



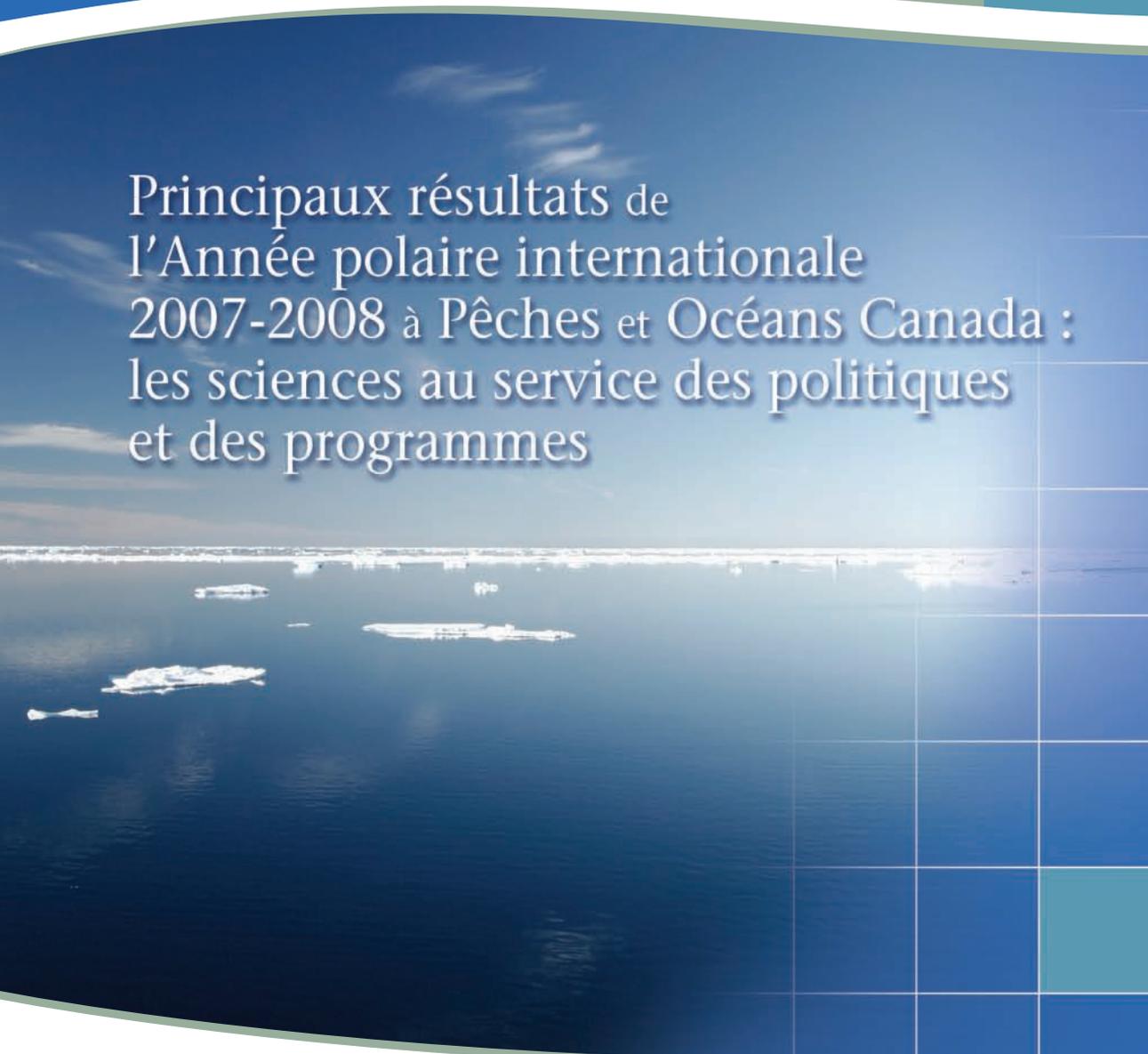
Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Principaux résultats de l'Année polaire internationale 2007-2008 à Pêches et Océans Canada : les sciences au service des politiques et des programmes



Publié par :
Pêches et Océans Canada
Direction des communications
Ottawa (Ontario)
K1A 0E6

MPO/2011-1791

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada 2011

Principaux résultats de l'Année polaire internationale 2007-2008 à Pêches et Océans Canada : les sciences au service des politiques et des programmes.

Fs23-560/2010F-PDF
978-1-100-98417-9

Key Findings from International Polar Year 2007-2008 at Fisheries and Oceans Canada: Bringing Science to Policy and Programs.

Fs23-560/2010E-PDF
978-1-100-19800-2

La version électronique du présent rapport se trouve sur le site Web : www.dfo-mpo.gc.ca/science
Pour obtenir de plus amples renseignements ou pour obtenir des exemplaires supplémentaires de ce rapport, veuillez communiquer avec la Direction générale des communications de Pêches et Océans Canada, à l'adresse ci-dessus ou par courrier électronique à l'adresse suivante : info@dfo-mpo.gc.ca

Téléphone : 613-993-0999
Télécopieur : 613-990-1866
Téléimprimeur : 1-800-465-7735

Photos sur la page recto du rapport, de haut en bas :

Un morse (*Odobenus rosmarus*) doté d'un émetteur satellite. Photo : MPO

Pangnirtung, Nunavut : Une nouvelle infrastructure pour la pêche commerciale côtière va être aménagée. Photo : MPO.

Livee Qluualiq du Nunavut utilise un téléphone satellite pendant une mission à la recherche de baleines boréales (*Balaena mysticetus*). Photo : MPO.

Le NGCC *Louis S. St-Laurent* attend le retour des chercheurs de l'API. Photo : © Luc Rainville, Applied Physics Laboratory, University of Washington, 2007.

En toile de fond : Une photo prise du pont du NGCC *Louis S. St-Laurent* montre le bleu de l'océan, le ciel et l'horizon. Photo : © Paul Galipeau, 2007.

Nous tenons à remercier les nombreux représentants des communautés de la science et des politiques sur l'Arctique qui ont contribué au présent rapport pour le compte de Pêches et Océans Canada.

Table des matières

Dédicace	2
Aperçu stratégique	3
1 Introduction	7
2 Lien entre les activités scientifiques menées dans le cadre de l'Année polaire internationale et les politiques et programmes	12
2.1 LIEN ENTRE LES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET LA GESTION DES POLITIQUES ET DES PROGRAMMES	12
2.2 NOUVEAUX ENJEUX	14
2.3 ÉTUDES DE CAS	17
2.3.1 Gestion intégrée des ressources halieutiques	17
2.3.2 Gestion de l'habitat	20
2.3.3 Gestion intégrée des océans	22
2.3.4 Prévisions océaniques	24
2.3.5 Affaires internationales	27
3 Conclusion	30





La science s'installe à Cambridge Bay (Nunavut)
Photo : Boyan Tracz – Arctic Research Foundation

En août 2010, le Premier ministre Stephen Harper a annoncé l'implantation de la nouvelle Station de recherche du Canada dans l'Extrême-Arctique à Cambridge Bay, au Nunavut, dans le cadre de la Stratégie pour le Nord du Canada. Il s'agira d'un centre multidisciplinaire de calibre mondial qui sera en activité toute l'année. On y étudiera les plus récents enjeux scientifiques et technologiques que présente l'Arctique. La station permettra de créer des emplois, de renforcer la souveraineté du Canada dans l'Arctique, de promouvoir le développement économique et social, et de protéger et comprendre l'environnement du Nord, contribuant ainsi à la qualité de vie globale des résidents du Nord et de toute la population canadienne. Par ailleurs, en septembre 2011, la collectivité a accueilli le navire de recherche scientifique *Martin Bergmann* (à qui le présent rapport est dédié) exploité par l'Arctic Research Foundation. Le navire passera l'hiver à Cambridge Bay, en vue de la mission de recherche qu'il effectuera en 2012 en collaboration avec Parcs Canada et d'autres ministères.

Dédicace

Nous avons l'honneur de dédier le présent rapport à feu Marty Bergmann, directeur du Programme du plateau continental polaire (PPCP) à Ressources naturelles Canada et, pendant de nombreuses années, fonctionnaire au ministère des Pêches et des Océans. La contribution de Marty aux sciences arctiques est inestimable, bien au-delà des exigences des postes qu'il a occupés. Alors qu'il travaillait au PPCP, Marty a accueilli des milliers de chercheurs, étudiants et représentants des médias en visite dans l'Arctique canadien pendant l'Année polaire internationale. Il nourrissait un enthousiasme sans bornes pour le Nord. Il a péri tragiquement à l'âge de 55 ans dans l'accident d'avion survenu à Resolute Bay, au Nunavut, le 20 août 2011. Sa famille, ses collègues et ce pays qu'il aimait tant le pleurent.



Marty Bergmann au bureau du Programme du plateau continental polaire, à Resolute Bay, au Nunavut, en juillet 2010.
Photo : Oksana Schimnowski

Aperçu stratégique

Le Canada est la deuxième plus grande nation polaire au monde, l'Arctique représentant environ 40 p. 100 de sa masse terrestre et de son plateau continental, d'une superficie de 15 millions de kilomètres carrés¹. L'Arctique canadien est en butte à des changements sans précédent sur le plan social, politique, économique, environnemental et culturel. Si l'on en croit les modèles, l'Arctique est l'une des régions du monde les plus vulnérables aux changements environnementaux et c'est probablement l'Arctique plus que toute autre région de la planète qui sera touché plus rapidement et plus gravement par le changement climatique².

Le ministère des Pêches et des Océans (MPO) assume d'importants rôles et responsabilités réglementaires et législatifs dans cette vaste région, tant en ce qui concerne le milieu marin que le milieu dulcicole. Il s'occupe entre autres de la gestion et de la protection des pêches, des océans et des habitats; de la cartographie, de l'établissement de cartes marines et des aides à la navigation; de la recherche et du sauvetage en mer; de l'intervention environnementale en cas de catastrophe écologique; et de la protection des espèces en voie de disparition.

L'Année polaire internationale (API) – la quatrième depuis la fin du XIX^e siècle – a offert aux chercheurs des quatre coins du globe la possibilité de collaborer et de faire progresser les connaissances scientifiques. Cette collaboration intersectorielle et internationale est une caractéristique de tous les projets de l'API; elle est également essentielle au rôle et au

leadership du Canada dans les tribunes scientifiques et diplomatiques susceptibles d'avoir des répercussions sur l'Arctique canadien.

Sur les 52 projets scientifiques de l'API financés sous l'égide du Programme de l'API, les chercheurs principaux du MPO en ont dirigé ou codirigé sept des plus grands et ont participé à sept autres, tous ces projets ayant pour thème le changement climatique. La recherche menée par le MPO dans le cadre de l'API met en évidence les processus interactifs du milieu physique dans l'Arctique et permet de comprendre les liens et les vulnérabilités dans cet écosystème. Les données scientifiques recueillies dans le cadre de ces projets nous aident beaucoup à comprendre l'océan Arctique, la rapidité avec laquelle il change, le rôle vital qu'il joue dans la régulation du climat mondial et, dès lors, la mesure dans laquelle les changements climatiques influent sur nos propres écosystèmes arctiques vulnérables.

Les résultats des premières recherches réalisées dans le cadre de l'API concernent directement les trois résultats stratégiques du MPO³ et continueront à y contribuer à mesure que l'on analyse et utilise les données recueillies. Les connaissances très importantes acquises dans le cadre de la recherche menée pendant l'API appuieront la prise de décisions relatives aux quotas de pêche commerciale et aux niveaux de pêche de subsistance, ainsi que d'autres décisions touchant la gestion des ressources et de l'habitat (marins et dulcicoles). Les négociateurs commerciaux canadiens ont déjà utilisé les résultats pour conclure une entente avec la Chine à propos des produits du phoque. Ces résultats fournissent également de nouvelles données cruciales en vue de la

¹ Hik, David S. et Karen Kraft Sloan. « Putting the Canadian Polar House in Order », dans *Arctic*, vol. 57, n° 2, 2004.

