soulevait l'inscription de certaines espèces de sébaste à la LEP.
- Relevés de la morue-lingue dans les eaux du passage intérieur (larves, lignes à main et chalut), programme mis en oeuvre il y a trois ans en vue de répondre aux préoccupations que soulevait l'état des populations de morue-lingue dans les eaux dites « intérieures » et la possibilité qu'elles soient inscrites à la LEP.
- Programme d'observation du poisson de fond au chalut, cofinancé par l'industrie, mené en vue d'obtenir des estimations des prises d'espèces ciblées et des prises accessoires. Tous les bateaux de pêche hauturiers sont contrôlés.
- Échantillonnage à quai des prises de poisson de fond en vue d'obtenir les échantillons biologiques nécessaires aux évaluations de diverses espèces d'importance commerciale. L'échantillonnage à quai est fait à l'année longue à Prince Rupert et à Vancouver.
- Relevé hydroacoustique triennal du merlu, mené à l'échelle de la côte de la Colombie-Britannique en partenariat avec la National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) des États-Unis, en vue de faire une évaluation de cette espèce d'importance commerciale.

Poissons pélagiques

- Relevés et programmes d'échantillonnage commercial des oeufs de hareng, menés chaque année en collaboration avec l'industrie, en vue de recueillir des données sur les frayères et l'espèce aux fins d'évaluation des stocks.
- Évaluation de l'eulakane dans le Fraser, effectuée annuellement en collaboration avec des Premières nations et des partenaires commerciaux. L'inscription de certaines populations de cette espèce à la LEP est considérée.
- Relevés hauturiers du hareng, en vue d'obtenir des indices de l'abondance des recrues avant la pêche.

Mammifères marins

- Un relevé de l'otarie de Steller est effectué à des intervalles de quatre ans dans les eaux du Pacifique, de concert avec d'autres pays du littoral du Pacifique, dans le but d'évaluer l'état de cette espèce, dont les effectifs ont connu des déclinés marqués en Alaska, ce qui a mené à son inscription à la *Endangered Species Act* des États Unis.
- Un relevé des gros cétacés est effectué annuellement au titre du plan d'action de la LEP pour un certain nombre de ces espèces menacées et en danger de disparition.
- Un relevé des épaulards est effectué annuellement dans le but d'étudier la structure des populations résidentes de cette espèce, inscrite à la liste prévue par la LEP.
- Un relevé de la loutre de mer est effectué annuellement depuis six ans en réponse à l'inscription et à l'évaluation de cette espèce, protégée par la LEP.

Autres organismes marins

- Les relevés au chalut à crevettes sont une série de relevés annuels par pêche indicatrice faits pour évaluer un assemblage complexe de sept espèces de crevettes et leurs écosystèmes le long de l'ensemble du littoral de la Colombie-Britannique. Ce programme, cofinancé par l'industrie, sert de fondement à la pêche durable de ces espèces et permet également d'identifier les risques inhérents de capture accidentelle d'autres espèces. Certains des éléments de ce programme de relevés constituent la plus longue série temporelle d'évaluations d'écosystèmes menées sur la côte de cette province (ayant débuté en 1973).
- Le relevé des crevettes au chalut est une évaluation par pêche indicatrice effectuée annuellement avant et après la pêche pour évaluer la pertinence de l'évaluation en saison et les protocoles de gestion de cette pêche. Il fournit aussi un indice des changements qu'ont connus d'autres éléments de l'écosystème. Ce relevé est effectué en collaboration avec l'industrie.
- L'évaluation des pêches commerciales et récréatives des crevettes est un programme exécuté par des observateurs en mer en coopération avec des pêcheurs commerciaux pour assurer que les points de référence cibles ne sont pas dépassés.
- Une évaluation et des pêches expérimentales de l'holothurie (concombre de mer) sont effectuées annuellement de concert avec l'industrie pour recueillir de l'information sur l'espèce aux fins d'évaluation et de modélisation de la productivité de cette ressource exploitée.
- Des évaluations de la densité de la panope et de la fausse-mactre et l'établissement de cartes de leur répartition sont effectués annuellement en collaboration avec l'industrie pour surveiller l'étendue de quelques-uns des 1 500 gisements de ces espèces exploités et la densité de ces mollusques.

- Des recherches et des relevés dirigés ciblant l'oursin rouge sont effectués annuellement en collaboration avec l'industrie pour recueillir de l'information sur l'espèce aux fins d'évaluation des stocks.
- Des relevés des plages de dépuration de coquillages exploités commercialement sont effectués en collaboration avec l'industrie aux fins d'évaluation des stocks.
- Un relevé d'espèces multiples et d'espèces envahissantes de coquillages est effectué deux fois par année sur des plages choisies pour documenter le changement dans la distribution d'espèces exotiques de coquillages le long du littoral de la Colombie-Britannique.
- Les relevés du pouce-pied sont des programmes concertés exécutés en collaboration avec l'industrie pour recueillir de l'information sur l'espèce aux fins d'évaluation des stocks.
- Les relevés des pétoncles sont des programmes concertés exécutés en collaboration avec l'industrie pour recueillir de l'information sur l'espèce aux fins d'évaluation des stocks.
- Les relevés du crabe dormeur menés dans certains secteurs sont des programmes de surveillance concertés exécutés pour recueillir de l'information sur l'espèce aux fins d'évaluation des stocks exploités commercialement.
- Les relevés en eaux profondes du crabe des neiges du Pacifique sont une série de relevés systématiques effectués le long du talus continental entre 500 à 2 000 m de profondeur, qui permettent de recueillir de l'information sur l'espèce aux fins d'évaluation des stocks exploités commercialement et servent de véhicule indépendant de la pêche pour évaluer les impacts des activités de pêche à ces profondeurs sur l'écosystème.
- Les relevés en eaux côtières du crabe des neiges du Pacifique sont un programme d'évaluation financé par l'industrie pour recueillir de l'information sur l'espèce aux fins d'évaluation des stocks.
- Les relevés d'évaluation et de recherche ciblant l'oursin vert sont une série de relevés annuels effectués en collaboration avec l'industrie aux fins d'évaluation des stocks.
- Les relevés de l'ormeau sont une série de relevés annuels effectués en partenariat avec des Premières nations pour évaluer l'état de santé et la viabilité de diverses populations de cette espèce menacée, inscrite à la liste prévue par la LEP.

Les données de surveillance et les données de recherche sont combinées puis utilisées dans la préparation de rapports annuels sur l'état des océans, disponibles à :
http://www.pac.dfo-mpo.gc.ca/sci/psarc/OSR_f.htm.

5.5 Saumon du Pacifique

Les grands engagements pris par le Canada pour assurer la surveillance, l'évaluation et la gestion du saumon du Pacifique reflètent la grande valeur culturelle, sociale et économique que jouent ces espèces, tant à l'échelon national qu'international, au chapitre de l'écosystème, ainsi que les risques imputables aux activités anthropiques qui les menacent. Le saumon du Pacifique est au coeur de la vie en Colombie-Britannique et au Yukon. Mais ces valeurs ont souvent mené à des controverses au chapitre de la gestion du saumon du Pacifique. Par exemple, le Canada et les États-Unis se sont disputés la ressource pendant plus d'un siècle; cette concurrence s'est finalement soldée par la conclusion du Traité sur le saumon du Pacifique (signé en 1985 et renégocié en 1999). Au Canada, la gestion de cette ressource soulève également des conflits depuis très longtemps entre les industries, les divers groupes d'utilisateurs, y compris les secteurs des engins de pêche commerciale, les pêcheurs récréatifs et les Premières nations (plus de 200 en Colombie-Britannique et au Yukon).

Le défi n'est pas simplement de régler les conflits au titre de l'utilisation et des valeurs de la ressource, mais aussi de comprendre la biologie et la diversité des populations de saumon du Pacifique retrouvées en Colombie-Britannique et au Yukon. Le saumon du Pacifique, qui revient à son cours d'eau natal pour frayer puis mourir, montre une gamme d'adaptations à son habitat lotique natal. Cette diversité a été reconnue dès le début de l'étude de la biologie et de la gestion du saumon du Pacifique, et a servi de

fondement au développement du « concept de stock » pour cette ressource. Chaque population reproductrice locale (c.-à-d. chaque groupe espèce-cours d'eau) peut accumuler des variants, importants pour sa productivité, qui devraient être protégés de sorte à maximiser la production de saumons. Toutefois, d'après cette définition simple, il existerait quelque 8 500 « populations locales » en Colombie-Britannique et au Yukon. Mais il est tout simplement impossible de gérer une telle diversité étant donné la distribution des pêches et les pressions exercées pour que la pêche soit autorisée.

Au début des années 1900, la concurrence serrée pour le saumon a poussé les pêches vers la mer, des rivières aux eaux côtières, où de nombreuses populations ont été mélangées dans les prises se composaient de saumons provenant de nombreuses populations. Par exemple, les pêches à la traîne des saumons quinnats et cohos pratiquées le long de la côte Ouest exploitent des centaines de populations de chacune de ces espèces, issues de vastes régions de la Colombie-Britannique et des états américains du Pacifique Nord-Ouest. En outre, ces pêches récoltent souvent des saumons de divers âges, y compris des juvéniles et des adultes. Les adultes qui migrent le long de la côte pour se rendre à leur cours d'eau natal sont l'objet de pêches séquentielles qui ont la capacité de surexploiter une remonte avant que l'impact soit décelé.

Au plan technique, les premières activités de surveillance et de gestion du saumon du Pacifique n'étaient pas fondées sur un modèle théorique permettant d'établir les mesures requises pour soutenir la ressource. Bien que la pêche commerciale était déjà florissante à la fin des années 1800, la théorie de la relation entre stock et recrutement (S/R) n'a été formalisée qu'en 1954 par W. E. Ricker, éminent spécialiste des pêches du gouvernement du Canada. L'hypothèse du modèle veut que la relation entre le nombre de recrues fournies au stock pêchable par rapport au nombre de reproducteurs est curvilinéaire, une production maximale de progéniture étant attendue lorsque le nombre de reproducteurs dans le stock parental est « optimal ». Si le nombre de reproducteurs dépasse ce niveau, le nombre de jeunes peut diminuer en raison de la compétition dans les frayères ou de limites imposées à leur croissance et à leur survie. Les évaluations du saumon du Pacifique ont par la suite reposé sur ce modèle (c.-à-d. pour déterminer le nombre optimal de reproducteurs et les taux d'exploitation durables), qui a donné lieu au paradigme de gestion d'atteinte du rendement maximal soutenu (c.-à-d. le rendement attendu, en moyenne, d'un stock connaissant un nombre optimal de reproducteurs ou S_{rms}). Les avis du MPO sont devenus axés sur la définition du S_{rms} pour les divers stocks et ont établi cette valeur comme une « cible » de gestion (un premier point de référence). Il est toutefois devenu évident, après 50 ans d'évaluation et de gestion, que les renseignements requis pour établir une fonction de production non biaisée sont nombreux (taille précise du stock reproducteur, prise en compte de la mortalité totale par pêche exercée sur le stock, outils d'identification des stocks d'intérêt, prélèvement d'échantillons biologiques aux fins de détermination de l'âge et surveillance des tendances environnementales agissant sur la productivité de l'habitat du stock) et que le paradigme de gestion n'a pas réussi à maintenir la production ou la diversité du saumon du Pacifique.

En théorie, les besoins au titre de l'évaluation et de la surveillance du saumon du Pacifique n'ont pas changé. Mais il est toutefois évident que le temps est venu de concéder que l'évaluation des stocks comporte des incertitudes, d'examiner les politiques de gestion des pêches pour établir quel est le niveau de qualité des données qu'elles donneront et de reconnaître de plus en plus l'importance de la variabilité environnementale, les impacts sur les écosystèmes et la nécessité de maintenir la diversité chez le saumon. Le but principal de l'évaluation des stocks de saumon du Pacifique est de formuler des avis aux gestionnaires des pêches, aux signataires du Traité sur le saumon du Pacifique, aux Premières nations, aux intéressés et au public en ce qui concerne l'état de la ressource en saumon. « État » est un terme spécifique et technique qui signifie bonnement une comparaison de l'abondance estimative du poisson avec une abondance désirée qui permettrait d'atteindre une série prédéfinie d'objectifs à un niveau de certitude spécifié. Les fonctions d'évaluation et de surveillance des stocks peuvent être considérées comme un programme intégré à objectifs multiples. L'évaluation des stocks est de nature quantitative, et requiert donc beaucoup de données. Étant donné l'importance des données, la plus grande partie des activités menées par le personnel d'évaluation des stocks portent sur la collecte de données et leur gestion. L'interface entre l'évaluation des stocks et la clientèle, comportant un éventail d'activités (préparation des rapports, consultations, vulgarisation [soutien technique], échange d'information et

relations publiques), essentiel à la gouvernance moderne et tributaire de la surveillance, est malheureusement fortement négligé.

À l'heure actuelle, 92 groupes de stocks de saumon (unités d'évaluation) sont l'objet de résumés d'état et de surveillance dans la Région du Pacifique. Parmi les sept espèces du saumon du Pacifique, le MPO surveille l'abondance du saumon rouge, du saumon quinnat, du saumon coho, du saumon rose et du saumon kéta, alors que le gouvernement de la Colombie-Britannique surveille l'abondance du saumon arc-en-ciel et de la truite fardée. Le saumon rouge constitue la plupart des 92 groupes surveillés par le MPO, soit 29, suivi du saumon quinnat (24), du saumon coho (19), du saumon kéta (11) et du saumon rose (9). Toutefois, en juin 2005, le MPO a annoncé l'adoption de la Politique du Canada pour la conservation du saumon sauvage du Pacifique (PSS) (http://www-comm.pac.dfo-mpo.gc.ca/publications/wsp/wsp_f.pdf), dont l'intention est de fournir un cadre pour la conservation et l'utilisation durable du saumon du Pacifique. Cette politique cautionne un engagement de sauvegarder la diversité génétique du saumon sauvage, définit des indices de référence pour le protéger, établit des cadres d'évaluation pour chaque unité de conservation et reconnaît que le saumon du Pacifique occupe une fonction essentielle dans les écosystèmes aquatiques et terrestres assurant la subsistance de ces habitats. La santé du saumon sauvage du Pacifique est inextricablement liée à la disponibilité d'eau douce productive pour la fraie et d'un habitat côtier et marin. En outre, l'adoption de la *Loi sur les océans* a engagé le gouvernement du Canada à élaborer une stratégie sur les océans pour la gestion des écosystèmes marins. La stratégie et les programmes élaborés en vertu de la Loi ont pour principes directeurs la prudence, la gestion intégrée et la durabilité des ressources, afin que les générations actuelles et futures de Canadiens et Canadiennes puissent toujours profiter des plaisirs et des fruits de nos océans (Anonyme, 1996). La surveillance de l'état des habitats et des écosystèmes d'eau douce est le principal moyen d'atteindre le but de restaurer et de maintenir en santé les diverses populations de saumon et leurs habitats pour le plaisir et le bénéfice des Canadiens et des Canadiennes, à perpétuité.

La surveillance du saumon du Pacifique a historiquement été amorcée en réponse aux besoins de gérer et de soutenir les pêches. Toutefois, la PSS et la *Loi sur les océans* établissent de nouvelles normes, et les activités de surveillance devront à nouveau être mise à niveau. En ce qui concerne le saumon du Pacifique, cela signifie en particulier qu'il faudra établir la répartition du saumon dans son milieu de vie et des indicateurs pour évaluer l'état des habitats et des écosystèmes. La PSS reconnaît également le rôle essentiel des partenaires et du public dans la réussite de la conservation du saumon du Pacifique. Toutefois, la coopération et la cogestion, pour être efficaces, exerceront une pression extraordinaire sur les systèmes d'information du Ministère (actualité, précision, disponibilité), ce qui, dans la Région du Pacifique, posera un défi important.

6. Dépenses

La distribution actuelle des sommes dans chaque Région par réalisation stratégique et activité de surveillance est présentée ci-dessous. Les sommes engagées par Sciences - MPO (environ 56 M\$) sont illustrées à la figure 1, et les sommes engagées par ses partenaires (environ 31 M\$), à la figure 2. Les données sont aussi disponibles aux tableaux 2 et 3. En général, les activités de surveillance sont consacrées dans la plus grande mesure à la réalisation stratégique PAD et dans la moindre mesure, à la réalisation stratégique VNSA.

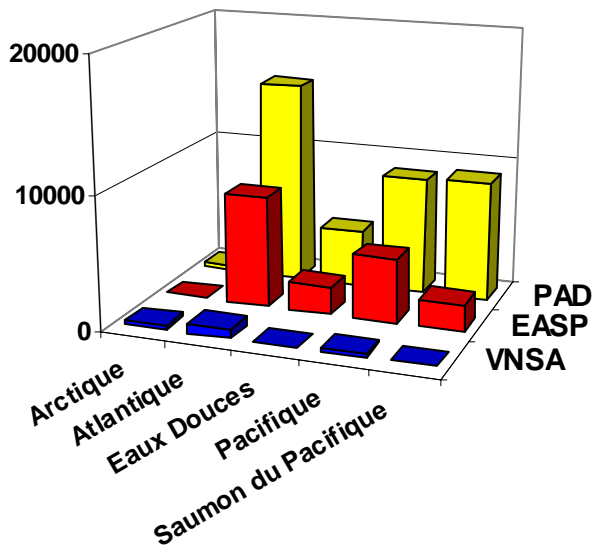


Figure 1. Sommes engagées (en milliers de dollars) par Sciences - MPO dans des activités de surveillance.

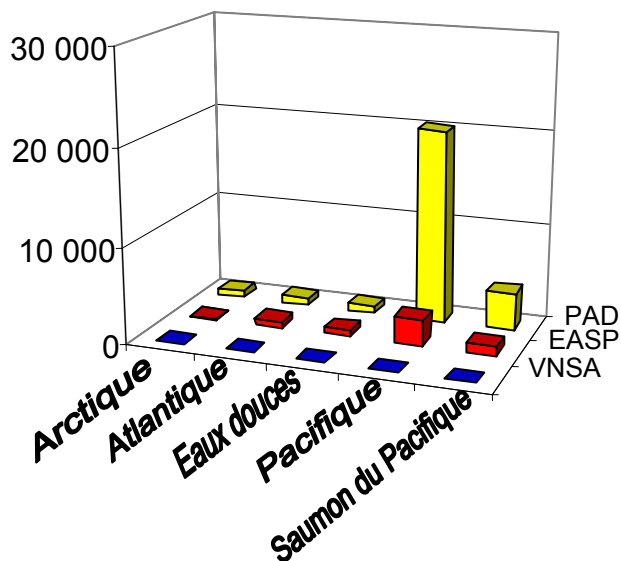


Figure 2. Sommes engagées (en milliers de dollars) par les partenaires de Sciences - MPO dans des activités de surveillance.

