



ORIENTATIONS POUR L'EXAMEN DES CARACTÉRISTIQUES BIOPHYSIQUES ET ÉCOLOGIQUES EN VUE D'UN PROGRAMME DE RECHERCHE ET DE SURVEILLANCE DE LA MER DU LABRADOR

Contexte

Le gouvernement du Canada s'est engagé à protéger 10 % des zones marines et côtières du pays d'ici 2020 dans le cadre de ses cibles et objectifs internationaux (objectifs d'Aichi – Plan stratégique 2011-2020 pour la biodiversité, dans le cadre de la Convention sur la diversité biologique) et nationaux en matière de conservation de la biodiversité. En conséquence, un Plan d'action à 5 étapes (Pêches et Océans Canada [MPO] 2016) a été mis en œuvre. Il prévoit que les zones de protection marines (ZPM) mises en place en vertu de la *Loi sur les océans* dans de vastes études océaniques hauturières constituent des options pour atteindre les objectifs de conservation marine du Canada.

Une partie de la mer du Labrador pourrait être l'une de ces grandes zones océaniques hauturières. Cette zone d'étude va des eaux de 2 000 m de profondeur (au-delà du plateau continental et du talus) jusqu'à la zone économique exclusive (ZEE) canadienne et se trouve dans les divisions 2G et 2H de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). Avec une mise en valeur nominale des ressources, elle est considérée comme une zone pionnière (MPO 2009). Les connaissances scientifiques sur l'écosystème de la région sont limitées, notamment pour les composantes biologiques, car les profondeurs vont bien au-delà de la fourchette généralement étudiée par Pêches et Océans Canada et l'OPANO pendant les évaluations des stocks. Des recherches ciblées s'imposent donc pour appuyer la caractérisation biophysique et écologique de cette zone d'étude.

Objectifs

La présente Réponse des Sciences forme la base de la discussion et de l'avis sur les objectifs précis décrits ci-après :

1. Déterminer et cartographier, autant que possible, les données physiques et écologiques disponibles sur la zone d'étude de la mer du Labrador.
2. Déterminer les principales incertitudes et lacunes dans les connaissances relatives à la compréhension actuelle de l'environnement et des espèces d'intérêt qui se trouvent dans la zone d'étude.
3. Définir les techniques appropriées pour caractériser et évaluer les principales caractéristiques biophysiques et écologiques de la zone d'étude, en particulier :
 - les caractéristiques océanographiques physiques et biologiques prédominantes ou uniques;
 - les caractéristiques prédominantes, uniques ou vulnérables de l'habitat;

- les principales espèces d'intérêt, comme les espèces commerciales et non commerciales, les mammifères marins et les espèces marines en voie de disparition ou menacées; indiquer la pertinence de la zone pour le cycle biologique de l'espèce, la répartition de l'espèce et son abondance (de même que l'état et les tendances du stock lorsqu'ils sont connus) et les facteurs biotiques et abiotiques qui les influencent.
4. Autant que possible, déterminer les sensibilités et les vulnérabilités connues des habitats et des espèces d'intérêt dans la zone d'étude.
 5. Fournir les grandes lignes d'un plan de recherche provisoire à l'appui du processus de désignation de la ZPM.

L'objectif 5 est traité exclusivement dans le présent document. Les objectifs 1 à 4 sont résumés à partir d'un document de recherche connexe (Côté et al. 2018) pour ce qui est des éléments principaux de l'écosystème, à savoir :

- Caractéristiques sous-marines,
- Océanographie (y compris le plancton),
- Communautés benthiques,
- Coraux et éponges,
- Poissons,
- Oiseaux de mer,
- Mammifères marins.

De plus, le gouvernement du Nunatsiavut et le Conseil communautaire NunatuKavut ont fourni des renseignements sur les connaissances traditionnelles autochtones.

La présente réponse des Sciences découle du processus spécial de réponse des Sciences des 9-10 janvier 2018 concernant l'Orientation sur l'examen des caractéristiques biophysiques et écologiques en vue d'un programme de recherche et de surveillance de la mer du Labrador. L'aperçu et l'avis découlant de ce processus de réponse des Sciences du Secrétariat canadien de consultation scientifique viendront étayer la caractérisation, la conception et la mise en place de ZPM dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.).