² Conseil de l'Arctique et International Arctic Science Committee (IASC). *Arctic Climate Impact Assessment*, Cambridge University Press, New York, 2005.

³ Les trois résultats stratégiques du MPO sont : prospérité économique des secteurs maritimes et des pêches; écosystèmes aquatiques durables; et eaux sécuritaires et protégées.



Umiak 1 : Photo gracieusement fournie par The Fednav Group.

La société **The Fednav Group** exploite *Umiak I*, un vraquier brise-glace de 31 500 tonnes qui effectue 12 voyages par an pour transporter 360 000 tonnes de minerai de nickel concentré de la mine de la baie Voisey de Vale NL Ltd. dans le nord du Labrador aux fins de traitement dans les fonderies de Vale à Sudbury, en Ontario, et à Thompson, au Manitoba, et finalement dans sa raffinerie de nickel à Long Harbour, à Terre-Neuve. Il n'y a pas de vraquier plus puissant et celui-ci est capable de briser de la glace d'un mètre et demi d'épaisseur à une vitesse de trois nœuds. Les navires comme celui-ci sont conçus, construits et équipés pour résister aux surcharges de glace et faire face aux conditions météorologiques et aux conditions de fonctionnement dans l'Arctique. La navigation dans l'Arctique est régie par plusieurs lois, notamment la **Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques et le règlement y afférent**, la Loi de 2001 sur la marine marchande du Canada, la Loi sur la responsabilité en matière maritime et la *Loi sur la sûreté du transport maritime*. Les propriétaires et exploitants de navires doivent s'assurer qu'ils respectent toutes les lois et tous les règlements applicables, comme avoir à bord les cartes marines du Service hydrographique du Canada. Les normes canadiennes de construction des navires de cote glace sont énoncées dans le *Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques*.

modélisation prédictive, y compris les scénarios de temps violent, la durabilité des écosystèmes, les répercussions éventuelles des catastrophes naturelles ou anthropiques et les effets du changement climatique. (La partie II du présent rapport renferme de l'information détaillée sur les principaux résultats et constatations des projets menés par le MPO dans le cadre de l'API.)

La recherche et les études scientifiques permettent souvent de déceler rapidement de nouveaux problèmes ou de bien comprendre le monde en évolution. Cette « alerte rapide » est utile du point de vue stratégique, car elle donne la possibilité de réfléchir aux politiques en vigueur et aux politiques prévues, ainsi qu'aux prochains changements législatifs et réglementaires, pour évaluer la pertinence et l'applicabilité, maintenant et demain.

En raison de l'interconnectivité et de la sensibilité de tout le milieu arctique, les petits changements climatiques que l'on peut observer ont des effets d'entraînement sur les coûts réels – économiques, sociaux et environnementaux. Le réchauffement de l'Arctique permet à d'autres espèces (qui se déplacent vers le Nord en raison de l'augmentation de la température de l'eau) d'avoir accès à la région. Toutefois, ce même changement peut également apporter des nouvelles maladies aux espèces existantes, introduire des espèces exotiques envahissantes et accroître le nombre de prédateurs, qui peuvent tous rapidement et facilement perturber le réseau trophique de l'Arctique et toucher des sources de nourriture essentielles pour les habitants du Nord.

La modélisation de l'API a révélé des surprises, entre autres un scénario futur où les populations actuelles de mammifères marins de la baie d'Hudson seront remplacées par des espèces des zones tempérées à mesure que le climat continuera de se réchauffer et que la glace marine disparaîtra. Le déclin de l'abondance du phoque, par exemple, a déjà

donné lieu à des réductions des sources de nourriture pour les ours polaires. Au même moment, l'épaulard a supplanté l'être humain comme principal prédateur dans la baie d'Hudson, ce qui a fait augmenter la prédation visant les mammifères traditionnellement chassés par les Inuits à des fins de subsistance. D'autres recherches seront indispensables, compte tenu des répercussions possibles, par exemple, sur les prises et les ressources halieutiques pêchées par les collectivités locales à des fins de subsistance.

L'utilisation possible du passage du Nord-Ouest comme route de navigation internationale suscite de vifs débats publics à mesure que la glace marine s'amincit et disparaît. Sera-t-il jamais rentable? Quels sont les risques, tant humains qu'environnementaux? Quelles pressions exercera-t-il sur les ressources du MPO pour ce qui est du déglacage, de la recherche et du sauvetage et de l'intervention environnementale? Il est par contre plus probable que l'exploration et l'exploitation des ressources s'intensifient et que l'écotourisme prenne de l'expansion, ce qui, dans les deux cas, stimule le développement économique, mais a d'importantes répercussions sur le plan de l'environnement et de l'intervention en cas de catastrophe. Les résultats de la recherche menée dans le cadre de l'API ont enrichi la base de données scientifiques et valident et améliorent maintenant les systèmes de modélisation qui appuient la prise de décisions et la planification connexe axée sur les risques non seulement en fournissant de nouvelles données pour la modélisation, mais en permettant aussi de mieux comprendre l'intégration et l'interaction des facteurs environnementaux critiques, à savoir l'océan, la glace, les vagues et les systèmes atmosphériques.

L'immensité de la région arctique, son éloignement, et le calendrier de recherche souvent restreint pendant lequel la plupart des recherches peuvent être effectuées entravent notre capacité à effectuer des recherches et analyses scientifiques suffisantes pour appuyer la prise de

décisions reposant sur des données scientifiques. Il faut trouver un compromis entre cette nouvelle priorité nationale et les besoins continus à l'égard des côtes et eaux intérieures « méridionales »



La vedette *Heron* dans la baie Oliver. Photo : Service hydrographique du Canada

Le **Service hydrographique du Canada (SHC)** travaille fort pour lever et cartographier les principaux chenaux dans l'Arctique canadien. Entre autres outils, il utilise la vedette CSL *Heron*, employée pour les levés hydrographiques et géophysiques. Pour mieux comprendre les répercussions de l'érosion côtière et des tempêtes, qui ont fait l'objet d'études menées durant l'Année polaire internationale, le SHC a utilisé le CSL *Heron* pour prélever des échantillons de sédiments et recueillir des données sur les zones côtières à l'aide de l'échosondeur multifaisceaux. On voit la vedette ici dans la baie Oliver dans le Haut-Arctique, près de l'extrémité nord de l'île de Baffin. Cette voie navigable inhabitée et éloignée fait partie du **parc national Sirmilik**, et la collectivité la plus proche est Pond Inlet, qui compte 1 500 habitants.

du Canada. Il faut également concilier les activités scientifiques qui appuient le développement économique dans cette « nouvelle » terre en friche et les activités scientifiques qui appuient la protection et la durabilité de ce milieu fragile.

L'investissement ciblé à l'appui de la recherche arctique, comme cette toute récente Année polaire internationale, contribue grandement à la compréhension générale du Nord et des effets du changement climatique en particulier. Par ailleurs, comme les résultats de la recherche nous permettent encore de mieux comprendre l'Arctique, étant donné que les données sont incorporées dans les systèmes de modélisation et que les résultats de la recherche sont mis en corrélation et communiqués entre les projets et entre les nations, les décideurs n'auront pas encore toute l'information et les opinions scientifiques dont ils ont besoin : la demande a déjà dépassé l'offre. Les données de base et les alertes rapides deviennent vraiment utiles à mesure que la recherche

subséquente établit les tendances avec plus de certitude, que l'on confirme ou réfute les chiffres et les soupçons concernant les changements touchant l'habitat et les déplacements des stocks, et que les données scientifiques – dont bon nombre dépendent de la surveillance et de l'accès aux navires – deviennent disponibles et sont suffisamment solides pour que l'on y fonde les décisions. Certains considèrent le projet de Station de recherche du Canada dans l'Extrême-Arctique comme un moyen de combler en partie ces besoins en connaissances et, en fait, il devrait continuer à privilégier la recherche scientifique sur le Nord. Néanmoins, le MPO – et d'autres ministres fédéraux – devront se demander quel sera l'héritage de l'API et quelle est la meilleure façon de tirer parti des travaux menés au pays et à l'échelle internationale, à l'appui d'un Arctique durable et prospère sur le plan économique.

1 Introduction

Pendant chaque Année polaire internationale (API), des chercheurs du monde entier mettent en commun leurs ressources, leurs connaissances et leurs technologies pour faire progresser les programmes d'exploration et programmes scientifiques menés en collaboration dans l'Arctique et l'Antarctique.

La quatrième édition de l'API, qui a eu lieu en 2007-2009, différait grandement des éditions de 1882-1883, 1932-1933 et 1957-1958. Cette API a réuni plus de chercheurs provenant de plus de pays que jamais auparavant. Pour la première fois, les investigations ne se limitaient pas à la simple découverte des régions polaires, mais se sont élargies à des études scientifiques dirigées en vue d'acquérir des connaissances approfondies des processus physiques, biologiques et chimiques à l'œuvre dans les régions polaires et de comprendre et expliquer en quoi l'évolution du climat polaire aide à prédire, voire déterminer, l'évolution dans le reste du monde.

La quatrième API s'est échelonnée sur deux années, soit de 2007 à 2009 (API 2007-2008), durant lesquelles le gouvernement du Canada a contribué à hauteur de 156 millions de dollars au plus grand investissement mondial jamais effectué dans les sciences arctiques. Les chercheurs canadiens se sont intéressés de près à deux thèmes scientifiques prioritaires visant l'Arctique, soit les répercussions du changement climatique et l'adaptation au changement climatique, et la santé et le bien-être des peuples du Nord.

Les chercheurs principaux du MPO ont dirigé six vastes projets sur les 52 projets scientifiques de l'API financés sous l'égide du programme canadien, tous sous le thème du changement climatique :

Projet	Chercheur principal
Les trois océans du Canada	Eddy Carmack
Étude des eaux traversant l'archipel canadien	Humfrey Melling
Variabilité du climat et répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier dans l'Arctique	Jim Reist
Le réchauffement de la planète et les mammifères marins de l'Arctique	Steven Ferguson
Examen des répercussions des fortes tempêtes arctiques et des changements climatiques sur les processus océaniques dans l'Arctique	William Perrie
Localisation des bélugas dans la région arctique	Mike Hammill

Les chercheurs du Ministère ont également collaboré à de nombreux autres projets de l'API importants pour l'Arctique canadien, avec des partenaires d'autres ministères, des universités et des organisations internationales. Par exemple, le Ministère a joué un rôle important dans le plus grand projet de l'API au Canada : l'Étude du chenal de séparation circumpolaire, dirigée par [David Barber](#) (Université du Manitoba), avec comme codirecteurs [Gary Stern](#) (Pêches et Océans Canada) et [Jody Deming](#) (Université de Washington). [Gary Stern](#) a dirigé l'équipe responsable des contaminants et [Steven Ferguson](#), l'équipe responsable des mammifères marins et des oiseaux de mer.



Aménagement d'un port à Pangnirtung, au Nunavut
Photo : MPO

Une nouvelle infrastructure pour la pêche commerciale côtière va être aménagée dans l'Arctique. En août 2009, le premier ministre Stephen Harper a annoncé l'octroi de 17 millions de dollars pour la construction d'un nouveau port pour petits bateaux ici à l'appui de la pêche et des liaisons maritimes entre les collectivités arctiques. En plus du port, le gouvernement fournira un soutien à la recherche scientifique et à la gestion des ressources en vue du développement d'une pêche du Nunavut qui permettra de stimuler la croissance économique locale et l'emploi dans la région. La pêche côtière du turbot offre les meilleures possibilités pour le développement économique futur dans la région. La pêche hauturière du Nunavut, pratiquée principalement dans le détroit de Davis, est la pêche commerciale la plus importante du Territoire.