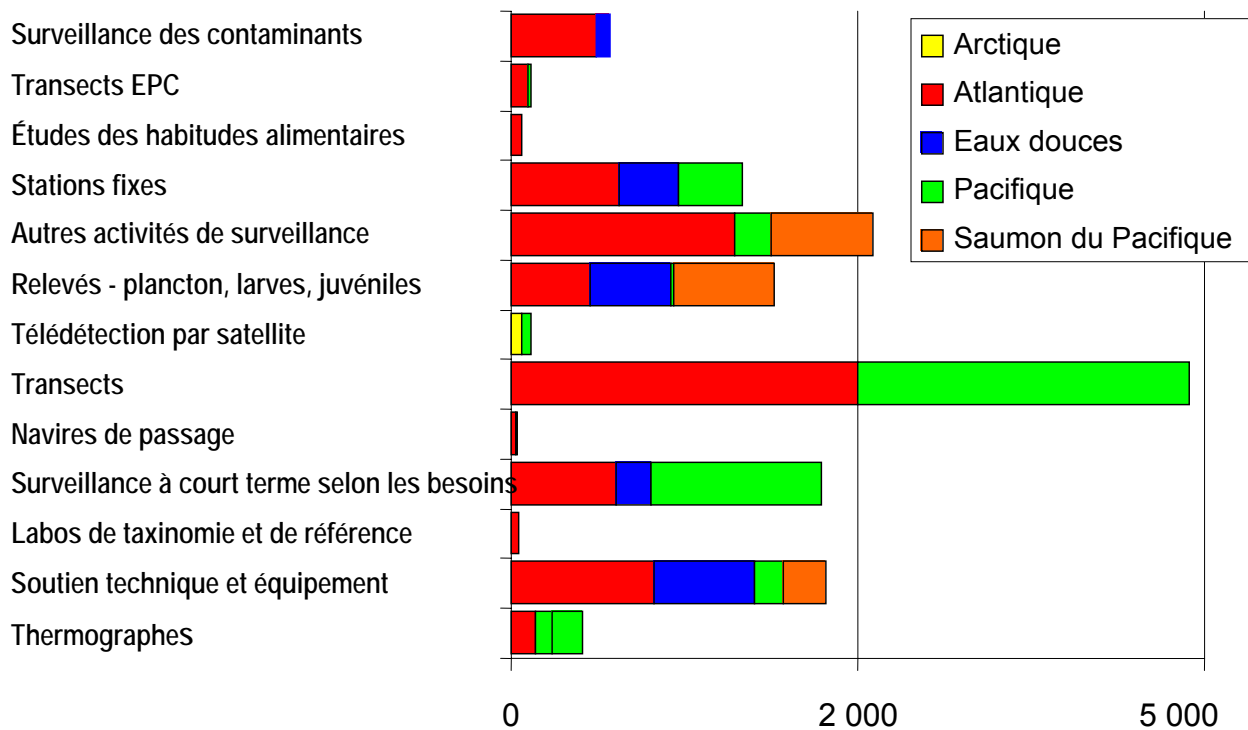


Figure 3. Sommes engagées par Sciences - MPO (en milliers de dollars) dans des activités de surveillance reliées à la réalisation stratégique EASP.

Les transects océanographiques constituent l'activité de surveillance au titre de la réalisation stratégique EASP la plus coûteuse, les coûts étant presque les mêmes pour le Pacifique et l'Atlantique.

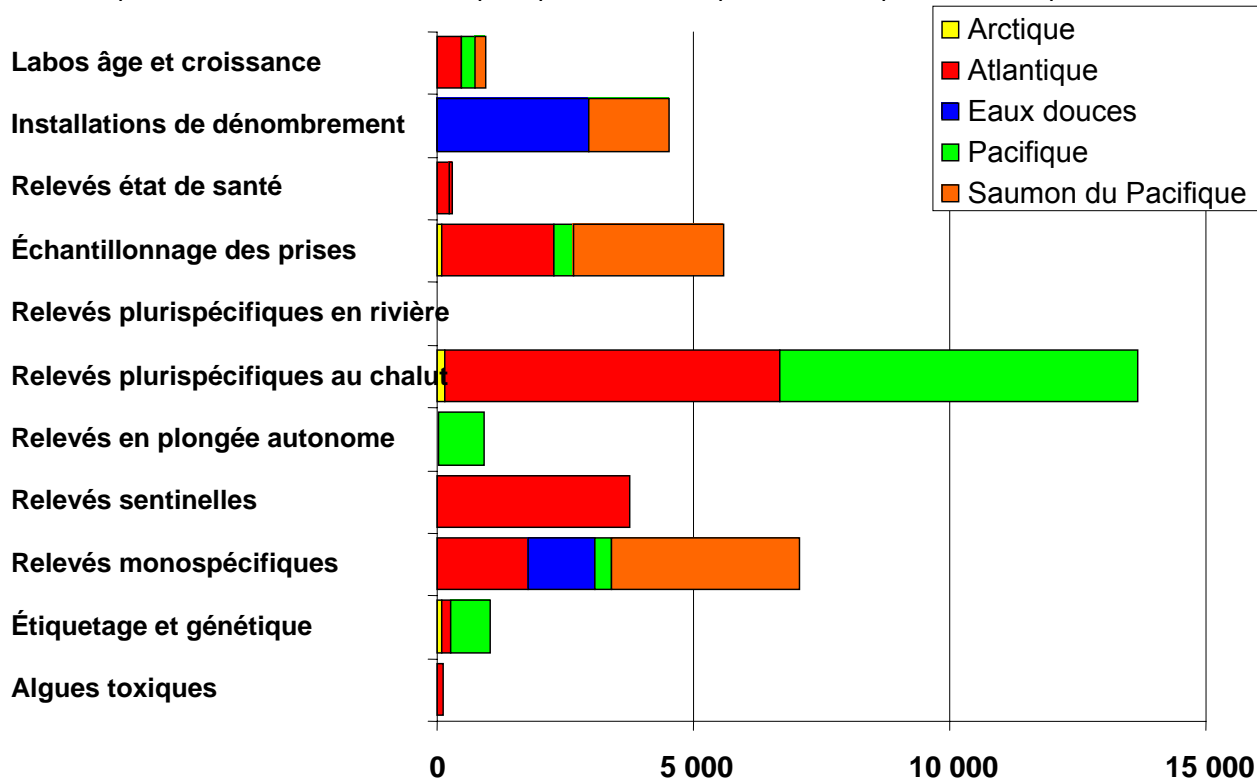


Figure 4. Sommes engagées par Sciences - MPO (en milliers de dollars) dans des activités de surveillance reliées à la réalisation stratégique PAD.

La plus grande partie des sommes engagées au chapitre de la réalisation stratégique PAD sont consacrées à l'exécution de relevés plurispécifiques au chalut sur les côtes de l'Atlantique et du Pacifique. D'importantes sommes sont également engagées dans la réalisation de relevés et l'échantillonnage de plus de 5 200 populations de cinq espèces de saumon du Pacifique à l'époque de la fraie.

7. Historique de la surveillance

Le Canada surveille le milieu aquatique depuis longtemps. Les relevés exploratoires menés au début du XIX^e siècle ont donné l'élan à nombreux des programmes de surveillance à long terme, dont nombre ont été lancés grâce à la disponibilité de temps-navire. En général, ce sont les années 1980 qui ont connu le plus grand nombre de jours de mer. Ils ne cessent de diminuer depuis. La figure ci-dessous montre la tendance à la baisse du nombre de jours de mer disponible pour faire des observations. Depuis 1988, le nombre de jours de mer disponibles à bord de gros navires a diminué radicalement, par presque 50 %.

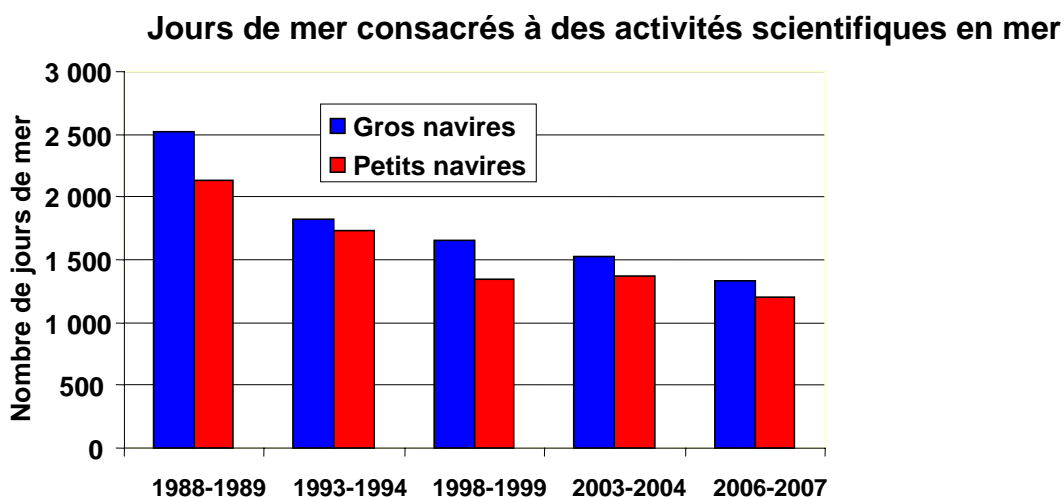


Figure 5. Nombre de jours de mer consacrés par le MPO à des activités scientifiques.

Les programmes de surveillance ont également connu une tendance semblable. Par exemple, les relevés suivants ne sont plus effectués sur la côte atlantique :

- les relevés des poissons plats juvéniles sur le Grand Banc (1985-1994) (certains éléments de ce relevé sont réalisés dans le cadre du relevé plurispécifique d'automne au chalut Campelen, qui a débuté en 1995);
- les relevés du Bonnet Flamand (1977-1985) – à l'heure actuelle, seule une petite partie du Bonnet Flamand (eaux profondes adjacentes à la passe Flamande) est couverte par le relevé plurispécifique d'automne;
- les relevés des poissons pélagiques de la classe d'âge 0 sur le Grand Banc et dans le secteur nord-est du plateau de Terre-Neuve (lancés dans le cadre du Programme scientifique concernant la morue du Nord, abandonné en 2000);
- les relevés acoustiques de l'abondance du capelan dans 2+3K, 3L et 3NO (les activités de recherche hauturières sur le capelan se poursuivent dans 3L, mais pas dans les autres divisions);
- les relevés aériens et les relevés de plage du capelan, visant à en établir l'abondance à l'époque de la fraie;
- les relevés des pétoncles (ne sont plus effectués que dans une région tous les trois ans plutôt que dans toutes les régions tous les ans);

- les relevés du sébaste de l'unité 2 (certains faits par le MPO, d'autres par l'industrie) – le MPO ne fait plus de relevés et les discussions se poursuivent au sujet de ceux effectués par l'industrie;
- les relevés de 2H ne sont plus effectués qu'aux deux ans, alors qu'aucun n'est effectué dans 2G;
- les relevés acoustiques du hareng dans le nord du golfe du Saint-Laurent (1989-2002) et ceux effectués dans la Région de Terre-Neuve-et-Labrador;
- les relevés plurispécifiques d'hiver effectués dans le nord du golfe du Saint-Laurent (1978-1994), abandonnés après que divers relevés d'été ont été regroupés en un seul.

Nombre des programmes de surveillance ont été amorcés en réponse à des questions d'ordre opérationnel du Ministère, à savoir, par exemple, quel est le volume de biomasse qui peut être récolté. Aujourd'hui, nous posons d'autres questions sur l'état de nos écosystèmes aquatiques. Heureusement, il se trouve que l'état des grands prédateurs capturés lors de nos relevés plurispécifiques nous en dit long sur l'écosystème. Ces relevés constituent également la principale source d'information pour identifier les espèces en péril et les limites des zones étendues de gestion des océans et des zones de protection marines. Ainsi, au fil du temps, on s'intéresse de plus en plus aux résultats de nos programmes de surveillance, mais, fait paradoxal, aucun fonds des budgets consacrés aux espèces en péril et au Plan d'action pour les océans n'a été réservé pour cette tâche fondamentale.

Par ailleurs, étant à court terme, les relevés exploratoires sont exécutés en partenariat avec des universités et d'autres organismes. Le Programme biologique international (PBI), exécuté durant les années 1970, en est un bon exemple, tout comme le Programme de recherche et de surveillance de la dynamique des écosystèmes océaniques mondiaux (GLOBEC), le Réseau de mise en valeur des ressources maritimes (OPEN) et le Programme d'étude de l'ichtyoplancton de la plate-forme néo-écossaise (PEIPFNE). Ces programmes nous ont permis d'obtenir des instantanés d'une vaste gamme des habitats aquatiques du Canada. Mais il faudrait en obtenir des nouveaux de sorte à pouvoir comparer les conditions passées aux conditions actuelles. Un nouvel échantillonnage des sites étudiés dans le cadre du PBI est impérieux, en particulier dans le cas de l'Arctique. Un mémoire au Cabinet distinct ou une subvention stratégique du CRSNG pourrait être un moyen approprié d'obtenir les fonds nécessaires.

Cela étant dit, il est important de mentionner que les chercheurs des universités ne sont peut-être pas les partenaires idéaux pour mener des activités de surveillance à long terme. Les recherches à court terme, aux fins principalement de mémoires d'études supérieures, les intéressent en général davantage. Ce type de travaux peut fortement majorer la valeur d'un programme de surveillance, mais il ne peut pas le soutenir. Les programmes permanents et systématiques de surveillance du milieu océanique à long terme sont normalement exécutés par des institutions fédérales. Cela étant dit, il existe d'autres instituts et ministères qui exécutent des programmes de surveillance du milieu océanique à court et à long terme (voir la section 8). Au Canada, ArcticNet, un programme pluriannuel de recherche sur l'Arctique, et le projet Neptune, dirigé par l'Université de Victoria, sont de bons exemples de programmes exécutés par des chercheurs d'universités reliés aux besoins du MPO au chapitre de la surveillance des océans.

Le Canada n'est pas le seul pays qui recherche une coordination accrue entre tous les organismes engagés dans la surveillance du milieu océanique. Il est permis de croire que le système intégré d'observation des océans des États-Unis (Integrated Ocean Observing System [IOOS]) constitue le programme national le plus détaillé. Une très grande priorité est accordée à l'IOOS, et la coopération interorganisation requise pour son exécution fructueuse est mise sans cesse en lumière. Son exécution fructueuse dépend dans une grande mesure de l'établissement d'une connexion entre les recherches requises pour satisfaire aux exigences de la mission de l'IOOS et celles menées par la collectivité des sciences de la mer en général.

L'IOOS est un réseau national et international coordonné de collecte, de transmission, de gestion, de communication, d'analyse et de modélisation des données, qui acquiert et dissémine systématiquement et efficacement des données et de l'information sur l'état passé, actuel et futur des eaux océaniques et des eaux côtières des États-Unis jusqu'à la limite extrême des eaux de marée.

L'IOOS s'inscrit dans le cadre du système intégré d'observation de la Terre des États-Unis (Integrated Earth Observation System [IEOS]), contribution de ce pays au Système mondial d'observation de l'océan (Global Ocean Observing System [GOOS]) et au système des systèmes d'observation de la Terre à l'échelle planétaire (Global Earth Observation System of Systems [GEOSS]). Soixante pays, la Commission européenne et plus de 40 organisations internationales appuient le développement de GEOSS qui, au cours de la prochaine décennie, révolutionnera notre compréhension de la Terre et de son fonctionnement. Le GEOSS a pour but de promouvoir la mise sur pied, par les gouvernements et la collectivité internationale, d'un réseau intégré, coordonné et durable d'observation de la Terre afin d'accroître notre capacité de comprendre et de relever les défis économiques et environnementaux qui se posent à l'échelon planétaire.

<http://earthobservations.org/>

Le Groupe canadien des observations de la Terre (GCOT) représente l'une des contributions du Canada à l'initiative GEOSS.

http://www.cgeo-gcot.gc.ca/main_f.htm

Le Cabinet fédéral a approuvé en principe de nombreuses initiatives canadiennes au chapitre de GEOSS et a récemment annoncé le financement de contributions canadiennes clés à cette initiative. Un projet de Stratégie fédérale d'observation de la Terre pour le Canada a été élaborée pour aider à planifier et à coordonner les mesures que le Canada prendra au pays et à l'étranger au titre de la mise sur pied d'un système des systèmes d'observation de la Terre à l'échelle planétaire (Global Earth Observation System of Systems [GEOSS]). Ce projet de document a été rédigé par un petit groupe de travail interministériel, composé de représentants de l'Agence spatiale canadienne, d'Environnement Canada, de Pêches et Océans Canada et de Ressources naturelles Canada. Sont définis dans cette Stratégie fédérale d'observation de la Terre une vision et des résultats à long terme pour les observations de la Terre faites au Canada et proposé qu'un accent soit mis sur dix secteurs de retombées socio-économiques importants pour les Canadiens et Canadiennes (non classés par ordre de priorité) :

- Secteurs de retombées socio-économiques;
- Désastres - Réduire les pertes de vies et les dommages à la propriété en rapport avec les catastrophes d'origine naturelle et humaine;
- Santé - Comprendre les facteurs environnementaux touchant la santé et le bien-être des personnes;
- Énergie - Améliorer la gestion des ressources énergétiques;
- Climat - Comprendre, évaluer, prévoir, atténuer et s'adapter en rapport avec la variabilité du climat et les changements climatiques;
- Eau - Améliorer la gestion de la ressource en eau par le biais d'une meilleure compréhension du cycle hydrologique;
- État du ciel - Obtenir de meilleures données météorologiques, de meilleures prévisions et améliorer les avis;
- Écosystèmes - Améliorer la gestion et la protection des écosystèmes marins, côtiers et terrestres;
- Agriculture/Foresterie - Soutenir l'agriculture durable et combattre la désertification;
- Biodiversité - Comprendre, surveiller et conserver la biodiversité;
- Nord – Surveiller et protéger l'environnement fragile du Nord.

Les programmes de surveillance du MPO constitueront un produit clé de l'engagement du Canada pour le développement de GEOSS car ils étayent directement presque tous ces secteurs de retombées socio-économiques.

Le GOOS, initiative de la Commission océanographique intergouvernementale, est conçu et mis en oeuvre pour répondre aux exigences d'ententes et de conventions internationales. Les accords exigeant la prise de mesures pour satisfaire aux sept objectifs de société de l'IOOS incluent la Convention pour la sauvegarde de la vie humaine en mer, la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, la Convention des Nations Unies sur la biodiversité et le Plan d'action mondial pour le développement durable de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. L'élaboration de l'IOOS agit sur la conception et la mise en oeuvre du GOOS, qui en retour guide également la conception et la mise en oeuvre de l'IOOS.

http://www.ocean.us/documents/docs/11.04.05_IOOS_Development_Plan_119.pdf

7.1 Atlantique

Par rapport aux autres régions du pays, la zone atlantique a connu un niveau de surveillance des organismes aquatiques et de l'environnement nettement plus élevé. Ceci est imputable à diverses raisons : la vision et le leadership de nombreux scientifiques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada, les exigences au titre de la surveillance découlant de la création de la Commission internationale pour les pêcheries de l'Atlantique Nord-Ouest (CIPANO) et l'élargissement de la capacité de Sciences - MPO résultant de la proclamation de la limite de 200 milles, en 1977.

La surveillance remonte au début du XX^e siècle avec la création de la Station biologique de St. Andrews. En mai 1915, débutait l'Expédition canadienne d'étude sur les pêches, première étude océanographique du golfe du Saint-Laurent et de la plate-forme néo-écossaise; elle était dirigée par Johan Hjort, scientifique norvégien spécialisé dans l'étude des pêches, qui avait été invité au Canada pour l'étude des stocks de hareng et de leur environnement. Au milieu des années 1920, l'Office de biologie du Canada (connu plus tard sous le nom de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada) est devenu directement engagé dans la recherche sur les pêches et la surveillance des écosystèmes aquatiques. Au début, à part la collecte de statistiques sur les prises, la surveillance à long terme se limitait à la mesure de quelques paramètres, dont la température de l'eau. Les premiers relevés effectués sur la côte atlantique ciblaient des espèces précises (hareng, saumon atlantique, poissons de fond). Certains, essentiellement exploratoires, visaient à identifier de nouvelles ressources à exploiter et d'autres, à recueillir des données biologiques de base et à acquérir une compréhension de base de la composition des écosystèmes aquatiques.