Renseignements de base

Les décisions sur la gestion des océans, notamment la désignation des ZPM et des sites d'intérêt (SI), sont des processus complexes et itératifs qui nécessitent de vastes consultations du public et des intervenants, ainsi que des analyses écologiques et socio-économiques. Chaque flux d'information est pris en compte avant le lancement officiel du processus de ZPM et la délimitation des limites des SI. La caractérisation de la zone d'étude de la mer du Labrador en tant que vaste zone pionnière hauturière est compliquée par la rareté des données écologiques actuelles qui résulte des recherches limitées et de l'historique de l'activité humaine dans cette région. Il faut déployer des efforts ciblés et stratégiques pour appuyer les décisions sur la gestion des océans; c'est pourquoi une zone d'étude provisoire a été définie afin de concentrer les efforts de collecte des données et de caractérisation de l'écosystème. La zone d'étude de la mer du Labrador englobe des eaux à plus de 2 000 m de profondeur dans les divisions 2G et 2H de l'OPANO jusqu'à la ZEE du Canada (figure 1). Elle se situe dans le biome polaire tel qu'il a été défini par Longhurst (1998) et comprend des habitats benthiques bathyaux

et abyssaux, de même que des habitats pélagiques sus-jacents. L'étendue de la zone, les problèmes technologiques et le manque d'intérêt commercial ont limité la compréhension scientifique des environnements d'eau profonde par rapport à celle des habitats moins profonds du plateau et côtiers. On sait néanmoins que les habitats d'eau profonde abritent diverses espèces profitant d'adaptations spécialisées pour vivre dans des environnements profonds, sombres et où la nourriture est rare (Priede 2017). De nombreuses espèces des eaux profondes possèdent aussi des caractéristiques qui les rendent sensibles aux perturbations anthropiques.

La zone d'étude de la mer du Labrador ne contient pas de zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) officiellement définies, mais c'est probablement à cause du manque d'information permettant de fonder de telles désignations. Les zones voisines le long du talus et dans les eaux internationales comptent des ZIEB, comme le plateau extérieur du banc Saglek, le plateau extérieur du banc Nain, l'ensellement Hopedale, le talus du Labrador, la zone d'alimentation des oiseaux de mer dans le sud de la mer du Labrador et la zone de convection profonde de la mer du Labrador, ainsi que des zones fermées à la pêche, comme le bassin Hatton (figure 1).