Les autres études dont il est question dans le présent rapport sont :

- Écosystèmes d'eau douce de l'Arctique (chercheur du MPO : [Jim Reist](#))
- Arctic Surface Ocean - Lower Atmosphere Study (SOLAS) (chercheur du MPO : [Michael Scarratt](#))
- Le cycle du carbone dans la marge continentale arctique et subarctique du Canada (chercheur du MPO : [Robie Macdonald](#))
- Détermination de l'alimentation du requin du Groenland dans un Arctique en pleine évolution (chercheur du MPO : [Steven Campana](#))
- Inciter les collectivités à surveiller la salubrité des aliments traditionnels (chercheur du MPO : [Ole Nielsen](#))

Le réseau interconnecté d'océans au Canada procure d'énormes avantages aux Canadiens, entre autres des emplois, de la nourriture, des ressources naturelles, le piégeage du carbone, la régulation du climat et les loisirs. On découvre de manière de plus en plus certaine que l'océan Arctique est un système à forte interaction qui change rapidement, ce qui confirme qu'il faut en apprendre davantage sur la façon dont le système arctique régule le climat et dont le changement climatique influe et continuera d'influer les écosystèmes arctiques.

Le changement climatique influera sur de nombreux aspects du mandat du MPO, entre autres la gestion de l'habitat et des pêches, les espèces en péril, les ports pour petits bateaux et la sécurité maritime. La compréhension et l'évaluation des nouveaux risques et possibilités liés aux répercussions prévues et la préparation adéquate font maintenant partie intégrante du travail du Ministère. Même lorsque le MPO s'attache à réduire les risques du changement climatique pour les

écosystèmes marins et l'infrastructure physique, il doit également être prêt à saisir les occasions comme celles découlant des variations régionales dans la productivité des pêches.

Le présent rapport constitue une étude préliminaire de la façon dont les résultats scientifiques découlant des projets menés pendant l'Année polaire internationale sous la direction du MPO concourent au mandat du Ministère, à ses programmes et à ses politiques. En raison de la nature de la recherche, les résultats commencent seulement à ressortir de nombreux projets, et le gros reste à venir. Néanmoins, des contributions particulières appuient déjà les principales responsabilités ministérielles en matière de politiques et de gestion de programmes, notamment l'adaptation au changement climatique, la gestion intégrée des ressources halieutiques, la gestion de l'habitat, la gestion intégrée des océans, les prévisions océaniques et les affaires internationales. De plus, ce rapport dégage les nouveaux enjeux que le Ministère doit prendre en considération pour l'élaboration des politiques et priorités futures.

Le rapport intitulé *Principaux résultats de l'Année polaire internationale à Pêches et Océans Canada : Sommaire*, publié par le MPO en 2010, présente de l'information sur les premiers résultats clés de l'API 2007-2008.

La participation du MPO aux recherches menées dans le cadre de l'API découle en grande partie du mandat du Ministère, qui consiste à gérer les ressources marines dans un milieu arctique en évolution. Elle a apporté des connaissances nouvelles sur la façon dont le climat est influencé par le



Le NGCC *Louis S. St-Laurent* affichant l'emblème de l'Année polaire internationale.
Photo : © Gerd Braune, 2008

Le navire amiral de la Garde côtière canadienne, le NGCC *Louis S. St. Laurent*, a été une plate-forme de recherche importante dans le cadre de l'Année polaire internationale. Son désarmement est prévu en 2017, année où il sera remplacé par le nouveau brise-glace polaire du Canada, le NGCC *John G. Diefenbaker*. Les capacités scientifiques et la conception polyvalente du nouveau brise-glace découlent directement des études chimiques, physiques et biologiques menées à bord des brise-glace canadiens NGCC *Louis S. St. Laurent*, *Amundsen* et *Laurier* pendant l'Année polaire internationale. Le NGCC *John G. Diefenbaker* est l'une des pièces maîtresses de la Stratégie pour le Nord du Canada, qui vise à renforcer la souveraineté du Canada dans l'Arctique et à favoriser le développement économique et social ainsi que la protection du patrimoine naturel dans le Nord. Le nouveau brise-glace permettra à la Garde côtière canadienne de couvrir une plus grande partie des eaux canadiennes et adjacentes dans l'Arctique. Il pourra en effet y naviguer trois saisons par année et parcourir des distances plus importantes dans des conditions de glaces beaucoup plus difficiles qu'il n'est actuellement possible de le faire.

système océan-glace dans l'Arctique, les grandes répercussions du changement climatique sur les écosystèmes marins et dulcicoles dans l'Arctique, et la façon dont le changement climatique touche les écosystèmes et les animaux aquatiques dont sont tributaires les collectivités nordiques. Cette recherche contribue à jeter les bases des connaissances requises pour prendre des décisions visant à faciliter l'adaptation aux effets – positifs et négatifs – du changement climatique sur le milieu, l'économie et la société nordiques.

Plus précisément, les projets menés par le MPO dans le cadre de l'API :

- contribuent à la conception du nouveau brise-glace canadien de classe polaire, le navire *Diefenbaker* de la Garde côtière canadienne, et en particulier au développement de ses capacités scientifiques;
- contribuent à l'établissement des quotas de pêche commerciale et des niveaux de la pêche de subsistance grâce à des évaluations scientifiques et à la compréhension de l'état et de la santé du poisson, des invertébrés et des mammifères marins, et de leurs écosystèmes aquatiques;
- documentent l'examen, l'évaluation et la surveillance des activités de gestion de l'habitat et le processus d'évaluation environnementale en enrichissant l'ensemble de connaissances scientifiques;
- appuient la gestion des océans et les utilisateurs des ressources en aidant à établir une base plus solide de données physiques, chimiques et biologiques;
- concourent aux objectifs généraux du Ministère se rapportant à la durabilité et à la protection de la biodiversité;

- contribuent à l'établissement et à l'amélioration des relations avec les partenaires nationaux et internationaux, et fournissent des données pour les initiatives internationales.

La participation du MPO à l'API n'a pas seulement donné lieu à des données et de l'information scientifiques cruciales, mais elle a également permis à des chercheurs du MPO d'établir de nouvelles relations avec les collectivités et peuples du Nord ou encore de les renforcer. L'aide accordée pour établir des programmes de surveillance communautaires et relever les possibilités de tenir compte du savoir traditionnel constitue un exemple marquant des avantages que l'on peut tirer des investissements dans des projets scientifiques concertés menés dans le Nord.

Le financement de la collecte de données dans le cadre de l'API a pris fin. Les chercheurs du MPO continuent toutefois de profiter de l'API alors qu'ils effectuent des analyses et tiennent compte des résultats dans leurs projets de recherche complémentaire en cours, comme l'[Initiative de recherche scientifique sur le changement climatique](#). Cette initiative nationale de recherche du MPO vise à comprendre le rôle des océans dans les climats régionaux, à évaluer les répercussions du changement climatique sur les écosystèmes et à étudier les nouveaux enjeux qui touchent la santé des écosystèmes, comme l'acidification des océans et les nouvelles maladies infectieuses. Même si l'Initiative de recherche scientifique sur le changement climatique et d'autres programmes scientifiques (p. ex., Initiative des nouvelles pêches et Évaluation environnementale régionale de Beaufort du MPO) comblent en partie le vide laissé par la fin du financement de l'API, il subsiste deux lacunes importantes qui doivent faire l'objet d'un programme de surveillance

bien conçu : la recherche sur les écosystèmes, les processus et les espèces dulcicoles de l'Arctique et les répercussions du changement sur les habitats fauniques.

Même si d'autres résultats de la recherche menée dans le cadre de l'API présentent un intérêt pour le Ministère, la portée du présent rapport englobe uniquement les projets mettant directement à contribution des chercheurs du MPO. Vous trouverez de plus amples renseignements sur les projets de recherche canadiens menés dans le cadre de l'API dans le [site Web du gouvernement du Canada sur l'API](#).

2 Lien entre les activités scientifiques menées dans le cadre de l'Année polaire internationale et les politiques et programmes

2.1 LIEN ENTRE LES ACTIVITÉS SCIENTIFIQUES ET LA GESTION DES POLITIQUES ET DES PROGRAMMES

Les activités scientifiques apportent un appui intégral au processus décisionnel dans tous les secteurs de programme et de politique du MPO. On utilise les données scientifiques, les produits, la recherche et les avis, par exemple, pour élaborer les plans de gestion intégrée des océans, les réseaux d'aires marines protégées, les plans de gestion intégrée des pêches, les plans de pêche axés sur la conservation, les évaluations des espèces en péril et les plans de rétablissement. Les activités scientifiques du MPO servent également de base aux décisions en matière de gestion de l'habitat et aux activités d'application et de vérification du respect des lois et des règlements, en plus de donner des conseils éclairés à d'autres ministères.

Les activités scientifiques du MPO, y compris celles menées dans le cadre de l'API, sont liées à la gestion des politiques et des programmes grâce à divers mécanismes de gouvernance, comme les comités des résultats stratégiques du Ministère, où les avis et les données scientifiques sont examinés dans un cadre global. À un niveau plus tactique, les

interactions régulières, officielles et informelles des gestionnaires et des chercheurs des Sciences, dans les régions et dans les secteurs de gestion du MPO, donnent des orientations et des directives concernant les besoins en matière de politiques, de programmes et de recherche.

L'atelier annuel de longue date réunissant les employés des Sciences et de la Gestion des pêches dans la région du Centre et de l'Arctique du MPO est un exemple de l'une des principales méthodes employées pour faire converger les sciences et la gestion des programmes. Les participants à l'atelier sont répartis en équipes, chacune s'intéressant à un stock de poisson particulier, et les chercheurs et gestionnaires présentent les besoins en recherche et en gestion relativement à ces stocks. Cet exercice détermine la recherche à effectuer pour mener à bien l'évaluation des stocks et donne lieu à un calendrier de recherche s'échelonnant sur cinq ans. La même approche a été adoptée en 2010 pour réunir les employés des Sciences et de la Gestion de l'habitat, des Sciences et de la Gestion des océans et des Sciences et des Espèces en péril. Ces ateliers permettent aux gestionnaires et aux chercheurs de collaborer afin de déterminer les travaux de recherche requis pour produire l'information scientifique dont ils ont besoin en vue d'aider à atteindre les objectifs en matière de gestion.

En vertu des accords conclus avec le Canada sur des revendications territoriales globales, des comités nordiques de cogestion ont été établis en vue de se pencher sur la gérance environnementale et l'exploitation des ressources fauniques. Le programme des Sciences du Ministère fait partie intégrante du travail de ces comités et grâce à cette collaboration, les données scientifiques sont intégrées au savoir traditionnel des parties intéressées par la faune, comme les pêcheurs, les trappeurs et les chasseurs locaux. Non seulement les Sciences du MPO fournissent des connaissances et des avis scientifiques aux comités

de cogestion et aux groupes de revendication territoriale, mais elles modifient également la mise en œuvre des politiques et programmes régionaux et, à terme, nationaux en réponse aux préoccupations des comités. La priorité des nouvelles pêches dans l'est de l'Arctique constitue un excellent exemple : les chercheurs du MPO rencontrent régulièrement les conseils de gestion des ressources fauniques pour discuter de leurs problèmes et présenter les tout derniers résultats scientifiques et, en outre, ils effectuent des recherches pour le compte de ces conseils en réponse à leurs besoins.

Une autre méthode importante employée pour relier les sciences aux politiques fait appel au processus d'évaluation par les pairs et à la publication des résultats scientifiques par l'entremise du [Secrétariat canadien de consultation scientifique \(SCCS\)](#), lequel coordonne l'évaluation par les pairs des enjeux scientifiques pour le MPO. Le SCCS prépare des aperçus intégrés des problèmes concernant la dynamique des stocks de poisson, l'habitat, les espèces en péril, l'écologie des océans et l'utilisation des ressources aquatiques vivantes et relève rapidement les nouveaux enjeux. Les publications sont affichées dans le site Web du MPO. Au nombre des documents de recherche du SCCS se rapportant aux travaux de recherche menés pendant l'API, mentionnons les suivants :

- Ferguson, S.H. et B.G. Young. *Estimations par relevé aérien des phoques annelés (*Pusa hispida*) hors de l'eau de la côte ouest de la baie d'Hudson, juin 2009 et 2010*, 2011.
- Hammill, M. et V. Lesage. *Renseignements sur les déplacements saisonniers et l'abondance du béluga dans le nord du Québec (Nunavik) d'après les observations hebdomadaires*, document de recherche 2009/010.