La formation de la Commission internationale pour les pêcheries de l'Atlantique Nord-Ouest (CIPANO) en 1949a exigé l'accroissement des activités de surveillance. C'est à peu près à ce moment que l'échantillonnage systématique des prises a débuté. La surveillance systématique des conditions hydrographiques a débuté dans les années 1950, tout comme les dénombrements du saumon atlantique dans de nombreux cours d'eau des provinces de l'Atlantique. Il est en outre devenu évident qu'il serait important de faire des relevés des espèces de poisson d'importance commerciale pour régler les questions soulevées par la CIPANO (et l'OPANO, son remplaçant) au chapitre de la gestion des stocks dans le Canada atlantique. La surveillance systématique des communautés de poissons démersaux sur la côte atlantique a débuté un peu après 1970. Elle constituait le fondement des avis de gestion des pêches formulés par le Comité scientifique consultatif des pêches canadiennes dans l'Atlantique (CSCPCA) après l'élargissement du champ de compétence en pêche. Il est également devenu de plus en plus évident que l'exécution simultanée de la surveillance des paramètres océanographiques et environnementaux et des relevés de la faune aquatique, qui étaient effectués en grande partie indépendamment jusque là, permettrait de mieux comprendre le milieu océanique. Depuis deux décennies, la plupart de ces relevés incluent aussi des observations des communautés d'invertébrés et des mesures des caractéristiques physiques, chimiques et biologiques des eaux océaniques. Ces relevés sont maintenant effectués tous les ans dans les eaux de presque toutes les grandes plates-formes de la côte atlantique.

Au fil du temps, d'autres programmes ont été mis en place pour surveiller l'abondance d'espèces particulières (p. ex. crabe des neiges, hareng), ainsi que pour étudier le changement climatique et plusieurs autres variables, dont le PMZA, en 1998. Ce programme a été mis sur pied pour coordonner les

recherches en vue de répondre à l'exigence minimum de déceler et de mesurer adéquatement la variabilité interannuelle des conditions océaniques dans le Canada atlantique. Il comporte la surveillance pluridisciplinaire de variables biologiques (abondance et/ou biomasse du plancton), chimiques (éléments nutritifs) et physiques (température, salinité) du milieu marin. Fondé en grande partie sur des programmes sur le terrain et des programmes de surveillance existants et liés à d'autres programmes de surveillance (p ex. relevés de poisson, télédétection), le PMZA illustre bien comment structurer un système de surveillance.

7.2 Arctique

Depuis le démantèlement, le 31 mars 1992, de la Station de biologie arctique, le niveau de surveillance de l'Arctique a nettement chuté. Cette station était responsable des programmes de surveillance des mammifères marins et des caractéristiques physiques des eaux océaniques et des eaux douces.

7.3 Eaux douces

Historiquement, le plus vaste programme canadien de surveillance aquatique visait les eaux douces, ce qui n'est pas surprenant lorsque l'on considère que le Canada détient 15 % des rivières, fleuves et lacs de la planète. Des études à long terme ont été menées dans tous les Grands Lacs (p. ex. Vollenweider, Langford) et dans de nombreux autres lacs à l'échelon du pays (p. ex. lacs Char, Okanagan, Keller, Opeongo et Winnipeg, et plus récemment, dans la Région des lacs expérimentaux [ELA]). Le statut des documents pour certaines des premières études est incertain. Depuis la création du Centre canadien des eaux intérieures en 1970, la surveillance des Grands Lacs est raisonnablement approfondie quoique irrégulière au plan spatial et temporel en raison d'un manque de financement régulier. Ce type de surveillance a connu un déclin rapide au cours des deux dernières décennies. EC mène la plus grande partie des activités de surveillance de la qualité des eaux douces (p. ex. hydrologie, éléments nutritifs, contaminants), mais ne surveille pas le biote. Parcs Canada effectue des relevés dans les 41 parcs nationaux et les deux aires marines nationales de conservation du Canada. Le MPO s'occupe principalement de dénombrer les lamproies, les saumons et d'autres poissons diadromes à des endroits choisis à l'échelon du pays. À part les Grands Lacs et l'ELA, peu d'échantillonnage systématique est effectué dans d'autres écosystèmes d'eau douce au Canada.

7.4 Pacifique

La côte du Pacifique se caractérise par une plate-forme continentale relativement étroite, qui compte des bassins partiellement enfermés (détroit d'Hécate, bassin Reine-Charlotte) et des bassins enfermés (détroit de Georgia). Ces derniers, relativement profonds (jusqu'à 400 m), se démarquent par un réseau complexe de petits archipels et de grands fjords profonds, qui s'étendent très loin à l'intérieur de la province.

Des facteurs d'origine terrestre (principalement l'apport de grands volumes d'eau douce) et l'influence de la haute mer, qui se manifeste par les passages profonds, agissent sur les milieux des eaux littorales et de la plate-forme continentale. La plate-forme continentale et les zones hauturières gisent dans les systèmes du courant de Californie (qui s'étend de l'île de Vancouver vers le sud) et du courant de l'Alaska (qui s'étend du bassin Reine-Charlotte vers le nord). Ces deux grands courants abritent chacun un écosystème unique. Le courant de l'Alaska, associé à des remontées d'eaux froides riches en éléments nutritifs, constitue une importante aire d'alimentation pour le saumon, la morue et le hareng. Le courant de Californie, associé à des eaux plongeant vers les profondeurs, donc plus chaudes mais pauvres en éléments nutritifs, est favorisé par le merlu, la sardine et l'anchois. El Niño et l'oscillation décennale du Pacifique agissent fortement sur ces courants, ce qui entraîne des changements à grande échelle dans la productivité sur plus de 1 000 km le long de la côte. Ainsi, presque toutes les années entre 1977 et 1999 ont été chaudes et moins productives que d'autres, ce qui a eu de graves conséquences sur les remontes de saumon dans le sud.

Les impacts de la variation du climat océanique sur les stocks de poissons dans l'ensemble du Pacifique Nord sont assez bien documentés dans les ouvrages publiés, mais les relations de cause à effet ne sont

pas toujours évidentes. Dans le cas du saumon, la forte variation qu'accuse ses taux de croissance et de survie en eau douce vient compliquer davantage le défi de prédire les variations dans son niveau de survie en mer imputables aux conditions océaniques.

Malgré la forte variabilité du milieu océanique, il existe peu de programme de surveillance axé sur la description de l'état de l'océan sous la surface le long de la côte canadienne du Pacifique. Le programme le plus long est la Ligne océanographique Papa. Elle se compose de profils verticaux de la colonne d'eau effectués à environ 20 endroits le long d'un transect s'étendant de l'île de Vancouver jusqu'à un point situé à 1 000 km à l'ouest, à une profondeur de presque 4 km, soit la profondeur moyenne de l'océan. Chaque profil se compose d'observations selon la profondeur des concentrations d'éléments nutritifs, de la température, de la teneur en oxygène, de la productivité primaire et de la productivité secondaire. Ces travaux ont été effectués irrégulièrement, jusqu'à plusieurs fois par année, pendant quelque 50 ans. Ces données de surveillance constituent le point de départ de toute analyse des conditions du milieu marin sur la côte Ouest du Canada. Elles constituent en outre la meilleure série chronologique de données sur la haute mer pour tous les océans de la planète. Les données du programme de la Station P et de la Ligne P ont été utilisées à l'échelon mondial pour éprouver des modèles numériques de la circulation océanique, de la production biologique, du cycle du carbone et du changement climatique et leur assigner des contraintes. À ce titre, elles constituent une importante contribution du Canada aux efforts internationaux de surveillance du milieu océanique.

Le projet La Pérouse a servi à bonifier cette série chronologique de données sur les eaux profondes. Ce projet, qui englobe la surveillance des pêches pratiquées dans des pêcheries très productives situées sur la plate-forme continentale au large de l'île de Vancouver Island, ainsi que de diverses variables océanographiques, est exécuté à des niveaux d'intensité variables depuis 1985. Il a permis d'établir des profils des propriétés de l'eau (plus ou moins saisonniers), de recueillir de longues séries de données sur les courants à l'aide de courantomètres amarrés et d'étudier la production de plancton (biomasse et composition) et de poissons (diverses espèces, y compris le merlu du Pacifique, le hareng et la sardine). Lancé à titre de projet de recherche à long terme, il n'a jamais vraiment évolué en un programme de monitoring permanent reconnu et financé, comme le PMZA. Par contre, ce projet ne vise pas à couvrir l'ensemble de la côte.

Les activités suivantes assurent une surveillance additionnelle de l'aspect physique du milieu marin :

- a) Données des phares de la Colombie-Britannique – Mesures quotidiennes de la température et de la salinité à la surface de la mer aux phares côtiers gardés. Pour certains phares, la série chronologique de données va de 1921 à aujourd'hui.
- b) Réseau permanent du niveau d'eau – Mesures du niveau de la marée à des stations côtières. Pour certaines stations, la série chronologique de données va de 1905 à aujourd'hui.
- c) Réseau des bouées météorologiques EC/MPO – Ce réseau de bouées ancrées a été établi en 1988 pour améliorer la détection des dépressions atmosphériques et assurer la sécurité des pêcheurs. Ces bouées sont essentiellement des plates-formes météorologiques, mais elles peuvent enregistrer des mesures de la température à la surface de la mer et la hauteur des vagues.

De nombreux relevés des espèces de poisson de fond pêchées en Colombie-Britannique ont été réalisés par le passé; le MPO en a effectués quelque 680 au cours des 60 dernières années. Les premiers, menés dans les années 1940 et 1950, étaient en grande partie exploratoires; ils visaient à découvrir de nouveaux lieux de pêche. À la fin des années 1960, d'autres ont été entrepris pour faciliter l'évaluation de l'état des stocks. Durant les trois décennies suivantes, beaucoup d'effort a été consacré à l'évaluation des incidences de diverses pêches commerciales sur la ressource en poisson de fond, alors que, durant les années 1990, les efforts, financés par le gouvernement fédéral, ont porté exclusivement sur la détermination d'indices d'abondance d'espèces uniques.

La pêche du poisson de fond au chalut pratiquée sur la côte du Pacifique cible des espèces multiples; plus de 200 sont capturées. Jusque récemment, seules quelque 20 de ces espèces étaient régulièrement évaluées. Pour satisfaire aux exigences d'une société plus complexe et améliorer l'efficacité lorsque les ressources sont limitées, une nouvelle approche était requise. En 2003, des scientifiques de la Station

biologique du Pacifique ont élaboré un plan pancôtier pour des relevés plurispécifiques englobant chaque secteur de la côte du Pacifique, chaque secteur étant couvert tous les deux ans. Cette initiative est financée par l'industrie de la pêche commerciale; les intéressés ont aidé à la conception des relevés et y participent. Ces relevés plurispécifiques permettent de répondre aux exigences plus complexes des gestionnaires des pêches, de donner suite aux recommandations du récent examen de l'état des stocks, d'offrir un soutien aux mesures législatives promulguées dans la *Loi sur les espèces en péril* et répondre au besoin d'une gestion écosystémique.

Des efforts organisés sont déployés depuis la fin des années 1920 pour évaluer la quantité d'oeufs de hareng pondus à l'échelon de la côte de la Colombie-Britannique, qui sert d'indicateur des effectifs des stocks. Au début, les relevés étaient effectués par des agents des pêches, qui surveillaient la fraie à pied à marée basse ou à partir d'une chaloupe manoeuvrée à l'aide d'un grappin. Ils mesuraient la longueur totale de chaque gisement d'oeufs le long du rivage et sa largeur moyenne perpendiculairement au rivage. Avant 1981, la ponte était estimée subjectivement selon une échelle de 1-5 ou 1-9, dénotant des pontes faibles à fortes. Par la suite, la ponte a été évaluée comme le nombre de couches d'oeufs déposées sur plusieurs espèces d'algues. Depuis 1987, un nombre croissant de frayères sont évaluées par des équipes de plongeurs autonomes, qui recueillent des observations sur les quantités d'oeufs déposés selon un plan d'échantillonnage en deux étapes, qui repose sur l'évaluation visuelle des couches d'oeufs déposées sur diverses algues dans des quadrats de 0,5 m² établis le long de transects perpendiculaires au rivage à travers des gisements d'oeufs à chaque 350 m sur toute la longueur d'une frayère. Au début, ces relevés étaient effectués par des employés du MPO, principalement des agents de Sciences et des agents des pêches, jusqu'à peu après 1990. À mesure que les ressources ont diminué, la responsabilité des relevés de la ponte a été transférée à l'industrie de la pêche du hareng. Ils s'inscrivent dans le cadre du programme des pêches expérimentales financé par la Herring Conservation and Research Society.

En plus des relevés de la ponte, des échantillons biologiques sont prélevés aux fins de détermination de l'âge, de la longueur, du poids et de la maturité sexuelle du hareng à l'échelon de la côte de la province. La surveillance de ces caractéristiques biologiques remonte aux années 1930 dans certains secteurs; dans le cas de tous les principaux lieux de pêche, elles sont établies depuis 1951. Un programme d'échantillonnage rigoureux a été lancé peu après 1970, soit au début de la pêche moderne du hareng rogué, en vue de recueillir des données biologiques normalisées sur la maturité des oeufs au titre d'un programme de pêches expérimentales, financé par le biais d'une allocation de hareng à la Herring Conservation and Research Society. Un programme semblable, reposant sur programme de débarquements valisés financé par l'industrie de la pêche du hareng par le biais de frais imposés à chaque pêcheur, existe pour surveiller les prises totales des pêcheurs.

Les stocks de crevettes nordiques et de crevettes à flancs rayés présents dans les eaux côtières de la Colombie-Britannique sont l'objet d'une surveillance depuis 1973. Le premier programme exhaustif de surveillance scientifique des crevettes, visant les eaux de la côte Ouest de l'île de Vancouver, a été lancé en 1973. Grâce à ce programme, qui se poursuit, une série chronologique de données, allant de 1973 jusqu'à aujourd'hui (2005), a pu être établie. La portée de ce programme a été élargie en 1996 afin d'y inclure les secteurs de gestion des pêches du Pacifique (SGPP) 121 et 123 et à nouveau en 1998 afin d'y inclure le bassin Reine-Charlotte. Quoique ce programme visait l'origine les diverses espèces de crevettes, tous les organismes trouvés (environ 150 espèces) sont identifiés jusqu'au niveau de l'espèce et quantifiés. Ce relevé s'est par conséquent révélé un programme de surveillance plurispécifique très fructueux pour les stocks d'invertébrés, de poissons d fond et de poissons pélagiques.

La surveillance de plusieurs espèces de crevettes des eaux côtières de la Colombie-Britannique a débuté en 1998. Ce programme, axé sur des relevés, est exécuté dans des secteurs témoins dans les SGPP 28, 29, 18, 19, 14, 12 et 4. Les relevés visent des espèces multiples dans la mesure où les poissons échantillonnés et quantifiés sont de petits individus, car des engins sélectifs doivent être utilisés. Ils sont réalisés en collaboration avec l'industrie et financés par les pêcheurs commerciaux de la crevette au chalut. En vertu d'une entente de projet conjoint conclue avec la Pacific Coast Shrimpers Cooperative, le MPO fournit le temps-navire et l'industrie, les fonds requis par le Ministère pour la collecte, la gestion, l'analyse et la présentation des données.

La surveillance des stocks de crevette tachetée le long de la côte de la Colombie-Britannique est divisée en trois programmes généraux. Celui qui fait appel à un navire du Ministère est un programme de surveillance intensive exécuté dans la baie Howe (site témoin pancôtier), qui donne un indice de l'abondance de toutes les espèces capturées au casier, dont de nombreuses espèces d'invertébrés, plusieurs espèces de sébaste et des poissons de fond. Dans le cas de la crevette tachetée, ce programme permet d'estimer les principaux paramètres biologiques (p. ex. mortalité naturelle, recrutement, abondance des reproducteurs), qui servent au développement et au raffinement de l'indice d'échappement des reproducteurs. Exécuté à l'aide de casiers mouillés à partir d'un navire de recherche du MPO, ce programme, qui a débuté en 1985, comporte deux relevés par année. Le deuxième programme porte sur un échantillonnage en saison financé par l'industrie de la pêche commerciale de la crevette tachetée, qui vise à surveiller l'indice d'échappement durant la saison de pêche commerciale. Ce programme, qui a débuté peu après 1990, fait appel à des contrôleurs en mer, sans lien avec la pêche, pour échantillonner les prises commerciales. Le troisième programme, mis en œuvre en 2001, a pour objet la surveillance des stocks de crevette tachetée dans les secteurs de pêche récréative très fréquentés. Il est exécuté par un navire de pêche commerciale ayant à bord un observateur, qui pêche dans le secteur d'intérêt.

Les relevés d'évaluation de la faune des eaux profondes du Pacifique ont débuté en 1999. Au début, ils avaient pour objet l'évaluation des stocks de crabe des neiges du Pacifique (*Chionoecetes tanneri*) présents en eaux profondes au large de la Colombie-Britannique, ainsi que la collecte de données sur les autres espèces rencontrées. La faune trouvée s'est révélée plus riche que prévue, mais relativement mal documentée, car des relevés avaient rarement été effectués à ces profondeurs et aucune pêche commerciale de haute mer n'était pratiquée. Le point de mire des relevés est donc devenu la collecte de données de base sur toutes les espèces trouvées, en particulier parce que l'intérêt de l'industrie envers le développement de la pêche du crabe des neiges du Pacifique a fléchi.

La côte a été divisée en quatre secteurs : côte sud-ouest de l'île de Vancouver (CSOIV), côte nord-ouest de l'île de Vancouver (CNOIV), bassin Reine-Charlotte (BRC) et côte ouest des îles de la Reine-Charlotte (COIRC). Chaque secteur devait être évalué à tour de rôle, ce qui permettrait de couvrir l'ensemble de la côte tous les quatre ans. Jusqu'ici, la CNOIV a été échantillonnée à deux reprises (1999, 2003), le BRC une fois (2000), la CSOIV à deux reprises (2001, 2005) et la COIRC une fois (en partie seulement en 2002 et 2004 à cause de difficultés mécaniques du navire).

Au moins 190 espèces de poisson et plus de 400 espèces d'invertébrés ont été documentées grâce à ces relevés. Nombre d'entre elles étaient de nouvelles mentions pour les eaux canadiennes du Pacifique, dont 24 poissons, trois crabes, trois céphalopodes, deux crevettes et un mollusque bivalve. Trois nouvelles espèces de corail noir et une nouvelle espèce d'octocorail y ont aussi été découvertes; leur description vient d'être publiée.

Les relevés des mammifères marins effectués dans la Région du Pacifique incluent un relevé quadriennal de l'otarie de Steller, réalisé de concert avec les États-Unis; un relevé annuel de l'épaulard et un relevé annuel de la loutre de mer.