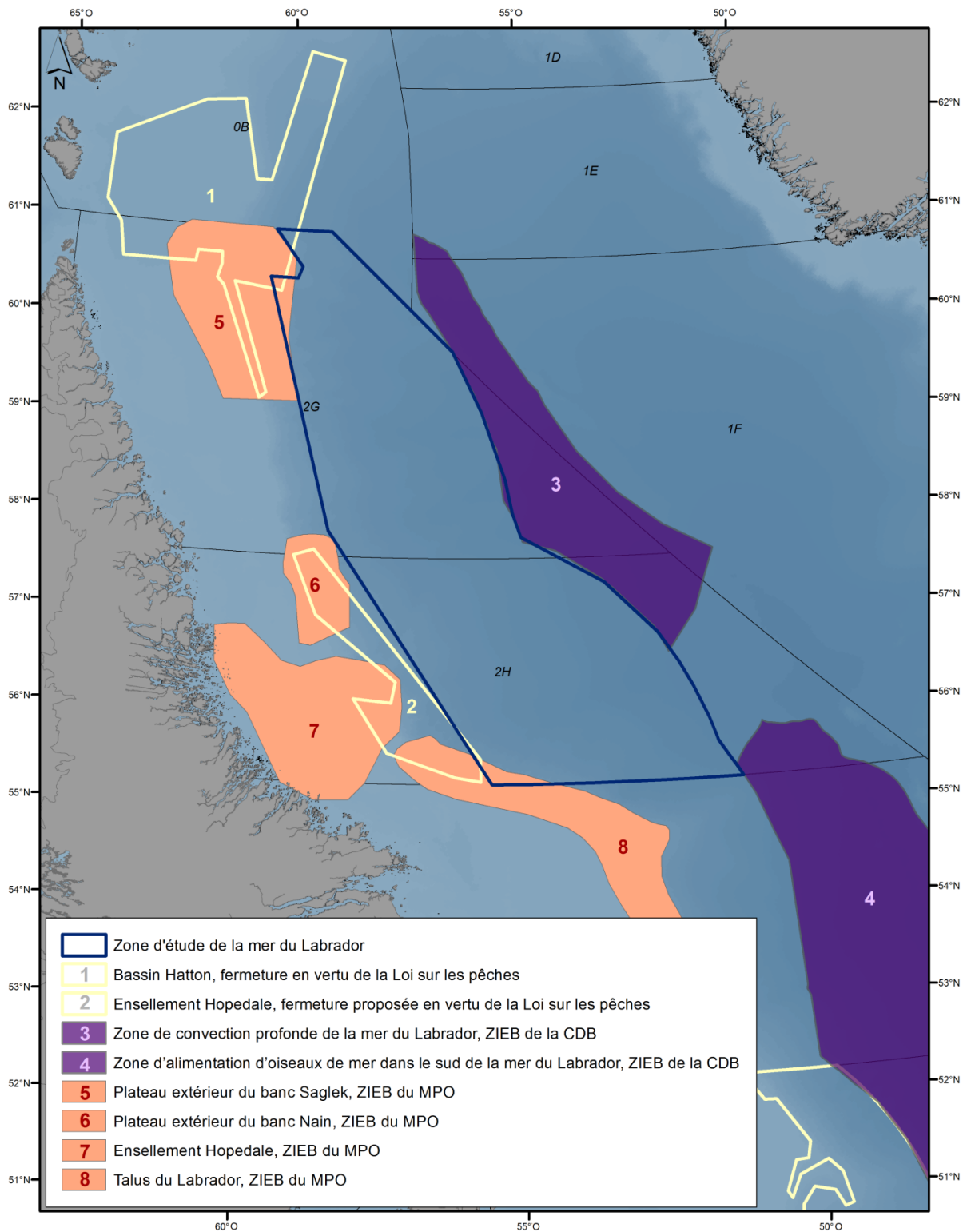


Figure 1 : Zone d'étude de la mer du Labrador avec les ZIEB et zones fermées à la pêche adjacentes et les divisions de l'OPANO.

Analyse et réponse

Caractéristiques sous-marines

Peu de recherches ont visé à caractériser les caractéristiques sous-marines de la zone d'étude par rapport à celles qui ont été effectuées dans les zones côtières. Bien que la télédétection (Carte générale bathymétrique des océans [GEBCO]) produise des données bathymétriques grossières, les produits d'une résolution plus élevée qui sont tirés des relevés hydrographiques et de caractérisation des habitats n'existent pas pour la grande majorité de la zone d'étude. Ces données seraient certes utiles pour orienter les futures recherches et la gestion dans la zone d'étude, mais il est peu probable que des cartes détaillées soient disponibles prochainement compte tenu de l'étendue de la zone et de la nécessité d'utiliser de grands échosondeurs spécialisés et capables de fonctionner en eaux profondes. Ces relevés sont encore compliqués par les défis que pose la réalité de terrain des cartes d'habitats générées acoustiquement avec des échantillonnages in situ à de grandes profondeurs.