- Loseto, L. et coll. *Information à l'appui du choix des indicateurs relatifs à la surveillance de la zone de protection marine de Tarium Niryutait*, document de recherche 2010/094, 2010.
- Reist, J. et C.D. Sawatzky. *Diversité et répartition des ombles, du genre *Salvelinus*, dans le nord-ouest de l'Amérique du Nord, par rapport au Dolly Varden (*Salvelinus malma malma* [Walbaum, 1792])*, document de recherche 2010/014, 2010.
- Stern, G. *Contaminants chez les baleines boréales du Canada*, document de recherche 2009/028, 2009.

Il existe d'autres méthodes pour établir un lien entre les sciences et les secteurs de politique et de programme, par exemple le comité de coordination de haut niveau de la région du Centre et de l'Arctique du MPO (Comité de coordination des sciences, des océans, de l'habitat et des espèces en péril, et de la gestion des pêches et de l'aquaculture). Ce comité offre une tribune où discuter des enjeux opérationnels et coordonner le programme des Sciences afin de respecter les priorités scientifiques à court, moyen et long terme pour la Gestion des pêches et de l'aquaculture ainsi que les Océans, l'Habitat et les Espèces en péril. Il comprend trois directeurs régionaux et le coordonnateur du SCCS. Les activités scientifiques, y compris celles menées dans le cadre de l'API, sont présentées pour influencer sur ces discussions et exercices d'établissement des priorités.

2.2 NOUVEAUX ENJEUX

La recherche financée sous l'égide de l'Année polaire internationale a livré de nouvelles données sur la façon dont le système océan-glace dans l'Arctique influe sur le climat, les grandes répercussions du changement climatique sur l'Arctique et, plus précisément, la façon dont le changement climatique touche les écosystèmes arctiques et les animaux aquatiques et dont les gens qui en sont tributaires essaient de s'adapter. Ces travaux de recherche confirment des résultats surprenants et importants que le MPO devra prendre en compte et étudier plus en détail afin d'appuyer ses nouvelles priorités pour le Nord. En outre, la surveillance et l'analyse continues du rythme (et des effets) du changement climatique seront essentielles et nécessiteront une collecte de données systématique et régularisée.

Les nouveaux résultats de la recherche revêtant un intérêt particulier sont présentés ci-après.

Adaptation au changement climatique

Selon les recherches effectuées dans le cadre de l'API, l'environnement tout de glace – incluant la glace marine, la glace d'eau douce, les glaciers, les inlandis, le pergélisol et la neige – constitue la principale caractéristique de l'Arctique. Les variations dans la glace marine ont de graves répercussions sur le milieu océanique et les écosystèmes qui y prospèrent. Les caractéristiques de l'océan Arctique, sa couverture glacielle et son atmosphère sont déterminées par des interactions sans

cesse variables qui entraînent des rétroactions positives ou négatives⁴. Il s'agit d'un système à fortes interactions, dont certains processus d'interaction physiques sont mieux compris que d'autres. Pour que le Ministère réponde adéquatement aux conditions changeantes dans l'Arctique, les chercheurs doivent continuer à recueillir des données de manière systématique et à mener des recherches supplémentaires pour mieux comprendre le changement climatique. Au fil du temps, l'acquisition régulière et répétée de données aidera le MPO à faire la distinction entre la variabilité naturelle et le changement généralisé, et donc à déterminer les mesures et politiques de gestion à mettre en place.

Le réchauffement de l'Arctique, et les changements touchant l'habitat en particulier, exerceront un stress croissant sur la faune qui peuple le Nord. Les animaux et les poissons incapables de faire face à ces nouvelles réalités seront plus faibles et risquent davantage de mourir de maladies déjà présentes. Le réchauffement de l'Arctique favorisera également l'apparition de nouvelles espèces de poissons et d'autres animaux dans le Nord, lesquels apporteront leurs propres maladies. L'introduction de ces nouvelles maladies pourrait avoir une grande incidence sur les animaux n'ayant aucune immunité ou n'ayant jamais été exposés à ces maladies. Le maintien des programmes de surveillance communautaire actuels pour les poissons et mammifères marins abattus par des chasseurs sera crucial pour la détection rapide de ces problèmes.

⁴ Une rétroaction positive se produit quand la perturbation d'un système entraîne un changement dans ce système qui, à son tour, amplifie la perturbation; une rétroaction négative se produit quand une perturbation entraîne un changement dans le système qui, par contre, combat ou réduit la perturbation.

Intensification des activités maritimes et de navigation⁵

De plus grandes surfaces d'eaux libres pendant une plus longue période dans le Nord favoriseront une intensification de l'activité de navigation, ce qui engendrera du bruit, des perturbations, le déglacage et le risque de collisions avec la faune. Une plus grande activité maritime et de navigation procurera des avantages économiques aux Canadiens, mais accroîtra également les risques de répercussions environnementales, comme la pollution atmosphérique au carbone noir, les déversements de pétrole et l'introduction d'espèces envahissantes. Le MPO devra accorder plus d'attention à l'évaluation des risques et à la surveillance environnementale dans le Nord pour s'y préparer et pouvoir y faire face. Selon les résultats de l'API, le Ministère aura besoin de systèmes de modélisation améliorés pour prédire les futurs scénarios physiques et biologiques (comme un système entièrement intégré océan-glace-vague-atmosphère en vue d'améliorer les prévisions physiques).

Possibilité d'élargir les marchés et les pêches nordiques

La connaissance de la biodiversité de la région, y compris la compréhension des processus clés, comme les interactions trophiques⁶, l'écologie de la population et le milieu physique et chimique connexe, est essentielle pour l'établissement de nouvelles pêches durables ou le maintien des pêches existantes.

Le réchauffement climatique peut influencer négativement ou positivement sur le poisson et la structure du réseau trophique dans l'Arctique. Dans de nombreux écosystèmes, le réchauffement climatique pourrait très bien accroître la production et entraîner le déplacement d'espèces au profit des pêches. Toutefois, il permettra également la colonisation⁷ par des espèces subarctiques puisque le réchauffement des océans peut entraîner le déplacement des populations de poissons et de mammifères marins plus au Nord. Par exemple, la recherche menée dans le cadre de l'API a révélé que les épaulards remplaçaient les humains comme prédateurs dominants dans la baie d'Hudson, ce qui semble influencer sur les relations proie-prédateur et peut avoir des répercussions sur les allocations de pêche et la chasse de subsistance.

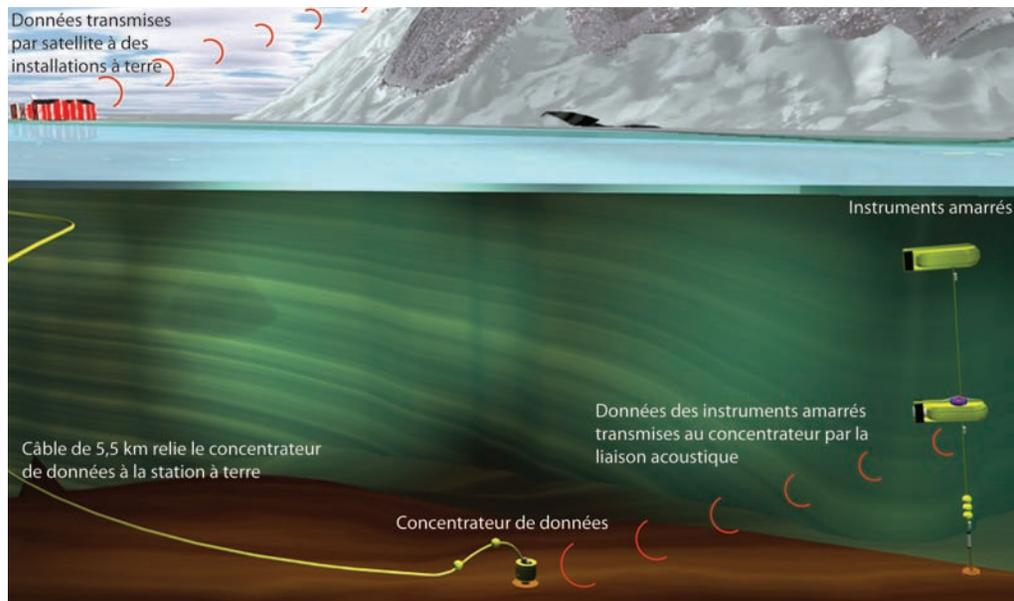
Enfin, l'augmentation prévue de l'activité humaine introduira des espèces envahissantes⁸ dans les eaux arctiques. On aura recours à la surveillance de base effectuée dans le cadre des projets de l'API à l'égard du poisson, des habitats et des écosystèmes dulcicoles, etc. (qui relèvent du MPO dans les territoires) pour orienter une approche écosystémique en vue de comprendre les espèces aquatiques et leurs réactions au changement climatique. Il faut poursuivre la recherche pour mieux comprendre les relations entre la glace marine, la production primaire et secondaire, les poissons, les mammifères marins et le cycle du carbone, ainsi que les répercussions des contaminants sur les écosystèmes et le biote.

⁵ La navigation sécuritaire des navires constitue un moyen de prévenir les accidents et elle requerra des cartes nautiques améliorées dans la plupart des régions de l'Arctique. Bien qu'elle soit considérée comme étant vitale pour le développement économique ainsi que la sécurité et la souveraineté dans l'Arctique, une analyse approfondie de la question sort du cadre de la recherche menée pendant l'API.

⁶ Les interactions trophiques sont les interactions d'alimentation (prédateur-proie) entre les espèces dans le réseau trophique.

⁷ Les colonisateurs sont des organismes qui pénètrent dans une région et sont naturalisés grâce à leur propre capacité biologique; cette colonisation est peut-être en partie attribuable aux effets du changement climatique sur l'écosystème sous-jacent.

⁸ Les espèces envahissantes sont des organismes transportés vers de nouveaux milieux par des vecteurs humains proches, qui sont naturalisées dans leur nouvel environnement et s'avèrent être des organismes nuisibles (p. ex., eau de ballast et salissures marines de la coque).



Observatoire en temps réel de l'océan Arctique et de la glace marine

Des chercheurs du ministère des Pêches et des Océans ont mis au point et installé un prototype d'observatoire sous-marin de l'océan Arctique dans le passage du Nord-Ouest, à la hauteur du détroit de Barrows. Situé de manière stratégique à l'extrémité est de la principale voie navigable du Haut-Arctique canadien, juste en amont de l'écosystème hautement productif du détroit de Lancaster, cet observatoire fournira des données en temps réel utiles pour la modélisation des prévisions océaniques et de l'état des glaces dans la région. Ces données, en plus de profiter au transport maritime et à l'exploitation responsable des ressources dans l'Arctique, peuvent servir d'outil de prévision. Cette utilisation est possible en raison de la bonne connaissance des liens entre les propriétés de l'eau, la couche de glace et la productivité biologique dans la région, que l'on doit aux analyses de 13 années de données fournies par l'instrument amarré juste à l'est. La combinaison des données en temps réel et des connaissances découlant de la surveillance à long terme offre une méthode qui permet de prévoir l'évolution de la couche de glace, ainsi que la productivité saisonnière de zooplancton.

⁹ <http://www.arctic-council.org/index.php/en/about/documents/category/5-declarations>

Intérêts internationaux dans la gestion et la réglementation de l'océan Arctique

La communauté internationale participe activement à l'établissement d'ententes intergouvernementales qui visent l'Arctique et tire parti des activités scientifiques menées dans le cadre de l'Année polaire internationale. Par exemple, la [Déclaration de NUUK du Conseil de l'Arctique](#) de 2011 repose dans une large mesure sur les données scientifiques recueillies dans le cadre de l'API⁹, et le déplacement des écosystèmes observé par les chercheurs de l'API dans le climat changeant de l'Arctique fera intervenir de nouvelles considérations à prendre en compte dans la gestion des stocks communs.