7.5 Saumon du Pacifique

Un cinquième du programme de surveillance canadien est consacré aux cinq espèces de saumon du Pacifique (aucun financement du MPO pour la surveillance de la truite arc-en-ciel anadrome) et a donné une longue série de données, couvrant de nombreuses décennies, sur les captures et le nombre de saumons qui se reproduisent (échappée). Toutefois, les données ont varié au fil du temps en fonction des demandes changeantes. Des dénombrements annuels sont effectués systématiquement depuis longtemps pour un grand nombre de « stocks » de saumon, mais une série chronologique de données permettant d'estimer la productivité n'existe que pour très peu d'entre eux. Les autres rivières à saumon connues ne font l'objet que d'une surveillance quantitative sporadique des conditions de l'habitat et de la répartition du saumon.

Par le passé, la surveillance se concentrait sur la comptabilisation des captures commerciales, complétée par des relevés visuels de faible intensité pour suivre les tendances des échappées. À cette époque, l'échantillonnage était peut-être suffisant, car la pêche était intensive et représentait une bonne partie de la production totale de saumon. On présumait que les tendances des captures étaient représentatives des variations de l'abondance. Après l'établissement du paradigme de la gestion selon la relation stock-recrutement et la mise au point d'outils d'identification des stocks par analyse des écailles (vers 1955), un nombre restreint de populations faisaient l'objet d'une surveillance quantitative (p. ex. le saumon rouge, ou sockeye, du lac Babine, par le Conseil de recherches sur les pêcheries du Canada, et le saumon rouge du fleuve Fraser, sous l'égide de la Commission internationale des pêcheries de saumon du Pacifique). La surveillance visait surtout les stocks d'importance commerciale, et de nombreux autres stocks ont été moins bien suivis, ce qui a entraîné une perte de diversité dans de petites populations. Pour donner suite à l'intérêt mondial croissant pour la biodiversité à la fin des années 1980 et à la Politique du saumon sauvage (PSS), on a réorienté l'effort de surveillance pour étudier la diversité des populations de saumon, concentrer l'échantillonnage sur les populations dont la conservation est menacée et suivre de près des stocks « indicateurs », que l'on échantillonne intensivement pour en estimer les taux d'exploitation et de survie en mer en vue d'expliquer les variations temporelles de la production de saumon.

La PSS reconnaît que les saumons présentent une structure de population hiérarchique complexe qui va de l'espèce jusqu'aux groupes de saumons qui se reproduisent à la même frayère (voir la prochaine figure). Leur retour à leur cours d'eau natal et leur mort après la reproduction restreignent le flux de gènes entre saumons de différentes frayères, mais, comme certains saumons s'égarer, des échanges génétiques se produisent entre des saumons provenant de différentes frayères. Chaque groupement spatial de saumon du Pacifique consiste en une hiérarchie correspondant à une région géographique constituée de plusieurs bassins hydrographiques regroupant de multiples rivières et de nombreuses frayères.

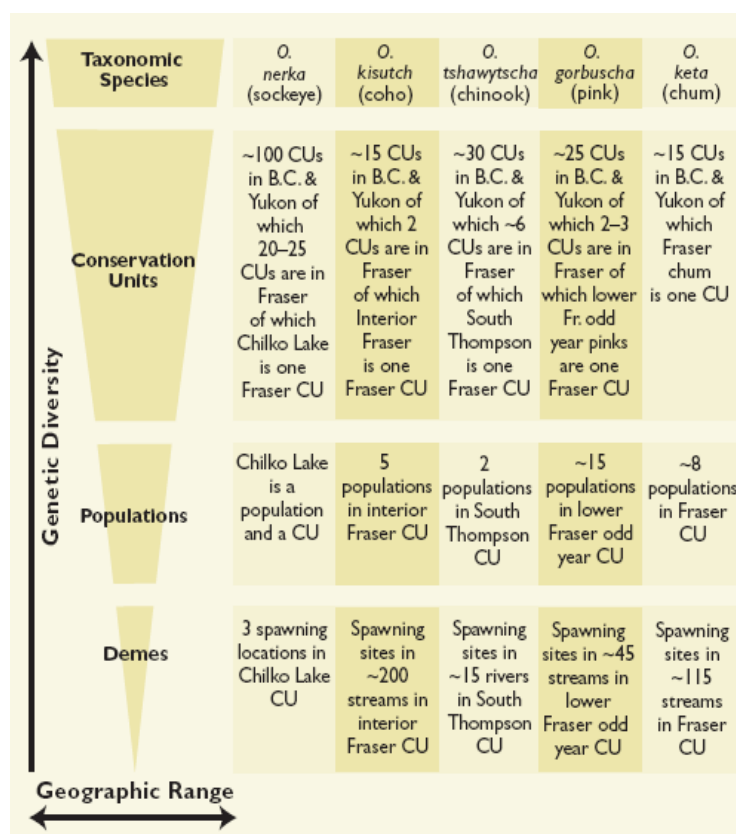


Figure 6. (tirée de la Politique du saumon sauvage) Représentation schématique de la diversité génétique et de la structure des unités de conservation.

Pour le saumon sauvage en C.-B. et au Yukon, l'évaluation quantitative est une entreprise complexe et potentiellement coûteuse qui comprend de nombreuses sources de données et des centaines de populations. Face à cette réalité, le ministère a utilisé trois niveaux de surveillance annuelle dans le processus d'évaluation du saumon du Pacifique :

- i) **Systèmes indicateurs** – Il s'agit de programmes exhaustifs de collecte de données quantitatives sur les géniteurs, la production de juvéniles et la descendance mature produite (rapportée dans les captures et le nombre de géniteurs) dans certains écosystèmes. Coûteux mais très riches en information, ces programmes fournissent de l'informations essentielle à la gestion, comme la productivité, les taux d'exploitation durables, les taux de survie pour les principales étapes du cycle biologique (p. ex. survie en eau douce et en mer) et les régimes et taux d'exploitation dans les pêches.
- ii) **Surveillance intensive** – Il s'agit des relevés annuels du nombre de saumons dans certains cours d'eau ou habitats à l'intérieur d'une région. Ces relevés consistent en des plans d'échantillonnage quantitatif qui peuvent être répétés chaque année pour fournir des indices cohérents de l'abondance des géniteurs d'une année à l'autre. L'exactitude et la précision de ces évaluations varient en fonction des méthodes et des habitats, mais la caractéristique essentielle de cette surveillance est le degré élevé de confiance que les tendances interannuelles sont bien évaluées. Par exemple, les méthodes utilisées comprennent la pêche expérimentale en rivière, des barrières de dénombrement, des programmes de marquage-recapture, des estimations par aire sous la courbe et des relevés de la production de juvéniles dans des cours d'eau et des lacs.
- iii) **Surveillance extensive** – Il s'agit des relevés qui sont généralement les moins coûteux et qui couvrent le plus de cours d'eau et d'habitats dans une région. Ils sont utiles pour étudier la répartition du saumon et l'uniformité des tendances à l'intérieur de la région, ainsi que pour déceler les changements dans l'habitat. Ils consistent habituellement en des observations visuelles qui peuvent être répétées dans l'année et être faites selon un échantillonnage aléatoire des cours d'eau ou des habitats d'une grande région. Ces relevés peuvent être effectués par survol en avion, à pied ou en se laissant flotter sur l'eau et peuvent couvrir seulement certaines parties d'un cours d'eau plutôt que son ensemble.

Pour chaque unité de conservation (UC), on doit élaborer un plan de surveillance statistiquement fondé et efficace par rapport aux coûts qui s'appuie sur les programmes existants et les partenariats locaux (p. ex. les Premières nations, les Gardiens des cours d'eau locaux ou les groupes de mise en valeur). Les programmes de surveillance doivent évaluer chaque année les effectifs des UC et la répartition des géniteurs. Les procédures d'évaluation varient d'une UC à l'autre, mais les plans de surveillance pour chaque UC sont rédigés, et des rapports annuels sont produits. Les références établies pour une UC doivent être exprimées en unités conformes au programme de surveillance de cette UC afin d'en évaluer annuellement l'état. Un programme de base (p. ex. un plan de surveillance minimal accepté par tous) sera établi par le Ministère et ses partenaires et sera financé annuellement pour maintenir à long terme la collecte de données essentielle à la gestion des ressources locales en saumon. Chaque plan d'échantillonnage sera examiné par des pairs qui assureront que l'échantillonnage et les méthodes utilisés conviennent, que les meilleures ressources de surveillance sont utilisées et que les systèmes de gestion des données sont élaborés. Un objectif clé de ces programmes de surveillance est de s'assurer que les données recueillies sont utilisées en temps utile pour la préparation d'avis.

La surveillance de l'habitat vise à déterminer les changements temporels dans l'état de l'habitat. Cette surveillance sera intégrée aux évaluations du saumon et aux évaluations de l'écosystème¹. Il s'agira de mieux comprendre la relation entre les changements dans l'état de l'habitat et les changements dans la

¹ La PSS exige l'élaboration d'une méthode de surveillance des écosystèmes. D'ici deux ans, une méthode de surveillance et d'évaluation des écosystèmes sera intégrée aux évaluations en cours et aux rapports sur l'état du saumon sauvage.

production et la répartition du saumon dans l'UC. La surveillance servira aussi à évaluer l'efficacité des décisions en matière de réglementation et des mesures de réhabilitation.

8. Responsabilités partagées

Le Secteur des sciences du MPO assume deux tiers de la responsabilité en matière de surveillance aquatique. Les autres partenaires consistent en une gamme complète d'organismes gouvernementaux et privés.

1. Les partenariats sont généralement asymétriques, car la principale responsabilité revient au MPO. Il n'y a pas de protocole d'entente, sauf entre le MPO et EC concernant la cogestion du réseau de bouées météorologiques dans le Pacifique.
2. En général, EC est fort en ce qui concerne l'eau douce, mais il ne surveille pas le biote, à l'exception des oeufs de goélands argentés (Service canadien de la faune). EC est faible en ce qui concerne le milieu marin (il effectue aussi de la surveillance liée aux permis d'immersion de déchets en mer), à l'exception de la surveillance des oiseaux souillés par des hydrocarbures et de la contamination bactérienne. Fait à noter, la surveillance de la contamination bactérienne en eau douce est une responsabilité provinciale.
3. Le MPO est responsable de la surveillance de tous les nutriments dans toutes les régions marines.
4. L'ACIA est responsable de la collecte et de l'analyse d'échantillons de mollusques pour y déceler la présence de biotoxines marines.
5. Dans l'Atlantique et l'Arctique, RNCan et le MPO se partagent la surveillance des sédiments, alors que dans le Pacifique, cette responsabilité n'incombe qu'au MPO. RNCan n'a qu'un faible programme de surveillance des sédiments sur la côte du Pacifique.
6. Une grande confusion entoure la surveillance des polluants. EC surveille les sources ponctuelles. Le MPO surveille les polluants dans les poissons des Grands Lacs depuis 29 ans, mais on discute actuellement du transfert de cette activité à EC. Dans le Pacifique, le MPO surveille les organismes en ce qui a trait à la santé des populations, p. ex. les épaulards et les pêches de poissons contaminés (p. ex. fermetures en raison du rejet de dioxines ou de furanes à partir d'usines de pâtes à papier). Au Québec, un organisme de recherche privé effectue la surveillance des polluants dans les mammifères marins. Dans la région du Golfe, le MPO surveille les pêches de poissons contaminés, p. ex. par le cadmium. Dans l'Arctique, le MPO surveille les polluants dans les poissons d'eau douce et du milieu marin, ainsi que dans les mammifères marins. À l'avenir, on mettra l'accent sur la santé des mammifères marins et sur le soutien aux projets du plan d'action sur les océans.
7. À l'instar de la Corée et de la France, le Canada doit intégrer les travaux de surveillance effectués par les divers organismes fédéraux et provinciaux.
8. Arctique – les ententes sur les revendications territoriales prévoient une surveillance en partenariat entre les cogestionnaires.

9. Assurance de qualité et accès à l'information

Tout programme de surveillance nécessite une approche structurée pour les protocoles de relevé, l'archivage des données et l'accès à celles-ci. Les auteurs d'un rapport exhaustif sur la surveillance environnementale en milieu marin aux États-Unis ont conclu que la plupart des programmes de surveillance ne fournissent pas l'information nécessaire pour comprendre l'état du milieu marin ou pour évaluer les effets des activités humaines sur ce milieu. (Voir <http://www.nap.edu/books/0309041945/html/>).

Le Programme de monitoring de la zone atlantique comprend des normes et des protocoles bien décrits et constitue un bon exemple d'approche structurée. Il faut effectuer un examen critique du bien-fondé et

de l'utilité de tout programme de surveillance qui se poursuit sans protocole clair de gestion des données. Cet exercice de vérification est du ressort de l'Équipe de gestion des données.

Comme la qualité des programmes de surveillance dépend de la qualité des données qu'ils produisent, il faut mettre beaucoup l'accent sur l'assurance de qualité et la distribution des données, ce qui est particulièrement important dans le cas des partenariats avec des collaborateurs externes qui n'ont pas de bonne culture scientifique (c.-à-d. les pêcheurs et les groupes communautaires). Un grand nombre d'activités de surveillance se rangent dans la catégorie des programmes à court terme axés sur un enjeu. Ce volet est en grande partie financé par des sources temporaires comme le PCRDA (Programme coopératif de recherche-développement en aquaculture) et le PRCSH (Programme de recherche conjointe en sciences halieutiques) et devient une préoccupation dans le contexte de la surveillance, même si ces projets permettent souvent de recueillir de l'information précieuse sur l'état de l'environnement et semblent être en expansion. La qualité des données peut être variable, particulièrement lorsque les projets sont étroitement axés sur des résultats attendus immédiats et que trop peu d'attention est accordée aux aspects de surveillance à long terme. Nous nous inquiétons de cette catégorie parce que la surveillance à long terme nécessite un financement soutenu. En général, la surveillance aquatique est rudimentaire dans l'Atlantique et le Pacifique et presque inexistante dans l'Arctique, les lacs du nord du bouclier boréal et la composante pélagique de tous les écosystèmes. Nous nous inquiétons de cette catégorie parce que la surveillance à long terme nécessite un financement soutenu. En général, la surveillance aquatique est limitée dans l'Atlantique et le Pacifique et presque inexistante dans l'Arctique, les lacs du nord du bouclier boréal et la composante pélagique de tous les écosystèmes.

Il existe d'autres exemples de belles séries chronologiques qui sont inutiles parce que l'on n'a pas prêté suffisamment attention au contrôle de la qualité. Par exemple, la longue série de profils hebdomadaires de la température et de la salinité dans la zone d'essais de la Marine dans le détroit de Georgie est fortement compromise par les mesures de la salinité erronées et de faible qualité faites jusqu'au milieu des années 1980. Évidemment, nous sommes tous au courant de cas où l'attention insuffisante portée à la gestion de données a entraîné des pertes de données historiques. La fermeture de la Station de biologie arctique de Ste-Anne-de-Bellevue est un exemple frappant d'un cas de perte totale de données originales. Nous estimons que tous les programmes de surveillance spécialisés devraient être protégés et qu'il faut effectuer une analyse consciencieuse avant d'en abandonner un.

Certains résultats de « surveillance » peuvent être obtenus en « regroupant » des données provenant de sources disparates pour obtenir des « séries chronologiques de surveillance ». Le travail de Dario Stucchi sur les changements touchant l'eau profonde de certains bras de mer de la C.-B. (http://www-sci.pac.dfo-mpo.gc.ca/osap/projects/bcinlets/all_inlets_f.htm) en est un exemple. Il s'agit d'une option attrayante, mais l'étude a révélé certains problèmes. Au début, l'analyse dépendait beaucoup de données recueillies par l'Institut d'océanographie de l'Université de la Colombie-britannique (IOUBC), dont le directeur à l'époque accordait beaucoup d'importance au contrôle de la qualité et à la gestion des données (rapports techniques publiés). De nos jours, peu ou pas de programmes réalisés par des universitaires insistent autant sur cet élément. Le succès du projet de Dario Stuchi résulte en grande partie de l'investissement considérable fait par le MPO dans la gestion de données « après coup » (saisie des données, transcodification des fichiers de données, contrôle de la qualité et réduction des duplicatas) effectuée par le Service des données sur le milieu marin (SDMM) et des employés de l'Institut des sciences de la mer.

L'exemple susmentionné illustre le besoin d'être en mesure de réunir les données de diverses sources concernant un écosystème. Cette tâche peut être très lourde, et une meilleure accessibilité améliorerait beaucoup la valeur des données tout en accroissant la visibilité du Secteur des sciences du MPO. Nous estimons que l'accès serait amélioré si toutes les activités de surveillance étaient identifiées soit dans le site Web du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) du MPO, en offrant un point d'entrée vers tous les aspects des avis scientifiques, soit par des portails de données comme l'Observatoire Saint-Laurent (OSL) ou le Service météorologique du Canada. Bien que cela relève de l'Équipe de gestion des données, nous estimons qu'il s'agit d'une importante étape de la rationalisation et de l'optimisation du programme de surveillance.

Les rapports sur l'état de l'écosystème offrent une excellente occasion d'évaluer l'accessibilité et la pertinence des programmes de surveillance et d'en cerner les lacunes. Ces rapports sont produits aux cinq ans pour les Grands Lacs, et nous croyons qu'un calendrier semblable devrait être établi pour les écosystèmes partout au pays. Le récent rapport sur les écorégions pourrait servir de guide pour identifier les principaux écosystèmes marins, mais nous estimons que dans les cas où les limites géographiques présentées dans ce rapport ne correspondent pas aux limites bien établies des zones de gestion, ces dernières devraient être utilisées. On fait aussi remarquer que les limites des zones étendues de gestion des océans (ZEGO) dans l'Arctique ne sont pas encore arrêtées et approuvées au niveau national.

10. Besoins en surveillance et nouvelles priorités

10.1 Arctique

La surveillance est insuffisante dans beaucoup de nos régions nordiques, notamment toutes les parties de l'Arctique, le nord du Labrador, les lacs boréaux et la côte nord de la Colombie-Britannique. Il faut préciser le niveau de surveillance nécessaire dans ces régions et les responsabilités du MPO. Par exemple, les programmes de surveillance relèvent-ils du gouvernement fédéral selon les accords de revendication territoriale dans le Nord (p. ex. *Accord sur les revendications territoriales du Nunavut – Chapitre 20*)?

Depuis trente ans, des navires de la GCC visitent régulièrement l'Arctique à partir de ports d'attache dans les zones Atlantique et Pacifique, mais jusqu'à maintenant, aucune donnée océanographique de base n'a été recueillie durant ces voyages. Nous jugeons qu'un investissement très modeste et un peu de communication intersectorielle aideraient la GCC à réaliser tous les résultats stratégiques escomptés du Ministère, comme on tente de le faire dans le cadre du projet Études des mers intérieures du Canada (MERICA) axé sur la baie d'Hudson.

ArcticNet offrira aux scientifiques du MPO affiliés à des universités des occasions de participer, mais cela ne signifie pas qu'ils participeront tous

Les organisateurs de l'Année polaire internationale lanceront un appel de propositions pour consacrer 150 millions de dollars sur deux ans à la science de l'Arctique (<http://www.ipy.org/development/eoi/proposal-details.php?id=90>). Ces fonds seraient bien investis dans : a) des projets pilotes visant à déterminer la fréquence des relevés requise et les meilleurs sites pour les programmes de surveillance à long terme, ou b) un recensement de la faune et de la flore aquatiques de l'Arctique qui permettrait des comparaisons avec des études réalisées il y a 30 ou 40 ans.