Les grands navires de recherche (NR, comme le NGCC *Amundsen*) sont généralement équipés d'échosondeurs multifaisceaux capables d'effectuer des relevés à des profondeurs telles que celles de la zone d'étude. Toutes leurs missions devraient par conséquent inclure la collecte de données multifaisceaux. Avec une planification appropriée, il est possible de monter temporairement des échosondeurs multifaisceaux plus petits sur des navires de passage, ce qui permettrait de cartographier des parties moins profondes de la zone d'étude (2 000 - 2 800 m). Ces données permettront de lancer le processus d'inventaire des habitats et les données sur les habitats seront utiles pour interpréter les échantillons biologiques prélevés. Entre temps, les données bathymétriques actuelles permettront d'optimiser la conception de l'étude et de prévoir les processus écologiques importants. Par exemple, les canyons menant à la zone d'étude ont été cartographiés le long du talus et on sait qu'ils transportent les nutriments et les sédiments des habitats du plateau aux habitats bathyaux et abyssaux. De même, un autre traitement des données bathymétriques grossières (comme l'indice de position relative et l'indice de rugosité du terrain; Riley *et al.* 1999) peut donner une indication de l'hétérogénéité de l'habitat dans la zone d'étude, qui sera utile pour concevoir les prélèvements visant à caractériser la diversité biologique.

Océanographie

On a collecté énormément de données océanographiques physiques, biologiques et chimiques dans la zone d'étude de la mer du Labrador et les régions adjacentes. Ces données proviennent de sources diverses, notamment :

- Données historiques,
- Programme de monitoring de la zone Atlantique (PMZA),
- Programme de monitoring de la zone Atlantique au large du plateau continental (PMZAO),
- Programmes de télédétection et internationaux, comme le programme de flotteurs ARGO, le programme Overturning in the Subpolar North Atlantic Program (OSNAP) et le réseau de recherche Ventilation, Interactions and Transports Across the Labrador Sea (VITALS).

Les études de la mer du Labrador sont en grande partie motivées par le fait que son océanographie revêt une importance mondiale. Tout d'abord, la mer du Labrador est l'une des rares régions du monde qui connaît une convection en eaux profondes (c.-à-d. que les eaux superficielles oxygénées sont envoyées dans les grandes profondeurs de l'océan). Ce processus est provoqué en partie par la présence de glace de mer et sera influencé par des

changements climatologiques de la température de la surface de la mer. Ensuite, c'est dans l'Atlantique Nord, y compris dans la mer du Labrador, que se trouvent les concentrations marines les plus élevées de CO₂ anthropique de la planète (Sabine *et al.* 2004), et ces niveaux ne cessent d'augmenter (Yashayaev *et al.* 2016). C'est pourquoi la mer du Labrador est particulièrement importante dans l'étude des effets des changements climatiques sur les écosystèmes marins.

Ensemble, ces sources de données révèlent plusieurs caractéristiques importantes de la zone d'étude. Les conditions physiques de la mer du Labrador sont très nettement différentes entre les zones du plateau et celles au large du plateau. Par rapport à celles des zones voisines sur le plateau, les eaux superficielles de la zone d'étude sont plus chaudes, moins salines et sont peu exposées à la glace de mer. Cette transition s'effectue brutalement au bord du plateau. De plus, les conditions physiques dans la zone d'étude sont stratifiées verticalement, la transition la plus distinctive se trouvant généralement vers 2 000 m. Les eaux plus profondes proviennent de l'eau déversante du détroit du Danemark et sont légèrement plus froides et plus salines que les eaux sus-jacentes de la mer du Labrador (Yashayaev et Loder 2017), qui sont, dans la zone d'étude, d'environ 2 °C en hiver et montent jusqu'à 8 °C en août. Dans la zone d'étude, les courants suivent le mouvement antihoraire du tourbillon subpolaire de l'Atlantique Nord-Ouest. Ce système est formé du courant de l'ouest du Groenland et du courant du Labrador. Dans la zone d'étude, il se traduit par de forts écoulements sud-est le long du talus, un écoulement ouest dans les zones au large du nord du talus et un courant peu rapide dans les parties plus profondes, près du centre du tourbillon. Les forts écoulements le long du talus contribuent à séparer les masses d'eau de la zone d'étude de celles des zones voisines sur le talus.

L'un des points forts de ces données océanographiques réside dans leur capacité à capturer la variabilité temporelle de la zone d'étude. Par exemple, Yashayaev et Loder (2017) décrivent le mélange extrêmement variable dans les grandes profondeurs d'une année sur l'autre, ainsi que les variations pluriannuelles des caractéristiques de salinité et de température de la mer du Labrador. D'autres paramètres, comme la température de l'eau dans la couche supérieure, ont permis de dégager des tendances à long terme, avec une diminution entre les années 1960 et le début des années 1990 et une augmentation depuis.