Le Canada lui-même accorde une plus grande importance à l'Arctique, comme en témoignent sa Stratégie pour le Nord et sa Politique étrangère pour l'Arctique ainsi que les importants travaux de recherche et collaboration interministériels, intersectoriels et internationaux. Le MPO collabore avec d'autres nations arctiques bilatéralement et multilatéralement par l'entremise d'organismes comme le Conseil de l'Arctique et le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, et offre les résultats de sa recherche scientifique et ses connaissances à de nombreuses initiatives internationales. Mentionnons entre autres les groupes de travail du Conseil de l'Arctique (Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique, Protection de l'environnement marin arctique et Protection de la faune et de la flore arctiques). À mesure que les résultats des projets de l'API continuent d'être établis, ils seront pris en compte dans des rapports clés se rapportant à la politique, comme le rapport d'évaluation sur la neige, l'eau, la glace et le pergélisol dans l'Arctique publié récemment;

l'évaluation de la biodiversité de l'Arctique; et les évaluations du statut, des tendances et des répercussions de divers contaminants, notamment le mercure et les polluants organiques persistants; l'étude de l'océan Arctique; et les initiatives de surveillance de la biodiversité marine et dulcicole dans l'Arctique.

Mise en valeur de produits de l'Arctique

L'exploitation des ressources naturelles de l'Arctique constitue une priorité pour le gouvernement canadien. L'exploitation du pétrole et du gaz en mer et l'exploitation minière s'intensifieront au cours des prochaines décennies. Par ailleurs, un important investissement fédéral cible l'élargissement de la pêche, comme en témoignent l'aménagement d'un port pour petits bateaux à Pangnirtung et les nouvelles pêches dans l'est de l'Arctique. Les résultats de l'API soulignent qu'il faut recueillir des données de référence et de surveillance supplémentaires dans les secteurs clés des eaux marines et des eaux douces pour effectuer des évaluations environnementales précises et détaillées et ainsi s'assurer que le développement ne donne pas lieu à d'importantes répercussions environnementales négatives.

Technologie et infrastructure nordiques spécialisées

La recherche dans le Nord exige une technologie spécialisée; le Ministère s'efforce de faire progresser la technologie ainsi que la rentabilité de ses activités de surveillance et de recherche, que ce soit en analysant les données satellitaires, en tirant des données physiques et biologiques des mammifères marins et des poissons munis d'une étiquette émettrice ou en utilisant des bouées scientifiques ou encore des submersibles autonomes et filoguidés.

Les chercheurs travaillant à bord de bateaux jouent un rôle vital dans la compréhension que nous avons du Nord, et dans de nombreux cas, il

s'agit du seul moyen par lequel la recherche en mer peut être entreprise. Il faut dès lors disposer de navires capables de servir de plateformes pour les pêches, la recherche sur la biodiversité et l'habitat, l'évaluation des stocks, la recherche océanographique et les relevés hydrographiques. Les brise-glaces continuent d'être primordiaux pour la recherche océanographique dans l'Arctique et, pour cette raison, des capacités scientifiques sont intégrées au nouveau CCGS *John G. Diefenbaker*, dont le lancement est prévu en 2017.

2.3 ÉTUDES DE CAS

Cette section présente cinq études de cas qui examinent de manière plus détaillée comment les projets de l'API contribuent aux objectifs des politiques et programmes du MPO dans les domaines suivants :

- gestion intégrée des ressources halieutiques;
- gestion de l'habitat;
- gestion intégrée des océans;
- prévisions océaniques;
- affaires internationales.

2.3.1 Gestion intégrée des ressources halieutiques

Aperçu de l'activité

L'activité de programme, Gestion intégrée des ressources halieutiques, a pour rôle d'offrir des politiques, des programmes et des plans en vertu de la *Loi sur les pêches* et de la *Loi sur les espèces en péril*, ainsi que des règlements connexes, et ce, en consultation avec les groupes autochtones, les provinces et l'industrie, dans le but de gérer, de

protéger et de conserver les ressources halieutiques. Cette activité inclut la préparation de plans de gestion intégrée des pêches et de plans de pêche axés sur la conservation, de plans de reconstitution de la ressource, de stratégies de rétablissement et de plans d'action. Le programme, qui repose sur l'évaluation scientifique de l'état du poisson, des invertébrés et des mammifères marins, vise à procurer aux Canadiens des ressources halieutiques durables qui assurent une industrie diversifiée et viable sur le plan économique. Le [Cadre pour la pêche durable](#) établi en 2009 par le MPO jette les bases d'une approche écosystémique et prudente de gestion des pêches au Canada.

La Gestion des pêches dans la région du Centre et de l'Arctique mène des programmes propres à protéger et à gérer les ressources halieutiques en vue de leur exploitation durable au Nunavut, dans les Territoires du Nord-Ouest et sur le versant Nord du Yukon. Dans les régions où les revendications territoriales ont été réglées, les pêches sont gérées conjointement avec des conseils de cogestion constitués en vertu d'une loi. Au nombre des activités, mentionnons la planification de la gestion intégrée des pêches, la protection, l'éducation et les mesures de coercition.

Contribution des activités scientifiques menées dans le cadre de l'API à la gestion intégrée des ressources halieutiques

Les projets de l'API livrent de l'information en vue d'une gestion des pêches qui soit plus efficace et éclairée dans les conditions changeantes de l'Arctique. La recherche permet de mieux comprendre la répartition, la santé et les interactions trophiques des poissons et mammifères marins de l'Arctique, ainsi que les conditions océaniques actuelles et futures qui facilitent la vie marine.

La recherche sur le **réchauffement de la planète et les mammifères marins de l'Arctique** fournit de précieuses connaissances sur le changement dans l'écosystème marin de l'Arctique et les facteurs de ce changement. Ce projet portait sur divers aspects de l'écologie des mammifères marins de l'Arctique (phoques, baleines et ours polaires) afin d'essayer de déterminer les répercussions du réchauffement climatique sur leur abondance et leur répartition. Plusieurs aspects de la santé des mammifères marins de l'Arctique ont également été étudiés, notamment l'alimentation, les maladies infectieuses, les contaminants et le stress. Les chercheurs ont eu recours au suivi par satellite, à l'analyse des échantillons de tissus prélevés par des chasseurs locaux et à la modélisation de la génétique et de la population pour comprendre comment ces populations d'animaux peuvent réagir au changement environnemental. Les résultats donnent lieu à des découvertes surprenantes et révèlent les changements prévus. Les résultats de la modélisation décrivent un scénario d'avenir où les populations actuelles de mammifères marins dans la baie d'Hudson seront remplacées par des espèces des régions tempérées à mesure que le climat continuera de se réchauffer et que la glace de mer disparaîtra. Les résultats incluent les changements dans la productivité primaire et l'établissement de nouveaux liens trophiques avec l'introduction de nouveaux concurrents, de prédateurs et de maladies infectieuses.

Par exemple, les résultats de la recherche sur le phoque annelé font état d'une baisse générale de l'abondance du phoque. Les conséquences trophiques de cette baisse sont entre autres une diminution de la nourriture pour les ours polaires, une modification des espèces fourragères de poissons, la morue polaire cédant la place au lançon, lequel cède sa place au capelan, et une réduction des ressources halieutiques globales pour la pêche de subsistance des Inuits.

Les résultats révèlent également que dans la baie d'Hudson, l'écosystème marin évolue en raison du climat changeant et passe d'un système dominé par les ours polaires et les phoques avec les chasseurs inuits au sommet, à un système dominé par l'épaulard au sommet de la chaîne alimentaire. Ce changement dans les prédateurs au sommet de la chaîne alimentaire revêt une importance pour la gestion et la protection, étant donné que la plus grande répartition de l'épaulard et l'augmentation de la prédation des mammifères pêchés traditionnellement à des fins de subsistance – baleine boréale, narval et béluga – peuvent influencer les prises, et dès lors nuire à la culture de subsistance traditionnelle des Inuits. Cette recherche aidera les collectivités inuites à s'adapter aux changements dans la répartition et l'abondance des mammifères marins.

Les résultats de la modélisation du réchauffement de la planète et de l'écosystème des mammifères marins de l'Arctique ont également fourni de l'information qui n'était autrefois pas disponible sur la composition et la biomasse des espèces de poisson de la baie d'Hudson. Les résultats pourront être utilisés pour évaluer la biomasse de ressources halieutiques et la possibilité de pratiquer une nouvelle pêche ou d'élargir la pêche existante dans la baie et le détroit d'Hudson.

La recherche sur la **localisation des bélugas dans la région arctique** permet de comprendre en gros les espèces importantes qui font l'objet d'une chasse traditionnelle, en orientant l'élaboration de plans de pêche du MPO axés sur la conservation. Pour ce projet mené dans le cadre de l'API, les chercheurs du MPO ont suivi les déplacements de bélugas à l'aide de la télémétrie satellitaire combinée au savoir traditionnel et aux observations des gens de l'endroit. Selon les données scientifiques, il existe des stocks distincts de bélugas dans la baie d'Hudson et, peut-être, dans la baie James, et ces données serviront de base aux approches de

gestion axée sur la conservation, en particulier en ce qui concerne les stocks de bélugas de l'est de la baie d'Hudson et de la baie d'Ungava qui sont jugés « en voie de disparition » par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Par ailleurs, les déplacements estivaux et le moment de la migration automnale du béluga semblent être liés à la température de l'eau, et les changements dans la formation de glace et la température de l'eau peuvent modifier les habitudes migratoires et nuire aux possibilités de chasse des Inuits du Nunavik.

La recherche sur la **variabilité du climat et les répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier dans l'Arctique** (ci-après répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier) brosse un tableau plus clair du cycle biologique de l'omble chevalier et des liens entre sa diversité et son habitat, et sert de base au travail de gestion des pêches. La surveillance de base effectuée dans le cadre de ce projet de l'API sera utilisée pour orienter l'approche écosystémique en vue de comprendre l'omble et sa réaction au changement climatique. Les chercheurs ont étudié le cycle biologique de l'omble chevalier et sa diversité pour fournir le contexte biologique et ont élaboré des programmes de surveillance communautaires à Sachs Harbour, à Kuujuaq et à Nain en vue d'évaluer et de surveiller la biodiversité de l'omble. L'omble chevalier et les poissons connexes du genre *Salvelinus* font l'objet d'une importante pêche récréative, commerciale et de subsistance dans le Nord, et contribuent dès lors aux économies et aux éléments sociaux et culturels de la vie nordique. L'omble constitue également un indicateur clé de la santé des écosystèmes aquatiques dans le Nord, qui sont fortement menacés par l'accroissement de la variabilité et du changement climatiques. Même si le changement climatique devrait avoir des répercussions positives et négatives sur l'omble chevalier, les chercheurs prévoient que le changement climatique donnera lieu à d'importants changements dans la nature de

la diversité à plus court terme et à un déclin général des populations et de la diversité à plus long terme. Il importe de comprendre les répercussions du changement climatique sur les diverses espèces d'ombles chevaliers pour assurer la pérennité de ces poissons, leur exploitation durable comme sources de nourriture et la vitalité des écosystèmes côtiers et dulcicoles dans le Nord.

Dirigé par Environnement Canada avec le concours de scientifiques du MPO et d'autres chercheurs, le projet sur les **écosystèmes d'eau douce de l'Arctique** évaluait l'hydrologie et l'écologie des écosystèmes d'eau douce du Nord, y compris une série d'écosystèmes des lacs, du milieu fluvial et des deltas de l'Arctique canadien. Les résultats de l'étude ont aidé à élaborer une base de données unique comprenant de l'information sur les organismes aquatiques qui servira de base à un programme efficace de gestion des pêches en eau douce et l'appuiera. Ce projet de l'API a des liens étroits avec le projet d'étude des répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier et le projet d'examen des répercussions des fortes tempêtes arctiques et des changements climatiques sur les processus océanographiques dans l'Arctique.