10.2 Surveillance pour la *Loi sur les espèces en péril* (LEP)

Le processus gouvernemental prescrit dans la Loi pour appuyer la désignation et la protection des espèces en péril nécessite des données sur la répartition, l'abondance, les besoins en habitat et les menaces pour que le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) puisse évaluer la situation d'une espèce candidate. Des données biologiques sont également nécessaires pour protéger une espèce désignée en péril, ainsi que pour en planifier et en surveiller le rétablissement. Actuellement, nous avons 145 espèces aquatiques qui sont classées en 5 catégories : préoccupante, menacée, en voie de disparition, disparue du pays ou disparue.

Les longues séries chronologiques de données de relevé au chalut recueillies par le MPO se sont avérées essentielles au COSEPAC pour évaluer les changements dans l'abondance de certaines espèces marines. Dans bien des cas, le MPO a constitué la seule source de données pour le processus. Les données de ces relevés constituent des séries chronologiques suffisamment longues de données recueillies avec rigueur scientifique, ce qui est essentiel pour l'évaluation objective de la répartition, des besoins en habitat et du déclin de la population. Pour certaines espèces, des séries chronologiques de données de pêches commerciales ou récréatives ont représenté d'importantes sources d'information pour le COSEPAC.

Les besoins en information sont les mêmes pour les mammifères marins et les espèces d'eau douce, même si les méthodes et les plates-formes de surveillance sont différentes. En outre, on s'attend à ce que le COSEPAC évalue de plus en plus de types de taxons, y compris davantage invertébrés marins.

Les besoins pour ce genre de données ne peuvent que s'accroître, à mesure que l'on envisage l'évaluation prioritaire de nouvelles espèces, qui s'ajoute à la réévaluation des espèces déjà désignées et aux nouvelles exigences de la législation fédérale en matière de surveillance des dommages et du rétablissement. Malheureusement, le programme actuel de surveillance des stocks d'espèces d'intérêt commercial ne se prête pas bien à l'acquisition des données sur les espèces « rares » moins connues qui constituent la plupart des espèces abordées par le COSEPAC. Il faut absolument qu'une part des fonds de la LEP soient consacrés à la surveillance d'espèces marines, notamment le financement partiel de relevés plurispécifiques au chalut et de nouveaux relevés couvrant des secteurs peu échantillonnés, comme la zone littorale. En outre, il faut envisager de faire en sorte que les programmes de surveillance recueillent des données sur d'autres espèces aquatiques relevant du MPO. Cette recommandation sera difficile à appliquer aux espèces d'eau douce avant que le MPO ne précise sa position face aux provinces sur les enjeux de l'eau douce. Il faut remarquer qu'en ce qui concerne le saumon du Pacifique, l'unité qui peut être désignée en vertu de la LEP est une population plutôt qu'une espèce au sens taxinomique traditionnel, ce qui peut entraîner d'onerieuses exigences de surveillance.

La surveillance d'espèces rares pourrait nécessiter des stratégies d'échantillonnage différentes de nos relevés actuels au chalut, qui visent à mesurer la biomasse d'espèces relativement abondantes exploités commercialement. L'identification des espèces rares ainsi que l'assurance et le contrôle de la qualité des données sur ces espèces nécessitent des travaux substantiels, notamment la production de guides taxinomiques ou de clés d'identification et de descriptions génétiques, la tenue de collections de référence et des vérifications indépendantes effectuées par des chercheurs externes.

Certains aspects, comme la surveillance des prises accessoires et les programmes d'observateurs, pourraient être considérés comme des frais supplémentaires qui doivent être entièrement assumés par le secteur privé, comme c'est déjà le cas dans certains secteurs de pêche. La surveillance des prises accessoires n'est qu'un exemple d'évaluation des incidences sur l'écosystème des activités réglementées par le MPO. Les autres incidences ainsi évaluées comprennent celles sur la ressource visée, les espèces non visées, l'habitat et d'autres pêches et utilisations de ressources.

10.3 Surveillance pour la *Loi sur les Océans*

On a demandé au Secteur des sciences de déterminer les zones vulnérables sur les plans écologique et biologique ainsi que les objectifs écosystémiques dans les zones étendues de gestion des océans (ZEGO) suivantes. On a évalué la capacité de chaque ZEGO de renseigner sur des indicateurs du rendement de la gestion écosystémique (tableau 4). Les ZEGO doivent être surveillées pour prendre des décisions de gestion, tandis que les ZPM doivent être surveillées pour mieux comprendre et évaluer l'atteinte de certains objectifs.

a) Pacifique (Zone de gestion intégrée de la côte nord du Pacifique – ZEGO ZGICNP)

Dans cette région, les données sur l'océanographie physique sont limitées, celles sur les nutriments sont presque inexistantes, celles sur les productions primaire et secondaire ainsi que sur les communautés et habitats benthiques sont très limitées, et celles sur les concentrations de polluants de fond (p. ex. les hydrocarbures) sont inexistantes. Les données d'observateurs des pêches sont bonnes, mais les pêches sont très localisées. Comme le détroit d'Hécate présente une structure interne complexe, notamment des plates-formes et un canyon profond, les moyennes sur toute la région ont une valeur limitée. On dispose de données de relevés plurispécifiques au chalut pour la région. On y trouve des habitats vulnérables (d'éponges et de corails) qui doivent être cartographiés. La Société royale du Canada a réuni un groupe d'experts pour cerner les lacunes scientifiques concernant les effets de l'éventuelle prospection pétrolière et gazière dans la région. Le groupe a produit un rapport détaillé sur ces lacunes, dont la plupart sont du ressort du MPO. (http://www.rsc.ca/index.php?&page_id=115&lang_id=2).

La **ZPM de la dorsale Endeavour** est la première ZPM désignée au Canada. Les activités de recherche et de surveillance dans cette ZPM sont dominées par le projet RIDGE2000 financé par la Fondation nationale des sciences des États-Unis, et le MPO n'a pas alloué de fonds pour des observations soutenues. Le volet surveillance du MPO (financé dans le cadre d'une entente de collaboration avec des chercheurs américains) s'est terminé en 2005. Certains volets pourraient être remplacés par les installations du projet NEPTUNE (*North-East Pacific Time-Series Undersea Networked Experiments*) en 2007-2008. Il n'y a pas d'activité de surveillance régulière autre que la pêche de la morue charbonnière aux casiers dans la seconde ZPM de la région, soit la **ZPM du mont sous-marin Bowie**.

b) Arctique (ZEGO de la mer de Beaufort)

Dans cette ZEGO, on en est à l'étape initiale de la collecte de données. On dispose de connaissances de base sur les nutriments et les conditions physiques, mais il y a très peu de surveillance à long terme. En raison de la couverture nuageuse, l'instrument de télédétection SeaWiFS (*Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor*) fournit peu de données sur les concentrations de chlorophylle. Les données des pêches sont faibles par rapport à celles pour les régions côtières situées au sud. Il existe des données sur la biomasse et la diversité des poissons, des organismes benthiques et du zooplancton près du secteur d'intérêt pour l'exploitation pétrolière. La seule ZPM dans cette région est celle de **Tarium Nirjutait**, où l'on met l'accent sur la santé, l'abondance et la pêche du béluga.

c) Atlantique (ZEGO du golfe du Saint-Laurent; ZEGO de l'Est de la plate-forme néo-écossaise; ZEGO de la baie de Plaisance et des Grands Bancs)

Il existe de bonnes données sur les pêches et les secteurs de profondeur supérieure à 20 m pour les trois ZEGO de l'Atlantique. La plupart des lacunes dans les données concernent les secteurs près des côtes, notamment les petits organismes benthiques qui y vivent. Les habitats vulnérables sont généralement situés près des côtes et ne sont pas bien surveillés. La surveillance des autres activités humaines, comme l'empiètement en zone littorale, n'est pas bien organisée. En général, les paysages marins se présentent à une échelle plus fine que les données disponibles.

Sept ZPM ont été désignées dans l'Atlantique, mais pas à des endroits faisant l'objet d'une surveillance établie à long terme, et les coûts de cette activité n'ont pas été déterminés pour ces ZPM. Pourtant, la plupart de ces ZPM contiennent une ressource ou une caractéristique qui nécessite de la surveillance, soit les cétacés dans la **ZPM du golfe du Saint-Laurent**, la mousse d'Irlande dans la **ZPM de Basin Head**, une population particulière de morue dans la **ZPM de la baie Gilbert**, le homard dans la **ZPM d'Eastport**, la baleine à bec commune et les oiseaux de mer dans la **ZPM du Gully** et des habitats particuliers à protéger dans les **ZPM de Manicouagan et de Musquash**.

Pour les ZPM futures, les sites de surveillance établis depuis longtemps devraient être privilégiés.

10.4 Surveillance pour protéger l'habitat du poisson

Le Secteur des océans et de l'habitat a mis au point un système informatique national de suivi des activités de réglementation de la Direction générale de la gestion de l'habitat (Système de suivi des activités du Programme de l'habitat), lequel comprend le suivi des renseignements sur chaque projet de développement renvoyé au MPO pour que celui-ci examine les incidences sur l'habitat du poisson conformément à la *Loi sur les pêches*.

Outre le suivi de renvois précis, il y a très peu de surveillance systématique des zones littorales au Canada, qui constituent des habitats importants pour de nombreuses espèces aquatiques. Une exception est la surveillance de l'habitat de fraie du hareng sur la côte du Pacifique. Sans leadership, le MPO ne sera pas en mesure de surveiller les petites pertes successives présumées d'habitat littoral. En général, les universitaires et les étudiants de cycles supérieurs sont bien placés pour surveiller ces habitats, car ils n'ont pas besoin de gros navires pour les étudier, mais la surveillance n'est pas une activité traditionnelle du milieu universitaire. Il faut dresser un inventaire pour les sites d'étude de terrain,

et les données recueillies à ces sites doivent être archivées et coordonnées entre les chercheurs. De plus, il faut entreprendre de nouvelles études dans certains habitats essentiels. Le MPO pourrait jouer un rôle important pour combler ces besoins, particulièrement en ce qui concerne la gestion des données. Un programme de subvention revigoré pourrait constituer une bonne source de financement pour ce type de travail. Nous faisons remarquer qu'il est très optimiste de croire que le milieu universitaire effectuerait ce travail de façon soutenue.

Une autre lacune est la capacité limitée d'évaluer les effets cumulatifs. Ce type de travail nécessite des études détaillées dans des endroits précis, comme la Région des lacs expérimentaux. Il faut établir des sites d'étude à long terme équivalents en milieu marin. Dans ce domaine aussi, des universitaires pourraient contribuer.

10.5 Surveillance de la productivité secondaire

Une grave faiblesse du programme canadien de surveillance aquatique est l'incapacité de comprendre les changements dans la productivité secondaire et les réseaux trophiques dans diverses régions du pays. La composition en espèces et l'abondance des copépodes sur la plate-forme néo-écossaise ont changé, mais on ignore si des changements comparables se sont également produits dans le sud du Golfe, les Grands Lacs et l'Arctique. Il y a aussi eu un déclin des euphausiacés (krill) dans certaines régions marines. Le MPO ne peut pas comparer la productivité entre ces régions. Une méthode normalisée permettant de combler cette lacune consisterait en des relevés d'enregistrement du plancton en continu (EPC). Le programme La Perouse permet de déterminer les variations et la composition du zooplancton sur le sud de la plate-forme continentale de la C.-B. (système du courant de Californie), mais il n'existe pas de série chronologique de ce genre pour les eaux du nord de la C.-B. (système du courant de l'Alaska) ou les eaux côtières.

L'établissement de relevés annuels dans l'est et l'ouest de l'Arctique et de relevés mensuels dans les eaux libres des Grands Lacs et du golfe du Saint-Laurent coûterait environ 150 000 \$ par année. Le tableau 5 présente les coûts détaillés pour donner une idée de l'investissement requis.

Nous appuyons l'idée d'investir dans la collecte de ce genre de données, mais nous nous méfions de l'idée d'acheter une technologie vieille de presque un siècle. Nous estimons que les fonds devraient être consacrés à la mise au point et à l'application de dispositifs acoustiques, optiques ou automatisés pour mesurer le plancton. Nous demandons aussi que l'on examine le transect d'EPC sur la côte Est et que l'on compare ses résultats avec ceux du PMZA, en portant une attention particulière à l'analyse de la variabilité interannuelle.

10.6 Surveillance des espèces aquatiques envahissantes

Une meilleure surveillance systématique des zones littorales aiderait à décrire les mouvements et la répartition des espèces envahissantes. L'Arctique présente une préoccupation particulière à cet égard en raison de l'accroissement éventuel de la navigation et de la probabilité d'introduction d'espèces exotiques dans cette région. Les espèces envahissantes ne sont pas visées par la plupart des programmes de surveillance. Ces espèces sont habituellement de petite taille et ne sont pas capturées par les chaluts, mais elles pourraient être surveillées à l'aide de relevés d'EPC (voir plus haut). Des programmes comme le PMZA pourraient être élargis de façon à accroître l'échantillonnage en milieu côtier. Comme susmentionné, des universitaires pourraient aider en fournissant des données sur leurs sites de recherche. La surveillance des espèces envahissantes nécessite des compétences en taxinomie qui ne sont pas toujours disponibles. De plus, des groupes communautaires ou voués à la protection d'un bassin versant effectuent des relevés systématiques de leurs plans d'eau. Les données ainsi obtenues doivent être compilées et organisées. Une meilleure coordination et une meilleure communication seraient utiles.

Le MPO doit déterminer soigneusement si les relevés actuels (qui visent principalement à estimer la biomasse d'espèces abondantes pour en évaluer le potentiel d'exploitation) conviennent pour déceler ou suivre les espèces rares. Le Ministère doit aussi déterminer s'il dispose des compétences taxinomiques

requis. Toutes ces questions sont actuellement abordées dans le cadre du Programme sur les espèces aquatiques envahissantes nouvellement établi par Sciences de l'environnement et de la biodiversité.

10.7 Surveillance de la santé des animaux aquatiques

Selon le nouveau Programme national sur la santé des animaux aquatiques (PNSAA), le MPO doit déterminer les zones marines et d'eau douce qui présentent des caractéristiques semblables en ce qui a trait aux maladies. Une partie de cette information peut être obtenue en échantillonnant des organismes dans le cadre de relevés épidémiologiques. Des fonds sont disponibles pour lancer un programme de ce genre. Le PNSAA vise un certain nombre de maladies infectieuses d'animaux aquatiques qui touchent le commerce international de produits comestibles de la mer ou qui causeraient des dommages si elles étaient accidentellement introduites ou propagées au Canada. Il ne s'agit pas d'un relevé exhaustif de la prévalence des maladies touchant les organismes marins et d'eau douce.

10.8 Surveillance de la santé des écosystèmes

La surveillance des polluants dans l'eau, les sédiments et le biote est une importante préoccupation de la majorité de la population canadienne. Il faut rationaliser les travaux réalisés à cet égard par le MPO, EC, RNCan et Santé Canada pour s'assurer de donner suite à cette préoccupation, comme il est indiqué dans le volet santé des océans du Plan d'action sur les océans du Canada. La capacité des autres ministères de mener ces activités en milieu aquatique est très variable. Par exemple, Environnement Canada dispose de bonnes compétences en ce qui concerne les écosystèmes d'eau douce, mais d'une faible capacité dans les écosystèmes marins.

La surveillance des proliférations d'algues nuisibles doit être coordonnée avec l'Agence canadienne d'inspection des aliments (ACIA).

La surveillance des échancrures du littoral est insuffisante dans beaucoup de régions côtières. Il y a beaucoup de groupes d'utilisateurs de ressources aux intérêts divergents dans des régions comme les Grands Lacs inférieurs, le détroit de Georgia et le détroit de Northumberland, et il faut de l'information pour la gestion intégrée de ces eaux. L'eutrophisation et le développement en milieu côtier sont des enjeux importants qu'il faut gérer dans ces régions, et ils sont des priorités du programme d'action national.

Le macrobenthos, les petits animaux pélagiques (larves et adultes), les mammifères marins non en péril et de grands animaux pélagiques (requins et tortues) sont d'autres composantes de l'écosystème mal ou pas échantillonnées.

10.9 Saumon du Pacifique

La surveillance future du saumon du Pacifique comporte au moins trois défis importants : mettre en oeuvre de la Politique sur le saumon sauvage, satisfaire les besoins de rentabilité et gérer plus efficacement les données.

- a) Politique sur le saumon sauvage – Toutes les populations de saumon du Pacifique sauvage seront surveillées selon un cadre d'unités de conservation (UC : agrégations spatiales de populations). Pour chaque unité, un cadre d'évaluation et deux points de référence seront établis (termes définis dans la PSS) pour évaluer l'état des populations de saumon. La politique nécessite aussi la mise au point d'indicateurs de l'habitat et de l'écosystème et d'un programme de surveillance de ces caractéristiques. Les cadres d'évaluation seront élaborés dans un contexte de gestion des risques qui devra concilier : (a) la nécessité de stocks « indicateurs » (programmes mécanistes pour expliquer l'évolution de l'abondance du saumon et pour la recherche), (b) l'engagement à surveiller plus largement la diversité des populations de saumon au fil du temps, c.-à-d. de répondre aux attentes du public qui veut que l'on prenne soin des populations de saumon locales, et (c) la surveillance des populations inscrites à la liste de la LEP (évaluation du rétablissement, etc.). Ce dernier point ne concerne actuellement que le saumon coho de la partie intérieure du bassin du

fleuve Fraser, mais les obligations croissantes d'évaluer les espèces d'eau douce abordées par le COSEPAC accroîtra considérablement les besoins de surveillance des espèces pour lesquelles il n'y actuellement pas de financement. L'information recueillie chaque année sera évaluée par rapport aux incidences des activités humaines sur les UC et sur la conservation et l'exploitation des diverses espèces de saumon sauvage du Pacifique.

- b) Rentabilité accrue – Il y aura sans doute des pressions constantes pour maîtriser les dépenses tout en surveillant efficacement le saumon du Pacifique et ses habitats. Le MPO s'efforce actuellement d'atteindre cet objectif par trois activités régionales : (a) définition d'un programme d'évaluation « de base » (besoins en information essentiels à la gestion du saumon du Pacifique), (b) conclusion d'ententes officielles pour la réalisation de programmes d'évaluation locaux, et (c) évaluation de nouvelles technologies d'estimation des échappées de saumon (recours accru à des outils d'échantillonnage électronique pour réduire les coûts de la main d'oeuvre de terrain travaillant en milieu éloigné). Bien que chacun de ces éléments permettra de faire des économies, ils comportent tous des risques qu'il faudra gérer. Par exemple, un programme de base serait sans doute perçu comme un engagement minimal du MPO envers la population locale, le recours à des partenariats accroîtrait la dépendance du MPO envers des organismes non gouvernementaux dont l'engagement à l'égard de la collecte de données à long terme est variable, et l'évaluation et la vérification d'outils électroniques nécessitent du financement. La Région du Pacifique a déjà entrepris ces travaux, mais elle prévoit que la mise en oeuvre et à l'essai prendra de cinq à dix ans.
- c) Gestion des systèmes d'information - À mesure que le volume de données recueillies augmente et que les divers travaux prennent de l'expansion (p. ex., indicateurs des habitats et des écosystèmes, systèmes de données liées à des SIG, etc.), il faudra concevoir et mettre en oeuvre de nouveaux systèmes de gestion de l'information ou adapter et étendre les systèmes existants. Toutefois, la tâche principale sera de déterminer comment offrir un accès rapide aux données actuellement recueillies par le MPO et ses partenaires; l'intégration des systèmes de données des gouvernements provincial et fédéral nécessitera beaucoup de travail. Les systèmes fédéraux de gestion des données sur le saumon sont sous-financés et mal intégrés aux systèmes provinciaux.