Les études océanographiques de la mer du Labrador ont également donné des indications importantes sur les niveaux trophiques inférieurs (phyto et zooplancton) dans la zone d'étude. La télédétection de la couleur de l'océan montre que la prolifération superficielle printanière dans la mer du Labrador commence généralement entre le début du mois de mai et la mi-juin, avec un pic entre le début du mois de mai et la mi-juillet. Ces dernières années, ces proliférations ont été intenses et les échantillonnages sur le terrain indiquent que les grandes proliférations superficielles récentes ont été dominées par des algues du genre *Phaeocystis* (colonies formant du mucus). Dans la mer du Labrador, la communauté zooplanctonique est dominée par des copépodes broûteurs comme *Pseudocalanus* spp. et *Calanus finmarchicus*, mais elle compte aussi du zooplancton gélatineux et carnivore. La prééminence de certains taxons dans cette communauté zooplanctonique semble suivre des cycles sur des échelles de plusieurs années, différentes catégories de tailles de taxons affichant des changements réciproques dans le temps. Dans l'ensemble, la biomasse du zooplancton a diminué depuis les pics observés en 2007. L'abondance du phytoplancton a été liée à des facteurs biophysiques, mais les variations de celle du zooplancton sont moins claires.

Par rapport à certains des niveaux trophiques supérieurs (benthos et poissons par exemple), la compréhension de l'océanographie de la zone d'étude est relativement solide, en particulier celle des conditions océanographiques physiques. Cependant, les connaissances des éléments biologiques (plancton) sont essentiellement tirées du plateau au sud ou à l'ouest de la zone

d'étude. Dans cette dernière, l'échantillonnage en mer est avant tout limité aux stations hauturières, échantillonnées à l'occasion, de l'île Beachy et des lignes du PMZA à Makkovik au sud-ouest. Compte tenu des importantes différences entre les masses d'eau du plateau et de la zone d'étude, il n'est pas certain que les observations des communautés planctoniques effectuées sur le plateau s'appliquent à la zone d'étude. En outre, même si l'on comprend relativement bien la productivité des couches superficielles, on dispose de beaucoup moins d'information sur la quantité d'énergie qui atteint les habitats benthiques. Dans beaucoup de parties des grandes profondeurs, seule une fraction de la productivité de la surface atteint les profondeurs bathyales, mais la convection en eaux profondes pourrait améliorer la productivité des habitats benthiques dans la mer du Labrador.

Dans les années à venir, d'autres activités de surveillance océanographique pourraient étendre les sections actuelles du PMZA afin de permettre d'analyser la connectivité biophysique entre le plateau et le bassin de la mer du Labrador et d'évaluer les changements saisonniers du biote et des conditions physiques. Étant donné l'importance de la mer du Labrador dans la dynamique air-mer et l'échange de dioxyde de carbone dans le bassin profond, il faudrait envisager de réaliser d'autres échantillonnages pour déterminer l'acidification de l'océan. Des analyses supplémentaires des données existantes pourraient approfondir la compréhension de la connectivité biologique. Par exemple, on peut appliquer la connaissance des courants aux questions du transport larvaire et de la détermination des sources du recrutement pour les espèces présentes dans la zone d'étude, ainsi qu'à la détermination des régions réceptrices des exportations provenant de la zone d'étude. Naturellement, pour que de tels modèles soient fiables, nous avons besoin de meilleurs intrants biologiques pour la plupart des taxons.

En raison des possibilités limitées de mener une surveillance océanographique depuis des bateaux, il faudra sans doute investir dans des véhicules autonomes et des systèmes de profilage équipés d'instruments scientifiques (planeurs sous-marins, SeaCycler), déployer à long terme des appareils de collecte montés sur des amarrages (pièges à sédiments pour la productivité démersale) ou collaborer avec d'autres équipes de recherche intéressées pour pouvoir collecter des données supplémentaires. Le potentiel offert par les collaborations est considérable compte tenu de l'intérêt international pour l'étude des conditions océanographiques dans la mer du Labrador (Institut océanographique de Bedford [IOB], VITALS, OSNAP et le groupe de travail récemment formé entre le MPO et la NOAA pour étudier l'acidification des océans).