Enfin, si l'on en croit les résultats de l'étude **Les trois océans du Canada**, le réchauffement océanique pourrait attirer les colonisateurs des eaux du Pacifique Nord dans les eaux de l'ouest de l'Arctique, avec des répercussions pour le reste de l'écosystème/réseau trophique et la gestion des pêches. Par exemple, bien que le saumon du Pacifique ait toujours été présent dans l'ouest de l'Arctique, ses excursions et son hivernage au Nord devraient se produire plus souvent dans des eaux arctiques plus chaudes et dans un Arctique qui comporte moins de barrières physiques et écologiques à ses déplacements et à sa survie. On a également découvert récemment que les morues polaires, écologiquement cruciales, se regroupent dans les eaux chaudes

profondes atlantiques de la mer de Beaufort, exactement là où l'industrie veut exploiter le pétrole. Si la morue polaire et les écosystèmes régionaux sont touchés par le changement climatique et l'exploitation extracôtière, il y aura très certainement des répercussions sur la pêche de subsistance et la gestion du poisson et des mammifères marins dans l'ouest de l'Arctique, ce qui nécessitera une adaptation au niveau communautaire. Les résultats de la recherche donnent également à penser que l'évolution des caractéristiques des eaux marines de l'Arctique a eu une incidence négative sur la morue au large des côtes du Labrador pendant les années 1990. On a besoin de plus de données probantes pour confirmer ceci, mais cette information est essentielle à l'évaluation des stocks de poisson et à l'élaboration des plans de gestion intégrée des pêches.

2.3.2 Gestion de l'habitat

Aperçu de l'activité

Compte tenu de ses responsabilités en vertu de la *Loi sur les pêches*, de la *Loi sur les espèces en péril* et de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale*, le MPO est un important organisme de réglementation du gouvernement fédéral participant à des projets d'aménagement sur ou autour des étendues d'eaux douces et marines poissonneuses au Canada. Le Programme de gestion de l'habitat du MPO contribue au mandat du Ministère, qui consiste à conserver et à protéger l'habitat du poisson et à assurer le maintien des ressources halieutiques précieuses. Dans le contexte des initiatives pangouvernementales en matière de développement durable et de réglementation intelligente, ce programme aide les Canadiens à gérer les répercussions des activités autres que la pêche sur l'habitat du poisson. Ce programme fait appel aux renseignements et aux interprétations scientifiques dans le but d'élaborer des règlements et des politiques, de donner des conseils et

une orientation officiels, de nouer le dialogue avec les personnes, les organisations et les autres paliers de gouvernement, en plus de gérer la conformité. Le Programme de gestion de l'habitat inclut l'examen, l'évaluation et la surveillance des activités menées dans les eaux et autour d'elles en vue d'assurer la conformité à la *Loi sur les pêches*; les évaluations environnementales des projets proposés avant de prendre des décisions réglementaires en vertu de la *Loi sur les pêches*; la formulation d'avis spécialisés pour assurer la conformité à la *Loi sur les pêches*; et l'élaboration et la mise en œuvre des services et produits de formation, de gestion de l'information, de sensibilisation et d'établissement de rapports à l'appui des soumissions et des activités d'évaluation environnementale en vertu de la *Loi sur les pêches*.

Contribution des activités scientifiques menées dans le cadre de l'API à la gestion de l'habitat

Les résultats des recherches menées dans le cadre de l'API ont enrichi les connaissances scientifiques sur les écosystèmes aquatiques et dulcicoles nordiques et serviront de base aux évaluations environnementales ainsi qu'à l'examen, à l'évaluation et à la surveillance des activités en vertu du processus de soumission prévu dans la *Loi sur les pêches*.

Les projets de recherche sur le **réchauffement de la planète et les mammifères marins de l'Arctique, la localisation des bélugas dans la région arctique et les répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier** permettent de comprendre la répartition, l'habitat et la biodiversité d'espèces de poissons et de mammifères marins d'importance économique et culturelle. Ces connaissances contribueront aux activités du programme de gestion de l'habitat visant à évaluer les propositions de mise en valeur dans le Nord. Par exemple, de nouvelles données sur les voies migratoires et la répartition des mammifères marins servent de base aux stratégies de gérance dans les régions où le

trafic maritime se faisant à l'année longue augmente (p. ex., bassin Foxe et détroit d'Hudson).

Le projet **d'examen des répercussions des fortes tempêtes arctiques et des changements climatiques sur les processus océaniques dans l'Arctique** (ci-après Répercussions des fortes tempêtes arctiques) fournit de l'information précieuse concernant l'impact éventuel des tempêtes sur les collectivités côtières et les activités d'exploitation des ressources en mer, laquelle contribuera à l'élaboration de stratégies d'adaptation au changement climatique et à l'établissement des recommandations se rapportant aux collectivités côtières. Ce projet portait sur les effets des fortes tempêtes et du temps violent sur les processus océanographiques dans le sud de la mer de Beaufort et l'ouest de l'Arctique canadien. Les chercheurs ont utilisé des simulations informatiques pour examiner l'influence de la configuration de la circulation atmosphérique, mélangeant de l'eau douce et de l'eau salée, et des étendues d'eaux libres sur la gravité des tempêtes arctiques. Selon les recherches, les grandes étendues d'eaux libres peuvent donner lieu à de plus grandes vagues et tempêtes qui auront davantage de répercussions sur les littoraux fragiles.

Le projet pluridisciplinaire de recherche sur les **écosystèmes d'eau douce de l'Arctique** mené dans le cadre de l'API a aidé à évaluer l'hydrologie et l'écologie des écosystèmes d'eau douce du Nord. Ces recherches nous permettent de mieux comprendre les répercussions du changement climatique sur l'habitat du poisson et les écosystèmes d'eau douce, en livrant de l'information pertinente pour les pêches continentales importantes pour les Autochtones. La recherche menée par Jim Reist, scientifique du MPO, dans le cadre de ce projet visait principalement à documenter les répartitions et le cycle biologique des espèces de poisson anadrome et dulcicole et leur utilisation de l'habitat dans les

Territoires du Nord-Ouest – information cruciale pour évaluer les répercussions des êtres humains sur l’habitat du poisson. Des recherches supplémentaires auxquelles a participé Jim Reist prévoient l’étude des effets de « l’effondrement » sur les lacs de la toundra. Cet effondrement du littoral se produit quand le pergélisol sous-jacent fond et que d’importantes quantités de sédiments, de matières organiques et de nutriments pénètrent dans les lacs. Les effondrements influent sur la chimie de l’eau et modifient les niveaux de productivité de ces lacs ainsi que les niveaux des espèces aquatiques pêchées, comme le touladi et le grand brochet.

2.3.3 Gestion intégrée des océans

Aperçu de l’activité

En vertu de la *Loi sur les océans*, le MPO est tenu de « diriger et favoriser l’élaboration et la mise en œuvre de plans pour la gestion intégrée de toutes les activités ou mesures qui s’exercent ou qui ont un effet dans les estuaires et les eaux côtières et marines... ». La gestion intégrée des océans, qui constitue l’un des principes essentiels sur lesquels repose la mise en œuvre de la [Stratégie sur les océans du Canada](#), définit une approche globale axée sur la planification et la gestion des activités humaines. Elle constitue un processus ouvert et concerté qui réunit des organismes actifs dans un secteur particulier de l’océan. Ces intervenants élaborent des plans de gestion intégrée des océans qui tiennent compte des aspects sociaux, économiques et environnementaux dans le processus décisionnel, pour réduire les conflits et fournir un cadre d’utilisation durable.

La gestion intégrée des océans fournit aux autorités fédérales et provinciales, aux organisations autochtones, à l’industrie et aux Canadiens un processus scientifique axé sur l’élaboration d’outils de

protection marine (p. ex., aires marines protégées) et des mécanismes d’aide à la décision (p. ex., analyse des risques). Ces produits créent une solide base pour la gestion des océans et renforcent nos capacités de prise de décisions réglementaires.

Les produits scientifiques comme la délimitation des zones d’importance écologique et biologique (ZIEB), les Espèces et propriétés des communautés d’importance écologique (EPCIE) constituent des outils décisionnels importants. Ils sont utilisés pour attirer l’attention sur une zone qui revêt une grande importance écologique ou biologique et faciliter une gestion des activités plus prudente que d’habitude. Les zones d’importance biologique et écologique sont également utilisées pour établir les aires marines protégées éventuelles et c’est sur elles que repose l’élaboration d’un réseau national d’aires marines protégées dans l’Arctique.

Contribution des activités scientifiques menées dans le cadre de l’API à la gestion intégrée des océans

Les activités scientifiques menées dans le cadre de l’API aident à établir de solides renseignements de base pour la gestion des océans. Les données océanographiques et biologiques contribueront grandement aux évaluations scientifiques, à l’élaboration d’outils et à la gestion continue se rapportant aux réseaux d’aires marines protégées et à l’élaboration de plans de gestion intégrée des océans et des outils connexes (p. ex., pour servir de base à la proposition de l’aire marine protégée dans la baie Darnley près de Paulatuk). En plus de nous aider à comprendre le milieu arctique changeant, cette nouvelle information nous permettra de comprendre les répercussions sociales et culturelles associées au changement climatique et contribuera aux stratégies d’adaptation au changement climatique.

Les résultats des projets de **recherche sur le réchauffement de la planète et les mammifères marins de l'Arctique, la localisation des bélugas dans la région arctique et les répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier** fournissent de l'information importante sur la répartition, la diversité, l'habitat et les interactions trophiques des poissons et mammifères marins – information nécessaire qui sert de base au processus de gestion intégrée des océans et aide à planifier le Réseau d'aires marines protégées. Par exemple, la recherche sur le réchauffement de la planète et les mammifères marins de l'Arctique a livré l'information nécessaire pour déclarer le bassin Foxe zone d'importance biologique et écologique. L'omble chevalier migrateur utilise l'habitat côtier marin pendant la saison estivale des eaux ouvertes, ce qui confirme l'importance biologique de ces zones.

Le projet de **localisation des bélugas dans la région arctique** a montré que le béluga de l'est de la baie d'Hudson utilise grandement les zones extracôtières près des îles Belcher. Ceci contraste grandement avec le comportement du béluga de l'ouest de la baie d'Hudson, qui passe son été très près des côtes.

De même, le projet de **détermination de l'alimentation du requin du Groenland dans un Arctique en pleine évolution** mené dans le cadre de l'API fournit de nouvelles données sur la répartition des requins du Groenland, lesquelles contribueront aux évaluations scientifiques et aux prochains processus de planification. Le requin du Groenland est l'une des plus grandes espèces de requin et l'une des deux seules espèces de requin qui peuplent régulièrement les eaux arctiques. Le chercheur du MPO Steven Campana travaille en collaboration avec des chercheurs de l'Université de Windsor afin de poser sur les requins du Groenland un émetteur satellite dans l'est de l'Arctique pour surveiller leurs déplacements et consigner la profondeur et la température de l'eau. Les

premiers résultats indiquent que les requins migrent sur des distances de plus d'un millier de kilomètres et peuvent plonger à des profondeurs pouvant aller jusqu'à un kilomètre, ce qui donne à penser qu'ils sont bien plus mobiles qu'on ne le pensait auparavant.

Grâce au projet de recherche **Écosystèmes polaires en transition : Une étude de cas interdisciplinaire sur les répercussions des changements climatiques sur les tendances temporelles de l'accumulation des contaminants, l'écologie de la recherche de nourriture et l'incidence de l'activité humaine sur les ours polaires (*Ursus maritimus*)** mené dans le cadre de l'API, les chercheurs du MPO ont collaboré avec des scientifiques d'universités, d'autres ministères et des collègues américains pour étudier les effets du changement climatique sur les tendances temporelles de l'accumulation des contaminants, l'écologie de la recherche de nourriture et l'utilisation des ours polaires par l'être humain. Ce projet permet de mieux comprendre les effets du haut vers le bas de la prédation des phoques par les ours polaires et les liens trophiques avec le poisson. La participation du MPO au projet portait principalement sur les déplacements, l'utilisation des échoueries et le comportement de recherche de nourriture des phoques annelés dans l'ensemble de la baie d'Hudson. Les résultats livrent des données importantes sur les stocks de phoques annelés de la baie d'Hudson et du bassin Foxe, ce qui aidera à prendre les décisions requises pour protéger la biodiversité face aux conditions environnementales changeantes.