Le personnel du MPO qui s'occupe de l'évaluation du saumon du Pacifique et des systèmes d'information connexes craint que, même si l'on accroissait la rentabilité des activités, les attentes créées par la PSS et la LEP, s'ajoutant aux besoins de gestion annuelle des pêches, continueront de dépasser la capacité de la Région de remplir son mandat sans affectation de personnel et de ressources supplémentaires à ces tâches.

11. Éléments à rationaliser ou à améliorer

La surveillance est clairement une activité régionale. Les décisions régionales établissent les priorités en matière de surveillance. Outre les activités de surveillance menées pour respecter des obligations prises sur la scène internationale, l'administration centrale n'a aucune responsabilité en matière de surveillance scientifique. Il y des avantages évidents à établir des normes nationales pour cette importante activité, et l'administration centrale serait la mieux placée pour assumer cette responsabilité. La prise de bonnes décisions et la gestion efficace nécessitent des données à long terme sur l'état et la santé des écosystèmes aquatiques, et aucun autre organisme s'est engagé à recueillir et à gérer cette information.

Le MPO pourrait trouver les principales sources de financement des nouveaux besoins susmentionnés en remaniant plusieurs catégories d'activités moins prioritaires. Aucune décision n'a été prise à cet égard, mais on a cerné plusieurs activités qui devront être analysées et débattues, notamment les pêches indicatrices, l'échantillonnage des pêches, les doubles relevés plurispécifiques au chalut et les relevés monospécifiques. Toutes les Régions indiquent qu'elles ont effectué des examens des activités et de leurs coûts ces dernières années, mais qu'elles ont cerné peu de ressources pouvant être réaffectées sans impact important.

11.1 Nouvelles technologies

Les plates-formes, les navires et les laboratoires de terrain représentent la plus grande dépense des programmes de surveillance. Nous reconnaissons que de nouvelles technologies comme les drogues automatisées (par exemple les bouées Argo) peuvent réduire considérablement le coût de la collecte de données océanographiques, mais il n'existe pas de technologie évidente permettant d'automatiser l'échantillonnage du macrobiote. La fiabilité des navires de la GCC suscite beaucoup de préoccupations, tout comme l'énorme manque de flexibilité dans l'établissement des calendriers de relevés.

La seule possibilité d'accroître nos activités de surveillance ou d'en maîtriser les coûts consiste à investir dans de nouvelles solutions technologiques et à les soumettre à un examen rigoureux en vue de les substituer à des activités de surveillance existantes. L'accroissement des coûteuses activités de surveillance du MPO effectuées par des employés à bord de bateaux n'est pas une option réaliste. Dans les années à venir, nous prévoyons la mise au point de systèmes d'observation de l'océan novateurs, efficaces, efficients et axés sur de nouvelles technologies. Ces systèmes comprendront des dispositifs de télédétection et de détection *in situ*. Le projet Argo constitue la première génération de ce genre de système : il s'agit d'un ensemble de petits robots profileurs sous-marins déployés sur l'ensemble de la planète qui fournit en temps réel des données mondiales sur la température, la salinité et les courants. Depuis peu, certaines bouées Argo enregistrent aussi la teneur en oxygène. Le gouvernement du Canada vise actuellement à assurer le déploiement et l'utilisation de 5 % du réseau mondial de 3 000 bouées Argo, soit 150 bouées. Ces bouées ont une durée de vie de cinq ans. Pour atteindre son objectif, le MPO doit acheter 30 nouvelles bouées par année, ce qui représente un coût d'immobilisations de 600 000 \$. La dépense en immobilisations est actuellement de 375 000 \$, ce qui correspond à 19 bouées Argo. Les coûts d'exploitation de 150 bouées se chiffrent à environ 100 000 \$ par année. De nouvelles technologies pourraient réduire considérablement le coût de bon nombre de programmes de dénombrement du saumon du Pacifique en eau douce. Les résultats d'essais de nouveaux dispositifs acoustiques (p. ex. sonar d'identification bifrédence DIDSON) sont prometteurs.

11.2 Fréquence de surveillance

Comme la plupart des secteurs marins sont sans doute sous-échantillonnés, nous ne considérons pas qu'il soit possible de réduire la fréquence de surveillance pour réaliser de grandes économies. Il serait néanmoins utile de faire des analyses tenant compte notamment de la variabilité naturelle de l'environnement, de l'erreur de la méthode d'échantillonnage et du temps de génération des organismes visés. En général, les eaux profondes sont échantillonnées moins fréquemment. Par exemple, on juge qu'une fois aux trois à cinq ans suffit pour les eaux profondes du lac Supérieur. Les phoques et le merlu du Pacifique sont échantillonnés deux ou trois fois par décennie. Les organismes pélagiques qui ne vivent pas longtemps, comme la crevette, devraient être échantillonnés chaque année. Les relevés plurispécifiques au chalut sont habituellement réalisés chaque année, mais celui du Pacifique a été modifié pour couvrir l'ensemble de la côte aux deux ans.

Des relevés plurispécifiques au chalut sont faits deux fois par année sur l'est de la plate-forme néo-écossaise et les Grands Bancs. Ces relevés saisonniers sont très utiles parce qu'ils fournissent des mesures comme des données sur la maturité et des indices d'abondance du poisson, mais il pourrait être possible de les rationaliser un peu. Toutefois, dans certains cas (p. ex. enjeux transfrontaliers), des Régions ont désigné ces relevés plurispécifiques comme une très haute priorité.

Les stations fixes qui servent à mesurer les changements saisonniers sont idéalement échantillonnées au moins aux deux semaines, à moins que des analyses ne montrent qu'un échantillonnage moins fréquent convient. L'analyse de données acquises en continu à la station Papa a indiqué que trois échantillons par année suffisaient.

L'intensité d'échantillonnage des relevés plurispécifiques au chalut varie selon l'écosystème. Elle est la plus forte dans le sud du Golfe, soit un mouillage par 100 NM². Ce taux a été calculé par modélisation statistique de façon à minimiser la variance des estimations de l'abondance des principales espèces benthiques (morue et plie). Sur les Grands Bancs et le nord-est de la plate-forme de Terre-Neuve,

l'échantillonnage est environ deux fois moins intense, soit un mouillage par 200-250 NM², mais aucune analyse n'a été faite pour déterminer le taux approprié. Globalement, on juge que l'intensité d'échantillonnage est très basse. Ainsi, 30 ans de relevés sur la plate-forme néo-écossaise ont couvert cumulativement moins de 0,1 % de la superficie totale.

11.3 Investissement stratégique

Les programmes de recherche peuvent profiter de l'investissement du Ministère en surveillance, car ces fonctions présentent des liens. À titre d'exemple, nous présentons un diagramme montrant le nombre de publications découlant de la longue série chronologique de mesures faites à la station océanique Papa. Nous expliquons la forte hausse des publications ces dernières années par l'intégration de programmes de recherche du MPO et de partenaires universitaires (p. ex. les programmes WOCE, JGOFS et SOLAS) à l'infrastructure de surveillance (plates-formes d'échantillonnage et longue séries chronologiques). Pas tous les projets de recherche peuvent profiter de la surveillance, mais bon nombre d'entre eux le peuvent et le font.

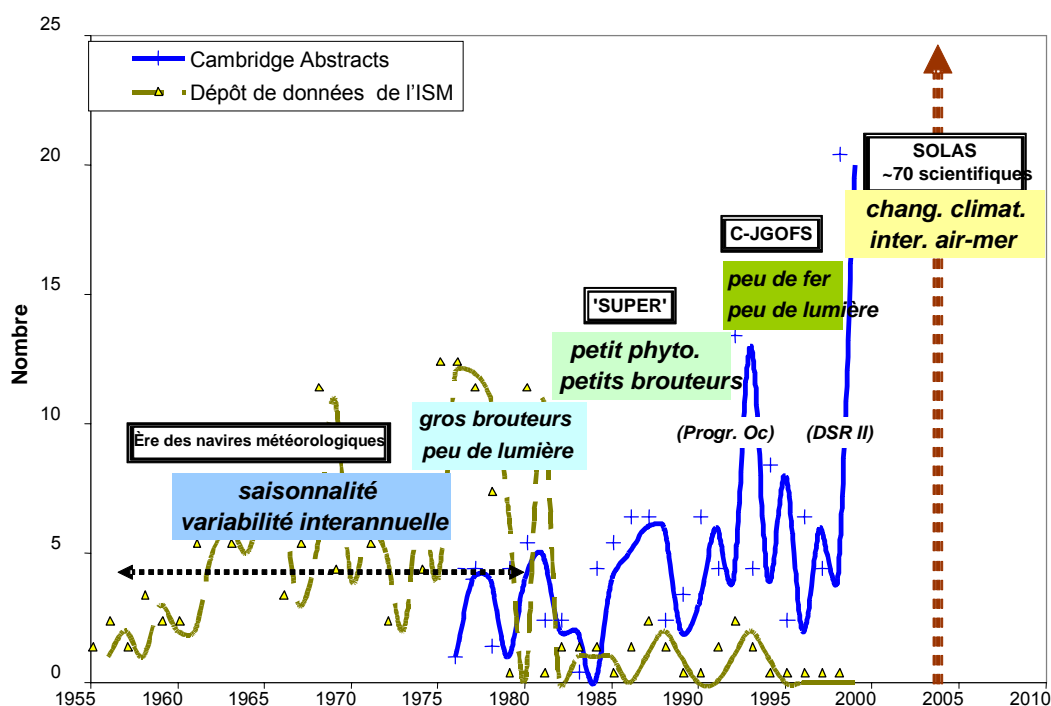


Figure 7. Nombre de publications découlant de la longue série chronologique de mesures faites à la station océanique Papa.

Le MPO doit établir davantage de partenariats avec des universités en matière de surveillance. Il faut une stratégie de surveillance axée sur l'examen des activités de surveillance passées et actuelles pour établir leur rôle dans la compréhension de la valeur des écosystèmes. La stratégie comprendrait un cadre de modélisation écosystémique et du travail de terrain consistant à retourner échantillonner aux sites établis pour le Programme biologique international (p. ex. lacs Marion et Char).

11.4 Relevés plurispécifiques

Sur la côte Est, les activités historiques portent à croire que tous les relevés plurispécifiques au chalut et la surveillance faits dans le cadre du PMZA pourraient continuer d'être effectués par les deux chalutiers de recherche restants à leurs périodes normalement allouées. Cette approche laisserait présumément environ 40 jours de mer pour d'autres relevés, mais l'expérience depuis une décennie indique une autre

conclusion. La perte d'un chalutier éliminerait toute flexibilité dans le calendrier des navires permettant de s'adapter au temps perdu en raison de problèmes d'entretien ou d'opérations de recherche et de sauvetage. Par exemple, en 2004-2005, 357 des 2 413 jours de mer prévus ont été perdus en raison de problèmes mécaniques. Ces problèmes continuent dans l'année en cours.

Comme mentionné plus haut, certains relevés se chevauchent sur l'est de la plate-forme néo-écossaise et les Grands Bancs. Malgré la duplication, ces relevés fournissent des données sur des caractéristiques des stocks, comme la répartition et la maturité des poissons, qui sont utiles pour les évaluations des stocks et des écosystèmes. En outre, les relevés doublés comportent un échantillonnage moins intensif que les relevés simples dans d'autres secteurs. Les huit relevés plurispécifiques au chalut suivants sont considérés comme prioritaires dans la zone atlantique :

Relevé	Région	Jours
1. 4T - plurispécifique	Golfe	28
2. 4VsW - plurispécifique	Maritimes	16
3. 4VWX - plurispécifique	Maritimes	31
4. 5Ze - plurispécifique	Maritimes	14
5. 2HJ3KLMNO - automne - plurispécifique	Terre-Neuve	142
6. 3LNO - printemps - plurispécifique	Terre-Neuve	47
7. 3P - plurispécifique	Terre-Neuve	26
8. Unité 2 Sébaste	Terre-Neuve	19
9. 3Pn-4RST - plurispécifique	Québec	32
Total		336

En outre, une priorité élevée est accordée aux relevés du PMZA dans les diverses Régions.

Il n'y a qu'un seul chalutier de recherche sur la côte Ouest, et toute autre réduction signifierait que le MPO n'aurait plus la capacité de surveiller les espèces benthiques marines.

Plusieurs autres relevés effectués par d'autres pays chevauchent des relevés plurispécifiques du MPO. Il faut approfondir l'analyse avant d'envisager d'harmoniser nos relevés avec ceux d'autres pays. Parmi ces relevés, mentionnons :

- le relevé espagnol au chalut qui chevauche un relevé du MPO sur le nez et la queue du Grand Banc;
- les relevés américains dans le golfe du Maine, dont deux relevés plurispécifiques annuels au chalut qui chevauchent des relevés du MPO;
- des relevés canado-américains, visant principalement le merlu, sont effectués le long de la côte Pacifique aux trois ans et passent de 10 à 15 jours en eaux canadiennes (relevés déjà étroitement harmonisés).

11.5 Relevés monospécifiques

Ces relevés sont souvent considérés comme profitant au secteur privé, mais ils présentent deux avantages pour l'intérêt public. Premièrement, on ne dispose pas d'information sur les espèces ou les secteurs qui ne sont pas échantillonnés par les chaluts plurispécifiques, p. ex. le pétoncle ou les zones littorales. Deuxièmement, étant donnés les rôles importants que jouent des espèces comme le capelan, le hareng et les phoques dans le réseau trophique, la connaissance de leur situation présentent des bénéfices publics évidents. La définition des limites de la surveillance d'intérêt public (ou de tout travail entrepris par le Ministère) est essentielle à l'établissement des priorités. Le tableau 6 présente la liste des relevés monospécifiques.

La perte d'un chalutier de recherche sur la côte réduirait la disponibilité de navires pour les relevés de surveillance hauturière d'un certain nombre d'espèces. On estime que seulement environ 25 % de ce travail pourrait être effectué à l'aide de deux navires plutôt que de trois.

Il faudra élaborer des plans d'urgence pour les calendriers de navires. Lorsqu'il y a des problèmes d'entretien et qu'il n'est pas possible ou pratique d'ajouter des dates à un relevé prévu, il faudrait accorder la priorité à la réalisation du relevé avec une intensité d'échantillonnage réduite. Si cela n'est pas possible, il faudrait accorder la priorité à la réalisation des travaux d'océanographie physique requis par le PMZA.

Puisque toutes les pêches profitent à l'intérêt public, il est important d'établir un calendrier qui expose clairement les dates et les secteurs où les relevés seront réalisés. Le Secteur des sciences du MPO devra établir des normes minimales de fréquence de financement et de réalisation de chaque relevé de surveillance des pêches, en fonction de la longévité et de la productivité de l'espèce en question.

La plupart de ces relevés de pêche visent des secteurs ou des espèces peu ou pas échantillonnés dans les relevés plurispécifiques, et les données qu'ils fournissent ne servent donc pas qu'aux évaluations de stocks. Par exemple, certains relevés au chalut du pétoncle et du homard sont effectués dans des zones côtières non couvertes par les relevés plurispécifiques plus vastes. Les données recueillies dans les relevés monospécifiques aident à comprendre des enjeux liés aux changements climatiques, aux espèces envahissantes et aux espèces en péril.

Le MPO pourrait tirer davantage profit de bien des relevés de pêche. Par exemple, un investissement relativement petit permettrait de faire de certains relevés du pétoncle ou du crabe des neiges des relevés plurispécifiques qui renseigneraient davantage sur l'état de l'écosystème.

Dans certaines petites pêches pélagiques de la côte Ouest, l'industrie a pu financer et réaliser ses propres relevés, p. ex. la pêche du hareng du Pacifique. Le MPO espère que les petites pêches pélagiques de la côte Est gagneront en autonomie et en valeur.

Les pêches indicatrices, ou sentinelles, consistent en des relevés d'un type particulier effectués par l'industrie et financés par le Secteur des sciences du MPO. Comme ces relevés ne pourront jamais remplacer les relevés plurispécifiques, ils sont considérés moins prioritaires. Il serait possible de réorienter certaines pêches indicatrices (p. ex. la pêche indicatrice à engins fixes dans le sud du Golfe) vers des activités de surveillance qui renseignent davantage sur l'état de l'écosystème. À long terme, si des pêches comme celle à la morue se rétablissent, il serait possible de réorienter des pêches indicatrices vers d'autres types de surveillance. Effectués depuis presque dix ans, les relevés de pêche indicatrice donnent certaines informations qui sont déjà recueillies dans les relevés au chalut plurispécifiques, ou écosystémiques. Dans le sud du Golfe, le relevé à engins fixes est jugé moins prioritaire, tandis que dans le nord du Golfe, le volet engins mobiles est moins prioritaire parce que le relevé à engins fixes couvre des secteurs littoraux non échantillonnés dans le relevé plurispécifique au chalut. À Terre-Neuve, les relevés de pêche indicatrice renseignent sur le milieu marin situé entre la côte et les zones couvertes par les relevés au chalut, mais dans certains secteurs côtiers, il peut y avoir un peu de chevauchement avec les relevés plurispécifiques au chalut. Par ailleurs, les relevés de pêche indicatrice soulèvent parfois des questions concernant la confiance et la crédibilité de l'industrie.

Le Programme de recherche conjointe en sciences halieutiques (PRCSH) finance un certain nombre de relevés de pêche et de recherches connexes. Il semble que les projets réussis ont tendance à devenir des projets de surveillance à long terme. Dans le cadre de l'examen prochain du PRCSH en 2005-2006, il faudrait revoir le mandat du programme pour y inclure la surveillance.

L'industrie réalise un certain nombre de relevés de pêche (dont les deux premiers de la liste suivante sont aussi financés par elle) pour lesquels le MPO lui accorde explicitement un quota ou dont les captures sont comptées dans l'allocation normale (les trois relevés suivants de la liste) :

- relevé du GEAC dans 3Ps, 15 jours;
- relevé du sébaste du GEAC, 10 jours;

- relevé de QIT dans 4X, 3 bateaux durant 10 jours chacun en eaux côtières;
- relevé de QIT dans 4Vs mené par la Fishermen and Scientists Research Society;
- relevé de la crevette et du flétan du Groenland dans 0B/2G, réalisé par l'industrie de la pêche à la crevette;
- relevés du crabe aux casiers dans le nord du golfe du Saint-Laurent (ZPC 13 à 17).