Communautés benthiques

On manque pratiquement complètement d'information sur les organismes benthiques qui vivent dans la zone d'étude de la mer du Labrador, puisque la plupart des études menées à ce sujet dans les eaux canadiennes de l'Atlantique ont porté sur les habitats moins profonds du plateau et du talus.

Les études réalisées dans d'autres régions montrent cependant que les organismes benthiques jouent un rôle important dans la communauté des eaux profondes et que, comme les poissons, les communautés benthiques sont stratifiées par profondeur (Haedrich *et al.* 1980, Rex 1981, Howell *et al.* 2002 dans Gale *et al.* 2015). Par exemple, les chaluts effectués sur un gradient de profondeurs dans les eaux au large de la Nouvelle-Angleterre indiquent que des composantes de la communauté mégafaunique, comme les échinodermes et les décapodes, sont courantes dans les systèmes profonds (Haedrich *et al.* 1980). Lorsqu'ils caractérisaient les communautés (y compris de poissons) dans des zones d'une profondeur comparable à celle de la zone d'étude de la mer du Labrador, Haedrich et ses collègues (1980) ont observé que les échinodermes composaient de cinq à sept des dix principaux taxons sur le plan de l'abondance

et quatre des dix principaux taxons sur le plan de la biomasse. En plus d'être une composante structurelle importante des écosystèmes des grandes profondeurs, les espèces mégafauniques comme les échinodermes astérides assurent une fonction écosystémique essentielle dans les réseaux trophiques et les régimes de perturbations des grandes profondeurs (Gale *et al.* 2013). Les éléments de la macrofaune (polychètes, gastéropodes, cumacés et bivalves) et de la méiofaune sont aussi connus pour occuper une place de choix dans d'autres communautés des grandes profondeurs de l'Atlantique Ouest (Rex 1981).

Les données de série chronologique sur les grands fonds sont extrêmement rares, mais une étude du Pacifique Nord-Est (Ruhl et Smith Jr. 2004) indique que les communautés benthiques des grandes profondeurs réagissent aux événements climatiques comme El Niño et La Niña. Même si les conditions environnementales comme la température et la salinité sont considérées comme étant beaucoup plus stables dans les grands fonds que dans les eaux moins profondes du plateau (Rex 1981), la plupart des habitants des grandes profondeurs dépendent malgré tout de la production des eaux superficielles comme source d'énergie (à l'exception de certains organismes qui occupent les sites chimiotrophes). La production épipélagique et le carbone organique particulaire qui en résulte sont plus directement influencés par les cycles climatiques et constituent un véhicule d'introduction de la variabilité temporelle dans les communautés benthiques des grandes profondeurs (Ruhl et Smith Jr. 2004).

Espèces ou habitats d'intérêt

La rareté des données sur les invertébrés benthiques des grands fonds dans la zone d'étude de la mer du Labrador limite la capacité de définir les espèces et habitats présentant un intérêt particulier. Les échinodermes forment probablement une composante structurelle majeure des écosystèmes des grandes profondeurs, où il est possible qu'ils déclenchent également des processus écologiques clés (comme les régimes de perturbations; Ruhl et Smith Jr. 2004). L'association de certaines espèces d'invertébrés benthiques à de fragiles habitats coralliens des grands fonds (Baillon *et al.* 2014, Gale *et al.* 2015) le long du talus de Terre-Neuve-et-Labrador permet de penser que les habitats de coraux et d'éponges pourraient être importants s'ils sont abondants dans la zone d'étude (voir une section plus loin).