L'élément fondamental d'une gestion écosystémique des océans est la connaissance de leur milieu physique et chimique. Les propriétés fondamentales de l'eau de mer (température, salinité, oxygène dissous, nutriments et structure de densité) et les processus qui protègent ces propriétés (débit entrant, débit sortant, changements de phase, mélange et bilan énergétique) y permettent la vie. Pendant l'API,

l'Étude des eaux traversant l'archipel canadien a établi, pour la première fois, un système d'observation des propriétés océaniques qui englobait l'Arctique canadien – depuis le nord du Groenland jusqu'à la mer de Beaufort. Cette étude a fourni de l'information fondamentale sur les eaux traversant l'archipel canadien, lien très important dans le cycle mondial d'eau douce. Les eaux traversant l'archipel canadien apportent à l'Atlantique presque toute l'eau douce fournie à l'Arctique par les rivières, la pluie et la neige. Elles fournissent également de nombreux nutriments essentiels à la vie marine des écosystèmes productifs de la côte Est canadienne, tant arctique que tempérée. Les nouvelles connaissances du milieu physique découlant de l'Étude des eaux traversant l'archipel canadien et les nouveaux outils pour l'instrumentation glace-océan, la modélisation glace-océan et la surveillance d'un indice de biomasse du zooplancton pourraient avoir une importante répercussion sur la gestion écosystémique des océans.

L'évaluation environnementale, les décisions réglementaires et la gestion de l'océan Arctique, et plus particulièrement de la mer de Beaufort, tiennent compte des estimations de vagues, vents, glaces et courants extrêmes. Le projet de recherche sur les **répercussions des fortes tempêtes arctiques** fournit des modèles qui peuvent produire des statistiques pour les valeurs extrêmes actuelles et futures dans les variables environnementales, tout en tenant compte de manière explicite du réchauffement actuel de l'Arctique et des conditions de retrait de la glace de mer. Les chercheurs de l'étude **Les trois océans du Canada** ont effectué des observations des conditions à la surface de l'océan tout au long de l'année dans la mer de Beaufort, livrant des données sur les vagues, les ondes de tempête, la glace de mer et les courants en vue de la validation de ces modèles de prévision. Cette information est utile aux intervenants de l'exploitation pétrolière et gazière en mer, et intéresse les membres des collectivités nordiques.

Le projet portant sur le **cycle du carbone dans la marge continentale arctique et subarctique du Canada** utilise les sédiments provenant de plusieurs marges arctiques pour fournir de l'information importante permettant de comprendre le carbone organique et d'évaluer les conditions de base (avant l'exploitation et avant le changement). Par exemple, l'information de base sur la façon dont le carbone organique alimente les systèmes benthiques (au fond) ou pélagiques (dans l'eau) permet aux scientifiques d'évaluer où se trouvent les systèmes les plus productifs et comment le changement climatique pourrait les toucher. Les premiers résultats montrent qu'il existe d'importantes différences dans les processus et sources de sédiments (p. ex., terrestre ou marin et dans la composition chimique générale des sédiments). Par exemple, l'examen du manganèse dans les carottes de sédiments aide à déterminer comment la matière organique est métabolisée en utilisant l'oxygène. En l'absence d'oxygène dans les sédiments, le manganèse devient soluble et peut donc se recondenser en présence d'oxygène dissous. Par conséquent, l'évolution climatique future comme la hausse du niveau de la mer, la fonte du pergélisol et l'érosion côtière peut modifier la préservation et la reminéralisation de ces éléments.

Les résultats de l'API permettent de comprendre l'évolution du climat de sorte que des outils de conservation marine et d'aide à la décision puissent être mis au point grâce aux meilleures données scientifiques qui soient disponibles et que les décisions que nous prenons aujourd'hui puissent être mesurées avec succès demain.

2.3.4 Prévisions océaniques

Aperçu de l'activité

En tant que nation maritime bordée par trois océans et dotée d'un vaste réseau d'étendues d'eau intérieures, le Canada a tout intérêt à comprendre les processus océaniques afin de pouvoir prédire les

conditions des océans et l'état de la mer, ainsi que leur influence sur les autres systèmes terrestres, comme le climat à l'échelle planétaire. Pour ce faire, il effectue la recherche et la surveillance à long terme des principaux paramètres des océans (notamment la température, le niveau de la mer, les nutriments, les marées et le degré de salinité) en faisant appel à des véhicules spatiaux, aériens et autonomes, ainsi qu'à des observations réalisées à bord de navires et à la gestion des données pour assurer leur intégrité et leur accessibilité. Ces données constituent le fondement des produits, des services et des renseignements de prévision océanique qui favorisent la navigation sécuritaire, l'état de préparation en cas d'urgence (comme les avertissements dans les cas de tsunamis, les ondes de tempête), l'adaptation au changement climatique, les opérations de recherche et de sauvetage, l'atténuation des répercussions des déversements d'hydrocarbures, ainsi que les opérations en mer, comme l'exploitation pétrolière et gazière. Les utilisateurs de cette information sont entre autres la Garde côtière canadienne, d'autres ministères et organismes du gouvernement fédéral (comme Environnement Canada, le ministère de la Défense nationale, Transports Canada, Sécurité publique Canada), des industries maritimes variées (p. ex., dans des domaines comme la navigation commerciale, l'exploitation pétrolière et gazière en mer, l'industrie de la pêche), la communauté scientifique marine canadienne et internationale, ainsi que les Canadiens intéressés par le domaine.

Contribution des activités scientifiques menées dans le cadre de l'API aux prévisions océaniques

Plusieurs projets menés dans le cadre de l'API concourent directement à une meilleure compréhension des processus océaniques, en particulier en contribuant aux modèles océaniques. L'Étude des eaux traversant l'archipel canadien et le projet Les trois océans du Canada, tous deux dirigés par des scientifiques du MPO, constituent d'excellents exemples

de cette contribution. L'Étude de séparation du chenal circumpolaire, l'examen des répercussions des fortes tempêtes arctiques, l'étude du cycle du carbone dans la marge continentale arctique et subarctique du Canada et l'étude de la basse atmosphère dans le cadre du projet SOLAS nous aident à comprendre les conditions arctiques actuelles et les répercussions possibles du changement climatique.

L'Étude des eaux traversant l'archipel canadien a eu une forte incidence sur l'établissement de prévisions maritimes régionales améliorées pour l'Arctique et appuiera les futures prévisions de l'écosystème marin. Cette étude a mesuré le débit d'eau douce, d'eau de mer et de glace de mer qui passe de l'Arctique à la mer du Labrador via l'archipel Arctique canadien. Dans le cadre de ce volet du [projet international sur le flux océanique arctique et subarctique](#), l'équipe du projet a installé des instruments enregistreurs dans quatre points de passage entre l'océan Arctique et l'océan Atlantique pendant les deux années de l'API pour surveiller les courants océaniques, la salinité et la température des océans ainsi que la dérive de la glace et l'épaisseur de celle-ci. En plus des nouvelles observations sur la glace et les conditions météorologiques, l'étude a encouragé l'élaboration et l'utilisation de modèles dans divers contextes, comme la circulation océanique régionale. Ces modèles ont de bonnes chances de devenir les composantes glace-océan du modèle de prévisions météorologiques régionales du Bureau météorologique canadien et du modèle de prévisions de l'état des glaces du Service canadien des glaces. Ces améliorations fourniront de meilleures prévisions des conditions météorologiques et de l'état de la glace aux collectivités arctiques et pour les activités industrielles. Les modèles pourront faciliter les opérations de recherche et de sauvetage dans l'Arctique et le repérage des nappes d'hydrocarbures. Par ailleurs, le modèle physique glace-océan deviendra l'élément moteur des modèles de production

biologique élaborés au sein des institutions gouvernementales, du MPO et des universités canadiennes.

Les eaux du Pacifique s'écoulent dans l'océan Atlantique en passant par l'océan Arctique, ce qui représente un vaste ensemble d'eau se déplaçant autour de notre pays. Pour comprendre le changement climatique, il faut absolument comprendre le rôle des océans interconnectés dans la régulation du climat ainsi que les changements qui surviennent. En partenariat avec la Joint Ocean Ice Study, l'équipe de l'étude **Les trois océans du Canada** a recueilli une grande quantité de données physiques, chimiques et biologiques le long d'une étendue d'eau de 15 000 kilomètres, de la surface au plancher océanique. Le financement de l'API a offert une occasion unique de mettre en place un programme ciblé de collecte de données pour créer une base de référence permettant d'évaluer le changement dans l'Arctique. Pour mener la recherche, les membres de l'équipe ont embarqué à bord de deux brise-glace de la Garde côtière canadienne dans le cadre de leurs missions. Le chercheur principal de l'étude Les trois océans du Canada, Eddy Carmack, a présenté récemment deux publications (Carmack et coll., 2010; Carmack et McLaughlin, 2011) qui décrivent les connaissances actuelles sur les liens physiques, chimiques et biologiques entre les trois océans. Les mesures du changement en cours sont les suivantes :

- nouvelle délimitation des océans et de l'habitat;
- hypoxie (c'est-à-dire zones faibles en oxygène);
- réchauffement des océans et fonte de la glace de mer;
- acidification accrue; et

- modification de la dynamique du réseau trophique et de la biogéographie.

Dans le projet d'[Étude du chenal de séparation circumpolaire](#), codirigé par le chercheur du MPO Gary Stern, qui a travaillé en partenariat avec ArcticNet, les conclusions ont livré de précieuses connaissances sur les processus climatiques dans le chenal de séparation changeant de la mer de Beaufort. Les données de la recherche seront utilisées pour produire un modèle d'écosystème permettant de prédire les changements dans la glace de mer, puisque ceux-ci influenceront sur l'écosystème aquatique de l'Arctique dans son ensemble. Le projet d'Étude du chenal de séparation circumpolaire examinait l'importance des processus climatiques dans le changement de la nature d'un chenal de séparation¹⁰ et l'effet de ces changements sur l'écosystème marin, le transport de contaminants, les flux de carbone et les gaz à effet de serre. Dix équipes scientifiques se sont intéressées à différentes composantes, comme l'océanographie physique, la glace de mer, les réseaux trophiques et les contaminants. Un échantillonnage a été réalisé tout au long d'un cycle annuel complet, ce qui a permis de comparer la variabilité saisonnière dans le chenal de séparation. Les chercheurs ont produit une publication sur les changements du pack glaciaire pérenne dans le sud de la mer de Beaufort à l'été de 2009. Les résultats indiquent que la glace de mer disparaît plus vite que prévu.

Outre les liens étroits avec le projet Écosystèmes d'eau douce de l'Arctique : Hydrologie et écologie mené dans le cadre de l'API et dirigé par Environnement Canada, l'étude sur les **répercussions des fortes tempêtes arctiques** vient compléter la recherche sur les trois océans du Canada. L'une des priorités du projet portant sur les répercussions des

¹⁰ Un « chenal de séparation » est un passage entre la banquise côtière et le pack glaciaire pendant l'hiver, où les eaux sont toujours libres.

fortes tempêtes arctiques était de modéliser la glace de mer et son comportement à des échelles de temps différentes. On a utilisé un modèle pour estimer les courants, entre autres les interactions côtières avec le panache du fleuve Mackenzie. Cette approche peut être peaufinée pour servir de base à l'étude des interactions entre la plateforme littorale et le littoral qui sera utile aux études sur les trajectoires des futurs déversements d'hydrocarbures. Le projet **Les trois océans du Canada** a recueilli des données océanographiques dans la mer de Beaufort, qui ont été utilisées pour valider les modèles prévisionnels. L'information tirée de ce projet contribuera à l'élaboration de stratégies d'adaptation au changement climatique pertinentes pour les collectivités côtières et aux évaluations des aménagements pour l'exploitation de ressources en mer et les futures infrastructures portuaires et côtières.