Il faut bien examiner les relevés monospécifiques avant d'en faire payer les coûts par l'industrie. Règle générale, l'industrie pourrait financer entièrement les relevés d'espèces de grande valeur comme le crabe des neiges, la crevette et le pétoncle, mais il faut tenir compte de questions d'éthique et d'équité. De prime d'abord, il semble raisonnable, sur le plan pratique, d'obliger les secteurs de pêche de grande valeur à payer pour la surveillance de leur ressource, tandis que le MPO continuerait de financer la surveillance des pêches de faible valeur (c.-à-d. celles qui ne seraient pas rentables si l'industrie devait payer tous les coûts). Par contre, il est évident que les pêcheurs ne seraient pas tous traités sur un pied d'égalité. De même, les pêches couvertes par les relevés plurispécifiques en profiteraient indûment (comme la pêche à la crevette de haute valeur dans le Golfe), tandis que celles qui ne le sont pas (comme la pêche du pétoncle de faible valeur dans le Golfe) auraient à payer tous les coûts. Il faut tenir de vastes consultations régionale et nationale avant de présumer que l'industrie peut assumer ces coûts. Les relevés monospécifiques donnent des mesures plus précises de la taille et d'autres attributs des stocks, lesquelles permettent d'établir des plans d'exploitation moins prudents.

11.6 Échantillonnage des pêches

Cette activité comprend les programmes d'observateurs, la collecte de données de débarquements et de registres de pêche, ainsi que l'échantillonnage au port et l'échantillonnage commercial. L'échantillonnage des pêches est essentiel pour évaluer l'état des stocks en l'absence de relevés indépendants des pêches et pour éclairer les décisions à prendre pour gérer les pêches, p. ex. répartir les quotas entre flottilles et régions; résoudre les conflits d'engins; comprendre les problèmes des prises accessoires et les problèmes d'habitat; accroître la valeur des pêches et les ouvrir à la meilleure période.

Des économies sont possibles dans un certain nombre de secteurs. Par exemple, il y a des dédoublements de tâches entre Gestion des pêches et de l'aquaculture et Sciences des pêches et de l'aquaculture. Les programmes de surveillance des quotas n'enregistrent souvent pas les données sur l'effort et les lieux de pêche, et les mêmes données doivent être entrées de nouveau par Sciences ou Économie. Les agents des pêches inspectent les captures à la recherche de poissons sous la taille légale, mais ils ne recueillent pas de données de fréquence de longueurs. En outre, les systèmes de saisie de données en ligne qui permettent d'entrer les données au quai se sont beaucoup améliorés. Il faut aussi travailler à l'élaboration de meilleures pratiques et de procédures normalisées.

L'échantillonnage des pêches n'est pas complexe et peut être cédé à l'industrie à condition que le contrôle de la qualité soit soigneusement validé. L'industrie effectue déjà l'échantillonnage des débarquements dans certains ports, p. ex. le GEAC.

Bien que soit le Secteur des politiques et de l'économie, soit le Secteur des services ministériels du MPO recueille les données de captures pour beaucoup de pêches sportives ou commerciales, les programmes du Secteur des sciences dans la plupart des Régions compilent des données semblables pour des espèces ou des pêches non couvertes dans les statistiques du MPO. Dans l'Arctique, Politiques et Économie était le seul secteur qui recueillait des données sur les captures, mais le MPO a abandonné cette activité en 1997. À présent, les chercheurs de Sciences doivent obtenir les données de capture seulement si elles sont nécessaires pour l'évaluation des stocks. Il faut donc harmoniser les travaux de ces deux groupes au sein du Ministère avant d'être en mesure de faire des progrès en matière de partage de ces tâches avec l'industrie. Il faut effectuer une bonne analyse à l'échelle nationale.

Enfin, lorsqu'il n'y a pas de relevé indépendant d'une pêche, seul l'échantillonnage de cette pêche peut renseigner sur l'état du stock. Ainsi, si l'on réduit les relevés, il faudra maintenir, sinon accroître, l'échantillonnage des pêches. Il faut toutefois garder en tête que les relevés sont essentiels pour

surveiller l'évolution d'un stock et qu'ils ne peuvent pas être remplacés seulement par l'échantillonnage des pêches

11.7 Possibilités de rationalisation dans les Régions

a) Arctique

Outre les programmes RÉSEÉ-Nord (http://www.emannorth.ca/main_fr.cfm) et Arctic Borderlands Ecological Knowledge Coop (<http://www.taiga.net/coop/>), il n'y a pas de programme de surveillance *in situ* soutenu dans l'Arctique canadien.

La surveillance des polluants sera redéfinie, bien que la majorité de la population canadienne ne considère pas cette activité comme peu prioritaire

EC investit 1,25 million de dollars en surveillance des glaces (Radarsat) par l'entremise de l'Agence spatiale canadienne, dont 1 million est facturé au MPO (GCC). L'accent est mis depuis peu sur les programmes de surveillance communautaire dans toutes les régions côtières.

b) Atlantique

Outre les activités susmentionnées, presque trois millions de dollars sont consacrés à la surveillance du saumon atlantique, surtout dans les eaux douces de Terre-Neuve. Cette surveillance doit être rationalisée à l'échelle de l'Atlantique. La Direction de la conservation et de la protection ont transféré quelques responsabilités à la province, et un transfert semblable serait peut-être possible pour les programmes de surveillance. La rationalisation tiendrait compte de l'utilisation à long terme des sites d'échantillonnage, de la connaissance de l'erreur d'échantillonnage des estimations d'abondance et de la disponibilité de protocoles de gestion des données et d'accès à celles-ci.

c) Eaux douces

Le programme sur la lamproie marine est un très gros investissement, et le Ministère doit savoir exactement ce qu'il dépense pour la surveillance et pour l'épandage de lampricide. Il faut aussi tirer profit de ce programme non discrétionnaire pour mieux connaître l'état de l'écosystème.

d) Pacifique

Réduire la fréquence de surveillance sur la ligne de la station Papa à deux fois par année et installer une bouée ancrée pour la saisie de données automatisée.

Réduire l'échantillonnage au banc La Perouse à trois fois par année.

Éliminer le programme sur le détroit de Georgie, sauf en ce qui a trait aux liens possibles entre la mer libre et la recherche concertée américaine dans Puget Sound.

e) Saumon du Pacifique

Le MPO pourrait transférer aux parties concernées les coûts de certaines installations de dénombrement de saumons adultes et de certains relevés de juvéniles.

Le MPO pourrait recourir davantage à la surveillance électronique pour réduire les coûts globaux. Il pourrait élaborer des estimations des remontes de saumon à l'échelle des réseaux fluviaux, par exemple en effectuant une pêche expérimentale dans la partie aval de la rivière (les coûts seraient couverts par la vente des captures), en appliquant l'identification génétique des stocks aux poissons échantillonnés et en surveillant précisément l'échappée à quelques sites d'amont. L'échappée totale dans la rivière est estimée d'après les échappées dénombrées et le rapport des stocks représentés dans les captures de la

pêche expérimentale (en cours d'élaboration pour chaque remonte de saumon rouge dans les rivières Skeena et Nass ainsi que le fleuve Fraser).

On entend souvent dire que les fonds du Ministère constituent encore la grande majorité du financement de la surveillance du saumon, mais cela n'est plus le cas. La partie des coûts totaux assumée par le MPO varie de 25 à 95 % selon l'espèce, mais globalement elle se chiffre à environ 55 %. Le MPO s'efforce d'établir des partenariats, mais beaucoup d'employés de la Région craignent que le Ministère ne peut en attendre bien plus de ses partenaires. Toutefois, beaucoup des dépenses faites en surveillance des pêches seront de plus en plus assumées par les secteurs commercial et récréatif de l'industrie.

Comme la partie des budgets consacrés au saumon du Pacifique qui est affectée au Traité sur le saumon du Pacifique (TSP) consiste en une allocation du Conseil du Trésor destinée à des fins particulières, le MPO a une marge de manoeuvre limitée pour réaffecter ces fonds. En outre, tout changement dans l'utilisation de ces fonds serait rapidement remarqué, car ils doivent soutenir des travaux précis pour mettre en oeuvre l'entente de 1999 sur le TSP, et les responsables du TSP sont bien au courant de l'information qui doit être fournie et du moment où elle doit l'être.

Nous considérons que les coûts d'identification des stocks pour la gestion des pêches commerciales en mer peuvent être transférés à l'industrie.

Les coûts de la surveillance du pou du poisson pourraient être partagés avec l'industrie aquacole.

11.8 Améliorations de la surveillance à peu ou pas de frais

L'exploitation de la flotte du gouvernement du Canada (GDC) pourrait être optimisée pour améliorer la surveillance des océans. De toute évidence, l'accroissement des activités réalisées à l'aide de navires spécialisés pour améliorer la surveillance n'est pas une option abordable. Une option consisterait à confier une mission secondaire de surveillance des océans à des navires du GDC (principalement des navires de la GCC mais aussi du ministère de la Défense nationale) et à les équiper en conséquence. Le GDC investit beaucoup dans l'exploitation de navires en mer, dont la mission principale est la recherche et le sauvetage, mais qui comprend de plus en plus des responsabilités en matière de sécurité. Une approche consisterait à établir une nouvelle politique d'exploitation des navires du GDC accordant une priorité à l'attribution d'une mission secondaire de surveillance à certains navires. Cette approche nécessiterait des investissements en instrumentation, la formation du personnel et la volonté de contribuer. Un engagement à long terme est essentiel au programme de surveillance. Nous remarquons que les grands navires font habituellement deux fois le tour du Canada chaque année, et que cela permettrait d'effectuer une surveillance annuelle de tous les océans du Canada (Atlantique, Pacifique et Arctique).

Une autre façon d'améliorer à peu de frais la capacité de surveillance du MPO serait d'établir un cadre formel pour uniformiser à l'échelle du pays la production de rapports sur l'état des écosystèmes. Ce cadre aiderait à résoudre les problèmes de disponibilité et de sécurité des données, ainsi que d'accès à celles-ci, et à élaborer les outils nécessaires pour faire la synthèse de jeux de données variés et lier les données environnementales et les activités humaines aux décisions de gestion des ressources. La sécurité des données sur les milieux d'eau douce est particulièrement complexe.

Les programmes de surveillance doivent être flexibles, testables et adaptables. Il faut évaluer et justifier la fréquence et l'intensité d'échantillonnage des activités de surveillance. Nous reconnaissons qu'il n'y a peut-être pas beaucoup d'économie à faire et qu'il s'agit simplement d'optimiser la fréquence et l'intensité.

À l'heure actuelle, beaucoup de jeux de données dépendent des connaissances et du leadership du chercheur principal. Nous estimons qu'il faut établir des plans de mentorat et de relève pour toutes les importantes activités de surveillance aux niveaux des programmes et des projets. Dans certains cas, il y a un besoin urgent pour ces plans.

Les programmes de surveillance du MPO n'ont pas de visibilité et ils doivent être clairement communiqués. Le Ministère doit mieux expliquer leur pertinence à la population canadienne. Le Royaume-Uni, la Corée et la Norvège ont des programmes efficaces à cet égard. Les bulletins annuels produits dans le cadre du Programme de monitoring de la zone atlantique (PMZA) pourraient être augmentés et simplifiés afin d'élargir leur public cible. Il faut insister sur l'importance des séries chronologiques de surveillance à long terme.

Le Ministère pourrait réduire sa forte dépendance à l'égard des relevés effectués par des navires spécialisés en recourant davantage à des technologies autonomes (p. ex. bouées Argo; observatoires câblés; surveillance biologique par le réseau de bouées existant d'EC et du MPO). Cela ne signifie pas que le Ministère n'aurait plus besoin de navires. Le temps de navire spécialisé sera complété par diverses plates-formes opportunes, comme les navires de passage. Enfin, les stations et les sections fixes pourraient être remplacées ou au moins complétées par de l'échantillonnage à « géométrie variable » (temps et espace) et des modèles numériques d'assimilation de données. Les indicateurs utilisés pour prendre des décisions consisteront de plus en plus en des sorties de modèles de ce genre, et les mesures directes serviront à les contraindre et à les valider. Cette évolution technologique s'est déjà produite au Service météorologique du Canada.

12. Conclusions

Bien que presque un tiers du budget du Secteur des sciences du MPO est consacré à la surveillance aquatique, il n'existe pas de programme de surveillance national intégré. Les modèles de programme de surveillance varient beaucoup à l'échelle du pays, mais le plus efficace est celui du Programme de monitoring de la zone atlantique, lequel devrait être étendu à toutes les Régions. L'enjeu crucial est d'accroître la surveillance pour mieux comprendre les écosystèmes aquatiques malgré le coût accru et la fiabilité réduite des plates-formes en mer. Un autre enjeu pour le Ministère est d'établir des normes et protocoles nationaux pour tous les programmes de surveillance. Il faut accroître la clarté de l'échantillonnage des pêches et des relevés monospécifiques et mieux les harmoniser entre tous les secteurs du Ministère. Il faut également intégrer toutes les activités fédérales et provinciales de surveillance aquatique. Un certain nombre d'activités pourraient être améliorées, mais cela n'entraînerait sans doute pas d'importantes économies. De nouveaux fonds seront nécessaires pour augmenter la surveillance dans les régions nordiques, ainsi que dans les milieux côtiers et littoraux, et pour améliorer la surveillance qui concerne les zones de protection marines, la qualité de l'habitat et les espèces envahissantes ou qui est effectuée à des fins de gestion intégrée, de gestion des océans et de compréhension des réseaux trophiques aquatiques.

Tableau 1. Description des activités de surveillance

Catégorie	Description
Échantillonnage des pêches, débarquements, registres de pêche et programmes d'observateurs	Le secteur privé pourrait soutenir davantage cette activité. L'échantillonnage n'est pas utile s'il n'est pas fait convenablement. Il faut établir un modèle efficace d'échantillonnage et de vérification avant de transférer cette activité à l'industrie. D'autres économies pourraient être réalisées si la surveillance des quotas et l'échantillonnage aux ports étaient combinés et soumis à un programme vérifié d'assurance de qualité. La plupart des Régions compilent des données de capture pour les pêches sportives et commerciales. Le programme est surtout réalisé par des secteurs autres que celui des sciences, mais Sciences assume certaines responsabilités (notamment en ce qui a trait aux registres de pêche) dans la plupart des régions. Le secteur privé devrait soutenir davantage cette activité.
Installations de dénombrement du poisson	Bon nombre de ces installations emploient des gens dans des régions isolées du pays. La décision de maintenir ou non des installations revient aux Régions. Toutefois, il serait avantageux d'accroître la visibilité des données recueillies à ces installations.
Jauges de niveau d'eau	Les réseaux de jauges de niveau d'eau fournissent de précieuses données sur les changements du niveau de la mer. Voir la carte pour leurs emplacements.
Laboratoires de détermination de l'âge et de la croissance	Des laboratoires de détermination de l'âge existent dans toutes les Régions et soutiennent les activités d'évaluation des stocks. Ces laboratoires sont bien gérés et fournissent à long terme des données cohérentes d'analyses d'os, d'écaillés et d'autres tissus, dont certaines des plus longues séries chronologiques historiques du MPO sur la croissance et les conditions environnementales. Cette activité pourrait être rationalisée dans une certaine mesure en réduisant la taille des échantillons de captures commerciales et en mettant davantage l'accent sur les échantillons recueillis dans les relevés plurispécifiques au chalut.
Laboratoires de taxinomie et de référence	Ce type de laboratoire existe dans quatre Régions. Cette activité pourrait être rationalisée dans une certaine mesure à l'échelle nationale.
Levés bathymétriques	Ces levés sont considérés comme une activité de surveillance seulement dans le fleuve Saint-Laurent en raison de la sédimentation rapide qui s'y produit.
Marquage et génétique	Des études de marquage-recapture à long terme et des méthodes génétiques sont utilisées pour identifier les stocks dans les pêches d'interception ou de stocks mélangés. La participation de l'industrie fonctionne bien dans ce domaine (plates-formes, récompenses monétaires pour les recaptures, etc.).
Navires de passage	Données obtenues à partir de navires de passage servant à d'autres fins, par exemple des traversiers, des navires commerciaux et des navires de la Garde côtière. Les types de données ainsi obtenues varient, mais ils comprennent habituellement des mesures en surface de la température, de la salinité, de concentrations de nutriments, de la fluorescence et de quelques paramètres biogéochimiques.
Relevé en plongée	Les relevés effectués par des plongeurs autonomes fournissent des données détaillées sur de petites composantes de l'écosystème benthique. Ils sont souvent effectués de façon opportuniste et leur portée restreinte les rend moins prioritaires que les relevés plus vastes.

Catégorie	Description
Relevés de pêche indicatrice	Certains de ces relevés donnent de l'information également recueillie dans des relevés plurispécifiques au chalut. Les pêches indicatrices de priorité ou de contenu informatif moindre comprennent le relevé à engins fixes dans le sud du Golfe, le relevé à engins mobiles dans le nord du Golfe et les relevés à engins fixes dans les zones extra-côtières de Terre-Neuve-et-Labrador couvertes par les relevés plurispécifiques au chalut.
Relevés de régimes alimentaires	Ces relevés peuvent donner une indication d'importants changements dans le réseau trophique. Dans d'autres parties du monde, les relevés de ce type sont effectués périodiquement (p. ex. Année de l'estomac du Conseil international pour l'exploration de la mer).
Relevés de santé du poisson	Ces relevés constituent une nouvelle initiative visant à délimiter les zones qui présentent des caractéristiques similaires en ce qui a trait aux maladies visées par l'OIE.
Relevés du plancton et de poissons larvaires et juvéniles	Ces relevés fournissent de précieuses données sur l'écosystème pélagique. Ils sont considérés moins prioritaires que les relevés plurispécifiques, mais il faudra soigneusement cerner et analyser les clients importants avant de mettre fin à un de ces relevés.
Relevés monospécifiques	Sous leur forme actuelle, ces relevés renseignent généralement moins sur l'écosystème que les relevés plurispécifiques. Les relevés d'espèces de grande valeur (pétoncle, crabe des neiges, crevettes) pourraient être réalisés et financés par le secteur privée. Comme les relevés d'espèces proies ubiquistes présentent un intérêt public, ils devraient être au moins partiellement financés par le MPO. Nous faisons remarquer que des relevés du crabe des neiges effectués au moyen d'un chalut Nephrops ou de chaluts semblables pourraient fournir des données utiles sur les communautés benthiques, mais les navires utilisés présentent des contraintes de temps ou d'espace qui empêchent l'échantillonnage complet.
Relevés plurispécifiques au chalut	Remontant pour la plupart à plus de trente ans, ces relevés visent à déterminer l'abondance et la répartition d'espèces benthiques commerciales. Au fil des années, les relevés ont pris de l'ampleur : en plus de surveiller les poissons de fond d'intérêt commercial, ils comprennent maintenant des observations océanographiques, des mesures de la qualité du milieu marin, ainsi que l'échantillonnage biologique pour identifier plus de 100 espèces de poissons et d'invertébrés benthiques et pélagiques et étudier leur abondance, leur croissance, leur régime alimentaire et leurs maladies
Relevés plurispécifiques en rivière	La plupart de ces relevés sont effectués par pêche électrique et renseignent sur la composition en espèces de poisson.
Sections (voir la carte)	Cette activité consiste à obtenir sur des sections, ou transects, établis une série de profils de variables physiques (température et salinité), chimiques (nitrate, nitrite, phosphate, silicate et oxygène) et biologiques (fluorescence et chlorophylle a). Les sections sont échantillonnées une fois par saison ou moins fréquemment.
Soutien technique et matériel	Il faut du soutien technique pour étalonner et entretenir les instruments de surveillance. La plupart des laboratoires disposent de cette capacité, qui pourrait être rationalisée à l'échelle nationale.
Stations fixes	Les activités de surveillance les plus importantes du MPO sont menées

Catégorie	Description
(voir les emplacements sur la carte)	à ces sites, notamment la détermination de profils de variables physiques (température et salinité), chimiques (nitrate, nitrite, phosphate, silicate et oxygène) et biologiques (fluorescence et chlorophylle a). Idéalement, ces sites seraient échantillonnés aux deux semaines, mais ils ne sont habituellement échantillonnés qu'une ou deux fois par année. Des données recueillies depuis des décennies à la station 27, à la station Papa, dans la Région des lacs expérimentaux et dans certaines stations fixes en rivière renseignent sur les changements à long terme dans le milieu aquatique. Ces sites peuvent être échantillonnés systématiquement ou de façon opportuniste, et ils constituent une excellente base pour lancer des programmes de recherche ciblés rentables.
Surveillance à court terme axée sur un enjeu	Ce type de surveillance regroupe les projets qui satisfont les critères suivants : durée < 5 ans; fonction scientifique ≥ 50 % surveillance; dépenses du MPO ≥ 10 000 \$. Un certain nombre de projets de surveillance des incidences de l'exploration pétrolière et gazière, de l'aquaculture et de nouvelles pêches se rangent dans cette catégorie, mais ils sont généralement exclus du rapport.
Surveillance autre	Par exemple, les relevés aériens des populations de phoques.
Surveillance des polluants	La surveillance des polluants dans l'eau, les sédiments et le biote est une importante préoccupation de la majorité de la population canadienne. La capacité des autres ministères de mener ces activités en milieu aquatique est très variable.
Téledétection par satellite	Quatre laboratoires travaillent actuellement dans ce domaine. Il pourrait être opportun de chercher le soutien du MDN, qui est chef de file dans cette technologie au gouvernement.
Thermographes	Les réseaux de thermographes sont une importante source de données sur les caractéristiques de l'eau dans les régions côtières.
Transects d'EPC	L'enregistrement du plancton en continu fournit de longues séries chronologiques de données sur la zone pélagique.

Tableau 2. Sommes engagées par zone (en milliers de dollars) dans des activités de surveillance : Sciences – MPO au dessus; et, les partenaires en dessous.

<i>Catégorie</i>	<i>Atlantique</i>	<i>Arctique</i>	<i>Eaux Douces</i>	<i>Pacifique</i>	<i>Saumon du pac.</i>	<i>Totale</i>
Relevés plurispécifiques au chalut	6542	142		6989	0	13673
Relevés d'espèces fluviales multiples			15		0	15
Relevés monospécifiques	1771		1296	327	3678	7072
Relevés par pêche indicatrice	3772				0	3772
Relevés du plancton et des juvéniles	569		579	30	716	1894
Relevés en scaphandre autonome	20			883	0	903
Études des habitudes alimentaires	74			0	0	74
Relevés de la santé du poisson	244		40		0	284
Stations fixes	778		430	460	0	1668
Transects	2500			2394	0	4894
Indicateurs de niveau d'eau	393	302		176	0	871
Levés bathymétriques	265				0	265
Thermographes	178			114	219	511
Téledétection par satellite		79		60	0	139
Transects EPC	122			20	0	142
Soutien technique et équipement	1031		727	200	311	2269
Labos de taxinomie et de référence	60			0	0	60
Échantillonnage des prises	2198	94		385	2915	5592
Labos de détermination de l'âge	472			280	186	938
Dénombrement des poissons			2698	265	1570	4533
Navires de passage	28			20	0	48
Étiquetage et études génétiques	170	96			755	1021
Surveillance des contaminants	615		97	0	0	712
Surveillance à court terme	758		245	1230	0	2233
Autres activités de surveillance	1616			254	742	2612
Algues toxiques	116				0	116
Totale	24292	713	6127	14087	11092	56310

<i>Catégorie</i>	<i>Atlantique</i>	<i>Arctique</i>	<i>Eaux Douces</i>	<i>Pacifique</i>	<i>Saumon du pac.</i>	<i>Totale</i>
Relevés plurispécifiques au chalut	52	187		7509	0	7748
Relevés d'espèces fluviales multiples	0				0	0
Relevés monospécifiques	579		568	288	1615	3050
Relevés par pêche indicatrice	21				0	21
Relevés du plancton et des juvéniles	35			5	314	354
Relevés en scaphandre autonome	2			1000	0	1002
Études des habitudes alimentaires	0			0	0	0
Relevés de la santé du poisson	29				0	29
Stations fixes	39		270	700	0	1009
Transects	0			200	0	200
Indicateurs de niveau d'eau	5			0	0	5
Levés bathymétriques	0				0	0
Thermographes	0			78	96	174
Téledétection par satellite		12		50	0	62
Transects EPC	154			150	0	304
Soutien technique et équipement	0		290		137	427
Labos de taxinomie et de référence	0			0	0	0
Échantillonnage des prises	57	275		10700	1280	12312
Labos de détermination de l'âge	1			60	40	101
Dénombrement des poissons			218	650	690	1558
Navires de passage	0			80	0	80
Étiquetage et études génétiques	52	215			332	599
Surveillance des contaminants	0		57	0	0	57
Surveillance à court terme	386		45	1440	0	1871
Autres activités de surveillance	90				326	416
Algues toxiques	0				0	0
Totale	1502	688	1449	22910	4830	31379

Tableau 3. Sommes engagées par région (en milliers de dollars) dans des activités de surveillance : Sciences – MPO au dessus; et, les partenaires en dessous.

<i>Catégorie</i>	<i>Terre-Neuve</i>	<i>Maritimes</i>	<i>Golfe</i>	<i>Québec</i>	<i>Centrale</i>	<i>Pacifique</i>	<i>Totale</i>
Relevés plurispécifiques au chalut	4300	1110	539	593	142	6989	13673
Relevés d'espèces fluviales multiples			15			0	15
Relevés monospécifiques	492	717	319	243	1296	4005	7072
Relevés par pêche indicatrice	2363	16	658	735		0	3772
Relevés du plancton et des juvéniles	248	0	81	240	579	746	1894
Relevés en scaphandre autonome		0		20		883	903
Études des habitudes alimentaires		26		48		0	74
Relevés de la santé du poisson		0	228	16	40	0	284
Stations fixes	323	160	111	184	430	460	1668
Transects	1192	853		455		2394	4894
Indicateurs de niveau d'eau		238	7	148	302	176	871
Levés bathymétriques		0		265		0	265
Thermographes		46	94	38		333	511
Téledétection par satellite		0		79		60	139
Transects EPC		122		0		20	142
Soutien technique et équipement	622	233	57	119	727	511	2269
Labos de taxinomie et de référence		60		0		0	60
Échantillonnage des prises	815	669	297	417	94	3300	5592
Labos de détermination de l'âge	225	76	122	48		466	938
Dénombrement des poissons	2563	101	34	0		1835	4533
Navires de passage		28		0		20	48
Étiquetage et études génétiques	100	0	70	0	96	755	1021
Surveillance des contaminants	500	0		115	97	0	712
Surveillance à court terme	50	143	36	529	245	1230	2233
Autres activités de surveillance	1184	8	160	264		996	2612
Algues toxiques				116			116
Totale	14977	4606	2828	4672	4048	25179	56310

<i>Catégorie</i>	<i>Terre-Neuve</i>	<i>Maritimes</i>	<i>Golfe</i>	<i>Québec</i>	<i>Centrale</i>	<i>Pacifique</i>	<i>Totale</i>
Relevés plurispécifiques au chalut		0	52	0	187	7509	7748
Relevés d'espèces fluviales multiples			0	0		0	0
Relevés monospécifiques		333	246	0	568	1903	3050
Relevés par pêche indicatrice		20	0	1		0	21
Relevés du plancton et des juvéniles		0	34	1		319	354
Relevés en scaphandre autonome		0		2		1000	1002
Études des habitudes alimentaires		0		0		0	0
Relevés de la santé du poisson		0	21	8		0	29
Stations fixes		39	0	0	270	700	1009
Transects		0		0		200	200
Indicateurs de niveau d'eau		0	0	5		0	5
Levés bathymétriques		0		0		0	0
Thermographes		0	0	0		174	174
Téledétection par satellite		0		12		50	62
Transects EPC		154		0		150	304
Soutien technique et équipement		0	0	0	290	137	427
Labos de taxinomie et de référence		0		0		0	0
Échantillonnage des prises		0	51	6	275	11980	12312
Labos de détermination de l'âge		0	0	1		100	101
Dénombrement des poissons		98	120	0		1340	1558
Navires de passage		0		0		80	80
Étiquetage et études génétiques		0	52	0	215	332	599
Surveillance des contaminants		0		0	57	0	57
Surveillance à court terme	300	51	1	35	45	1440	1871
Autres activités de surveillance		6	25	59		326	416
Algues toxiques				0			0
Totale	300	700	602	129	1907	27740	31379

Tableau 4. Le cadre de gestion écosystémique range les stratégies opérationnelles et les indicateurs de performance connexes sous les sous-objectifs des trois objectifs de conservation.

Objectif	Stratégie opérationnelle	Indicateur de performance
<i>Sous-objectif</i>		
Productivité		
<i>s'assurer que l'activité n'entraîne pas de réduction inacceptable de la productivité de chaque composante (production primaire, production de la communauté et production des populations) afin qu'elle puisse jouer son rôle historique dans le fonctionnement de l'écosystème.</i>		
<i>Prod. primaire</i>	Limiter l'altération des teneurs en nutriments qui touchent la production primaire.	concentrations des nutriments essentiels
<i>Prod. de la communauté</i>	Limiter les prélèvements à tout niveau trophique en fonction des besoins alimentaires des niveaux supérieurs.	biomasse des captures à chaque niveau trophique
	Garder les prélèvements totaux dans les limites de la capacité de production de l'écosystème.	biomasse totale des captures
<i>Prod. des populations</i>	Maintenir un taux d'exploitation modéré.	taux de mortalité par pêche
	Permettre à suffisamment de biomasse de géniteurs d'échapper à l'exploitation.	biomasse des géniteurs
	Favoriser la reconstitution du stock lorsque sa biomasse est faible.	changements dans la biomasse
	Gérer les captures en fonction de la taille, de l'âge et du sexe des poissons.	Pourcentages des captures par taille, par âge et par sexe.
	Prévenir les perturbations durant la fraie.	zones et saisons des activités de pêche durant la fraie
	Gérer les rejets.	captures rejetées
Biodiversité		
<i>s'assurer que l'activité n'entraîne pas de réduction inacceptable de la biodiversité en maintenant suffisamment de composantes (biotopes ou paysages marins, espèces et populations) pour préserver la structure et la résilience naturelle de l'écosystème.</i>		
<i>Biotopes ou paysages marins</i>	Limiter les perturbations des biotopes ou des paysages marins.	pourcentage de superficie perturbée et fréquence des perturbations
<i>Espèces</i>	Limiter la mortalité des prises accessoires.	Pourcentage, nombre absolu et taux de mortalité des prises

		accessoires
	Réduire au minimum la propagation et les incidences des espèces envahissantes.	changements dans la répartition des espèces envahissantes
<i>Populations</i>	Maintenir les composantes d'espèces utilisées	captures exprimées en pourcentage de la biomasse de la composante
Habitat		
<i>s'assurer que l'activité n'entraîne pas de modification inacceptable de l'habitat qui serait difficile ou impossible à inverser afin de maintenir les propriétés physiques et chimiques de l'écosystème.</i>		
<i>Fond</i>	Limiter les perturbations des aires de fraie, d'alevinage, etc.	pourcentage de superficie perturbée et fréquence des perturbations
<i>Colonne d'eau</i>	Réduire au minimum la perte d'engins et la pêche fantôme (palangres, filets)	taux de rencontre d'engins perdus <i>et/ou</i> nombre d'engins perdus
	Réduire ou limiter le niveau et la fréquence des perturbations sonores en ce qui concerne les espèces à risque, p. ex. les mammifères marins.	répartition des perturbations par rapport à la répartition de l'espèce à risque

Tableau 5. Coûts estimés de l'établissement de quatre nouveaux parcours de relevés d'enregistrement du plancton en continu (y compris les coûts d'identification des espèces capturées et de saisie des données)

<u>Parcours</u>	<u>Fréquence</u>	<u>Coût d'établissement</u> \$	<u>Coût d'exploitation</u> \$
Transect de 1000 km dans l'est de l'Arctique canadien	Au moins deux fois par année	30 000 les chiffres doivent être réexaminés	10 800
Transect de 1000 km dans l'ouest de l'Arctique canadien	Au moins deux fois par année	30 000	10 800
Huit transects de 1000 km dans le Saint-Laurent	Huit fois par année	44 000	61 200
Huit transects de 1000 km dans les Grands Lacs	Huit fois par année	44 000	70 000
Contribution canadienne (MPO) au programme d'EPC de l'organisation PICES (de la California à l'Alaska et de Vancouver au Japon)	Deux fois par année pour le parcours transpacifique et quatre fois par année pour le parcours nord-sud	Programme déjà établi, financé en grande partie par le North Pacific Research Board	75 000 (par année)

Tableau 6. Liste des navires et des relevés annuels dans les six Régions du MPO**a) Région du Pacifique**

- | | |
|-------------------|---|
| J.P. Tully | □ Surveillance océanographique dans le Pacifique Nord et ses mers épicontinentales (paramètres physiques et biologiques), 116 jours |
| <i>Neocaligus</i> | <ul style="list-style-type: none"> □ Relevés écosystémiques dans des bras de mer (mollusques, loutres de mer et espèces envahissantes), 25 jours □ Relevés plurispécifiques au chalut et aux casiers dans le détroit Juan de Fuca, le détroit de Georgie, la baie Howe et le fjord Jervis, 25 jours □ Trois relevés de la crevette au chalut (baie Barkley, Prince Rupert et fjord Knight), 48 jours □ Relevé de la crevette tachetée dans la baie Howe, 12 jours □ Relevé du crabe dans le delta du Fraser et la baie Boundary, 13 jours |
| <i>Vector</i> | □ Relevés multi-faisceaux de classification de l'habitat benthique dans les mers côtières et épicontinentales de la Colombie-Britannique, 84 jours |
| <i>Ricker</i> | <ul style="list-style-type: none"> □ Relevés plurispécifiques au chalut comprenant de l'échantillonnage océanographique sur la côte ouest de l'île de Vancouver (COIV) et dans l'entrée Dixon, le détroit d'Hécate et le bassin de la Reine-Charlotte, 40 jours □ Relevé de la crevette sur la COIV et dans le bassin de la Reine-Charlotte, 28 jours □ Relevé du merlu (triennal), 76 jours □ Relevés du saumon juvénile sur la plate-forme continentale et en haute mer (tout le long de la côte), comprenant de l'échantillonnage océanographique, 116 jours (effectué à intervalles de plus cinq ans, ce relevé constitue davantage de la recherche que de la surveillance; les partenaires assument une partie importante du temps de navire et des coûts du programme). |

b) Région du Centre et de l'Arctique

- | | |
|-------------------------------|---|
| Région des lacs expérimentaux | □ Surveillance exhaustive de cinq écosystèmes lacustres du bouclier boréal, 365 jours |
|-------------------------------|---|

c) Région du Québec

- | | |
|-------------------|---|
| Creed | □ Mesures océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent (dans le cadre du PMZA), 44 jours |
| <i>Needler</i> | □ Relevé plurispécifique au chalut dans le golfe du Saint-Laurent (3Pn et 4RST), 29 jours |
| <i>Smith</i> | □ Levés bathymétriques multi-faisceaux dans l'estuaire du Saint-Laurent, 244 jours |
| <i>CG-3</i> | □ Levés bathymétriques multi-faisceaux dans l'estuaire du Saint-Laurent, 244 jours |
| <i>Coriolus 2</i> | □ Relevés océanographiques dans le golfe du Saint-Laurent (dans le cadre du PMZA), comprenant des mesures physiques et biologiques, 62 jours |
| <i>Calanus II</i> | <ul style="list-style-type: none"> □ Relevé de la crevette, Rimouski, 7 jours □ Relevé du flétan du Groenland dans l'estuaire du Saint-Laurent, |

9 jours

- Relevé du pétoncle aux îles Mingan, 23 jours
 - Relevé du crabe des neiges dans 4S, 16 jours
 - Relevé du pétoncle aux îles de la Madeleine, 14 jours
 - Relevé du homard et du crabe commun aux îles de la Madeleine, 13 jours
 - Relevé de la pêche récréative d'hiver dans le fjord du Saguenay, 16 jours
 - Relevé de la crevette dans le nord du Golfe, 14 jours
 - Relevé du crabe des neiges dans le nord du Golfe, 13 jours
- Templeman*
- Relevé du hareng dans 4R, 21 jours

d) Région du Golfe

- Needler**
- Relevé plurispécifique au chalut dans le sud du Golfe, 28 jours
- Creed et Calanus*
- Relevé acoustique du hareng, 40 jours (20 jours pour chaque navire)
- Opilio*
- Relevé plurispécifique dans le détroit de Northumberland, 25 jours
- Bateaux nolisés
- Relevés du crabe des neiges, 40 jours

e) Région des Maritimes

- Hart**
- Surveillance des proliférations d'algues toxiques dans la baie de Fundy, 4 jours
 - Trois relevés du pétoncle dans la baie de Fundy, 53 jours
- Hudson*
- Deux relevés océanographiques (mesures physiques, chimiques et biologiques) sur la plate-forme néo-écossaise (dans le cadre du PMZA), 22 jours
- Matthew*
- Levé bathymétrique multi-faisceaux au Canada atlantique, 135 jours
- Needler*
- Relevés plurispécifiques au chalut sur la plate-forme néo-écossaise et dans le golfe du Maine, 62 jours
 - Relevé du hareng sur le banc Georges, 11 jours
- Opilio*
- 15 relevés océanographiques (mesures physiques, chimiques et biologiques) à une station fixe dans la vallée de Shediac, 15 jours
- Small CCG vessel
- 26 relevés océanographiques (mesures physiques, chimiques et biologiques) à une station fixe au large de Halifax (dans le cadre du PMZA), 26 jours

f) Région de Terre-Neuve-et-Labrador

- Hudson**
- Relevés océanographiques (mesures physiques, chimiques et biologiques) sur les plates-formes continentales de Terre-Neuve et du Labrador (dans le cadre du PMZA), 19 jours
- Teleost*
- Deux relevés océanographiques (mesures physiques, chimiques et biologiques) sur les plates-formes continentales de Terre-Neuve et du Labrador (dans le cadre du PMZA), 31 jours
 - Relevés plurispécifiques au chalut dans 2HJ3KLMNO (y compris des

- essais d'engins); 87 jours pour le relevé d'automne
- Relevé acoustique du capelan dans 3KNO (ce relevé sert à suivre l'abondance de ce poisson fourrage plutôt qu'à un groupe particulier d'utilisateurs), 20 jours
 - Relevé du pétoncle dans 4R, 3Ps et 3NO, 15 jours
 - Relevé du sébaste dans 3Ps, 19 jours
- Templeman**
- Relevés plurispécifiques au chalut dans 3Ps et 3LNO (y compris des essais d'engins), 147 jours
- Shamook*
- Relevés écosystémiques dans la baie de la Trinité
 - Six relevés océanographiques (mesures physiques, chimiques et biologiques) dans le cadre du PMZA, 41 jours
 - Quatre relevés du crabe des neiges dans 3KL, 64 jours
 - Relevé de la répartition de la morue dans 3KL, 16 jours