Le projet portant sur le **cycle du carbone dans la marge continentale arctique et subarctique du Canada** a recueilli des données sur le cycle du carbone en vue de combler les lacunes dans les connaissances sur les sédiments de la marge arctique (p. ex., ceux présents dans le détroit de Davis, la baie de Baffin, l'archipel Arctique canadien et les mers de Beaufort, Chukchi et Bering). Dirigé par des chercheurs de l'Université du Québec, avec la participation du chercheur principal du MPO Robie Macdonald, ce projet de l'API prévoyait le prélèvement de carottes de sédiments en vue de l'analyse des éléments traces (p. ex., fer, soufre) et des biomarqueurs organiques (p. ex., produits végétaux terrestres). La recherche contribue à déterminer le rôle de l'océan Arctique dans le cycle du carbone et à établir les données de référence à partir desquelles les changements ultérieurs (p. ex., ceux causés par l'exploitation ou le changement climatique) seront mesurés et quels changements systémiques ultérieurs seront provoqués par des

modifications du cycle du carbone. Elle examine également les cycles biogéochimiques qui ont des conséquences sur la productivité des plateaux continentaux arctiques.

La **Canadian Arctic Surface Ocean – Lower Atmosphere Study** examinait comment l'oxyde nitreux (gaz à effet de serre « réchauffant ») et le sulfure de diméthyle (gaz « refroidissant ») des gaz à l'état de traces produits biologiquement peuvent être touchés par les changements dans la glace de mer et la circulation océanique. Les processus océaniques contrôlent la production de sulfure de diméthyle et jouent donc un rôle important dans la formation d'aérosols atmosphériques dérivés du sulfure de diméthyle qui accroissent la formation de nuages et dispersent la lumière du soleil. Les modèles écosystémiques montrent comment le réchauffement de l'Arctique peut accroître l'émission de sulfure de diméthyle, qui peut alors contrebalancer le réchauffement par sa rétroaction négative. Dans le cas de l'oxyde d'azote, l'Arctique semble être actuellement une petite source, bien qu'elle puisse prendre de l'importance en cas de réchauffement climatique.

2.3.5 Affaires internationales

Aperçu de l'activité

Grâce à un dialogue avec des partenaires internationaux, le Programme des affaires internationales du MPO :

- favorise et protège les intérêts des Canadiens en leur assurant un accès à des ressources halieutiques faisant l'objet d'une gestion internationale;
- encourage et influence la gestion durable des pêches au niveau régional et des écosystèmes marins sains sur le plan mondial;

- contribue à un régime commercial stable sur la scène internationale pour les poissons et produits de la mer du Canada.

Pour ce faire, le programme fait appel à une approche coordonnée et proactive qui reflète les positions et les intérêts au pays, incluant les priorités internationales du gouvernement du Canada, ce qui donne lieu à l'établissement de relations vastes et constructives avec les partenaires internationaux. Cette approche est ancrée dans l'expertise scientifique et les pratiques de gestion exemplaires du Ministère. De nombreux Canadiens profitent directement des stocks de poisson gérés à l'échelle internationale, mais le secteur canadien des produits de la mer dans son ensemble repose en grande partie sur le commerce international. Puisque le Canada partage trois océans, des relations et une collaboration efficaces avec les partenaires internationaux, régionaux et nationaux demeurent essentielles pour relever les défis dans les domaines des pêches et des écosystèmes, ainsi que pour promouvoir les normes, les ententes et les décisions de gestion à l'échelle internationale qui reflètent les approches du Canada.

Comme on l'a indiqué dans la [Stratégie scientifique internationale](#) du MPO, les activités scientifiques du Ministère contribuent grandement à l'atteinte des résultats de son programme international en jetant les bases de meilleures décisions et politiques scientifiques et en produisant des produits de sécurité maritime et des avis en cas d'urgence.

Contribution des activités scientifiques menées dans le cadre de l'API aux affaires internationales

Les projets de l'API contribuent à l'établissement et au renforcement des relations avec des partenaires nationaux et internationaux ainsi qu'à la production de données pour des initiatives internationales.

Les résultats de cinq projets de l'API (**Réchauffement de la planète et les**

mammifères marins, Les trois océans du Canada, Répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier, Écosystèmes d'eau douce de l'Arctique et Écosystèmes polaires en transition) contribuent à plusieurs initiatives du [Conseil de l'Arctique](#). Les initiatives menées par le groupe de travail sur la protection de la faune et de la flore arctiques incluent le [Programme de surveillance de la biodiversité circumpolaire](#) et l'[Évaluation de la biodiversité de l'Arctique](#). Le [Programme de surveillance de la biodiversité circumpolaire](#) est le programme de base du groupe de travail sur la [protection de la flore et de la faune arctiques](#) du Conseil de l'Arctique. Par ailleurs, les chercheurs principaux et les résultats de ces projets de l'API ont également contribué aux évaluations de la cryosphère (p. ex., neige, eau, glace et pergélisol dans l'Arctique - SWIPA) et du mercure (à produire en 2012) effectuées par le groupe de travail du [Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique](#). En outre, les données sur l'acidification des océans provenant de l'étude Les trois océans du Canada, de l'**Étude des eaux traversant l'archipel canadien** et de l'**Étude du chenal de séparation circumpolaire** sont utilisées par le [Programme de surveillance et d'évaluation de l'Arctique](#) du Conseil de l'Arctique dans le cadre d'une évaluation continue de l'acidification de l'océan Arctique. Les résultats du projet d'étude des **répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier** contribuent également à l'[Arctic Report Card](#) (section sur les écosystèmes) qui donne un point de vue international régulier sur l'« état de l'Arctique ».

Les résultats de l'**Étude des eaux traversant l'archipel canadien et de l'Étude du chenal de séparation circumpolaire** contribuent aux statistiques sur la glace de mer et les océans qui sont utilisées par des modélisateurs du climat planétaire pour prévoir le climat, par exemple dans le cadre de l'[Arctic Ocean Modelling Intercomparison Project](#). Ce projet a contribué à l'élaboration et à l'évaluation de modèles arctiques

utilisés pour préparer des scénarios pour le quatrième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

La recherche menée dans le cadre de l'API est également utile dans le cadre du commerce international des poissons et des produits de la mer canadiens. Les résultats du projet de l'API **Mobiliser les collectivités pour surveiller les zoonoses afin de répondre aux préoccupations relatives à la sécurité de l'approvisionnement en nourriture traditionnelle au Canada** pourraient bien permettre l'ouverture de nouvelles pêches commerciales dans le Nord et l'exportation d'autres produits du Nord, comme le phoque et les mollusques et crustacés. Le but de cette recherche (dirigée par le Centre de recherche du Nunavik de la Société Makivik, avec la collaboration du MPO) est de déceler les parasites dans le poisson et les mammifères marins pour déterminer les répercussions possibles des maladies d'origine alimentaire sur les animaux hôtes et les gens, ainsi que de former les résidents locaux pour qu'ils prélèvent des échantillons sur les animaux sauvages et diagnostiquent les maladies d'intérêt. Les résultats ont été utilisés récemment par les négociateurs canadiens pour informer les responsables chinois que les produits du phoque canadiens étaient salubres et propres à la consommation, ce qui constituait de l'information importante facilitant la vente de produits canadiens.

Les résultats de l'étude sur le **réchauffement de la planète et les mammifères marins** font état des incidences possibles d'une prédation accrue de la population commune de baleines boréales de l'est du Canada-ouest du Groenland par l'épaulard. Les baleines boréales pêchées au Canada et au Groenland proviennent de la même population. Les modèles d'évaluation des stocks établis par la Commission mixte sur la conservation et la gestion du narval et du béluga et la North Atlantic Marine Mammal Commission ne tiennent actuellement pas compte de la prédation naturelle par l'épaulard et

selon les résultats, le taux de prédation pourrait augmenter à mesure que la glace de mer disparaît.

Nombre de projets de l'API prévoient la collaboration avec des chercheurs internationaux et des gouvernements. Par exemple, l'**Étude des eaux traversant l'archipel canadien** a établi un réseau de chercheurs d'universités et d'instituts de recherche aux États-Unis (p. ex., Oregon State University, University of Delaware), au Royaume-Uni (Université d'Oxford, Université de Southampton), en Écosse (Scottish Association for Marine Science), au Danemark (Université technique du Danemark) et en Chine (Ocean University).

Par ailleurs, le projet portant sur les **répercussions du changement climatique sur l'omble chevalier** et la recherche complémentaire du MPO sur l'omble chevalier ont permis d'établir des liens solides avec les établissements universitaires et gouvernementaux en Norvège grâce à l'« enrichissement mutuel » des étudiants des cycles supérieurs, avec des collaborateurs russes sur l'omble chevalier dans l'est de la Sibérie, avec des chercheurs des États-Unis qui étudient la diversité génétique des ombles transfrontaliers, et avec des collaborateurs suédois, islandais et finlandais pour des évaluations internationales. Cette collaboration donne lieu à des connaissances scientifiques novatrices et à une nouvelle compréhension, y compris des mécanismes par lesquels la diversité des ombles est créée et maintenue, du rôle fonctionnel de cette diversité dans les écosystèmes des hautes latitudes et de la façon dont le changement climatique peut modifier la diversité. Ces connaissances améliorent les options d'adaptation au profit de la pérennité et de la gestion futures des ombles chevaliers dans l'Arctique.



Intensification des mesures d'adaptation aux changements climatiques
Photo : MPO

Compte tenu du succès remporté avec le thème du « Changement climatique » dans le cadre de l'Année polaire internationale (API) et de son Initiative de recherche scientifique sur le changement climatique, Pêches et Océans Canada a élargi son champ d'action, qui vise à évaluer le risque et les vulnérabilités liés au changement climatique afin d'élaborer des stratégies d'adaptation destinées aux écosystèmes aquatiques canadiens. Le 8 novembre 2011, l'honorable Peter Kent, ministre de l'Environnement, a annoncé « que le gouvernement du Canada dépensera 148,8 M\$ au cours des cinq prochaines années pour aider notre pays à s'adapter au changement climatique ». Reconnaisant le statut du Canada en tant que nation maritime, le ministère des Pêches et des Océans investira 16,5 M\$ pour la mise en œuvre d'un programme fondé sur le risque, axé sur les secteurs de responsabilité mandatés du MPO et conçu pour mieux comprendre les risques, les répercussions et les possibilités liés au changement climatique. Le programme permettra au ministère d'intégrer la science de l'adaptation aux changements climatiques à ses décisions. Ainsi, les Canadiens peuvent être assurés que le gouvernement du Canada reconnaît l'incidence du changement climatique sur nos vastes ressources aquatiques et qu'il prend les mesures nécessaires pour y remédier.

3 Conclusion

Le présent rapport montre la grande importance de la participation du MPO à l'API comme moyen de contribuer aux politiques et aux priorités de la gestion des programmes du Ministère, notamment la Gestion intégrée des ressources halieutiques, la Gestion de l'habitat, la Gestion intégrée des océans, les Prévisions océaniques et les Affaires internationales. Les premiers résultats de l'API attirent également l'attention sur de nouveaux changements inattendus se produisant dans les écosystèmes arctiques, lesquels ont des répercussions sur la pêche, la gestion des ressources et de l'habitat et l'adaptation au changement climatique, entre autres priorités stratégiques. Les activités scientifiques de l'API ont fait avancer nos connaissances et notre compréhension scientifiques des principaux changements se produisant dans l'Arctique canadien, ainsi que nos connaissances actuelles sur les écosystèmes nordiques. Plus précisément, la recherche menée dans le cadre de l'API nous a fourni des données de référence pour les paramètres physiques, chimiques et biologiques afin d'évaluer les changements dans l'Arctique. Cette information offrira un terrain propice aux améliorations réelles de la capacité de gestion des océans au cours des dix prochaines années, pour autant que des employés et des ressources soient affectés à cette tâche et que des observations continuent d'être recueillies afin de déceler les changements par rapport aux données de référence. Désormais, le MPO doit faire fond sur ses travaux pour mieux comprendre le milieu physique, les processus et les écosystèmes de l'océan Arctique en vue d'analyser les tendances, d'améliorer les modèles et les prévisions et de contribuer à la gestion et à la prise de décisions ministérielles compte tenu des conditions arctiques changeantes.