Principales incertitudes et approches pour combler les lacunes dans les données

L'absence de données benthiques dans la zone d'étude est une lacune majeure. Même si les communautés benthiques des grands fonds se regroupent par bathymétrie en quelques assemblages généraux omniprésents, les profondeurs exactes auxquelles elles sont présentes et les composantes structurelles précises varient selon la région (Haedrich *et al.* 1980, Gale *et al.* 2015). De plus, la profondeur n'est pas le seul facteur en cause dans la répartition des invertébrés benthiques, la température, le substrat, la présence d'autres espèces fauniques, la bathymétrie et les cycles climatiques l'influencent également (Haedrich *et al.* 1980, Ruhl et Smith Jr. 2004, Gale *et al.* 2015). C'est pourquoi, bien que les études sur d'autres régions constituent des points de départ utiles, il est important d'avoir des renseignements propres à la zone pour définir la composition des communautés dans la zone d'étude, surtout compte tenu de ses conditions océanographiques uniques (plongée d'eau importante à l'échelle planétaire et niveaux élevés de carbone anthropique).

Le manque d'information sur les caractéristiques biologiques et les rôles écologiques de nombreuses espèces benthiques des grands fonds est peut-être encore plus flagrant (Gale *et al.* 2015). Si l'écologie de la zone d'étude reflète celle des habitats adjacents du talus (par exemple, Baillon *et al.* 2011, Gale *et al.* 2013), il faudra mieux comprendre le rôle et l'influence des espèces benthiques, en particulier des échinodermes, pour en gagner une compréhension fonctionnelle.

Il sera cependant difficile de mieux comprendre les communautés benthiques de la zone d'étude. Pendant le relevé de 2017, des caméras sous-marines ont enregistré certains invertébrés de la mégafaune benthique, mais cette technique n'offre pas une bonne couverture spatiale (Haedrich *et al.* 1980). Les caméras appâtées, couramment utilisées pour les poissons, pourraient attirer certaines espèces sur une superficie plus grande, mais il faudra peut-être modifier la méthode pour tenir compte de la mobilité plus réduite des taxons d'invertébrés benthiques par rapport aux poissons.

Les inventaires les plus répandus réalisés dans les grands fonds ont recouru à des chaluts en eaux profondes, à des dragues ou à des véhicules sous-marins téléguidés (VTG). Comparée à celle des caméras fixes et montées sur des VTG, la superficie échantillonnée par les engins de collecte mobiles est multipliée plusieurs fois (Haedrich *et al.* 1980) et permet de prélever des spécimens afin de procéder à des examens scientifiques plus détaillés (taxonomie, études en laboratoire). Les engins de collecte mobiles fourniraient des données importantes, mais le chalutage aux profondeurs qui caractérisent la zone d'étude n'est pas à la portée de la capacité configurée actuellement sur les navires de la Garde côtière et nécessiterait l'acquisition de ces services spécialisés. Les VTG permettent d'explorer visuellement le comportement des organismes benthiques et de réaliser une collecte d'échantillons limitée. Malheureusement, seuls des VTG spécialisés (comme un ROPOS) peuvent accéder aux profondeurs de la zone d'étude et la Garde côtière canadienne ne dispose pas actuellement de navires équipés pour les lancer.

D'autres méthodes existent, comme les prélèvements à l'aide de carottiers à boîte, les échantillons d'ADN environnemental et les plaques de fixation de larves. Comme les caméras, les carottiers à boîte ont une couverture spatiale réduite, mais ils permettent d'étudier aussi des spécimens vivants. Les échantillons d'ADN environnemental sont relativement faciles à prélever et donnent la possibilité de caractériser divers taxons simultanément. À l'heure actuelle, l'ADN environnemental demeure en grande partie expérimental et sera limité par la disponibilité de marqueurs propres aux taxons, mais l'ADN trouvé dans les échantillons peut être fixé et archivé à titre d'information de référence jusqu'à ce que les méthodes aient évolué. Enfin, les plaques de fixation de larves sont un moyen relativement simple de prélever des stades biologiques précoces des animaux benthiques et d'acquérir des connaissances sur la dynamique fixation - perturbation dans les grands fonds. De plus, l'utilisation de méthodes de déploiement normalisées permet de comparer les échantillons à d'autres prélevés dans le monde entier. Leur principale limitation vient du fait qu'elles doivent être déployées assez longtemps pour qu'une fixation suffisante se produise.

Compte tenu des éléments qui précèdent, il est recommandé d'étudier la faisabilité de l'utilisation d'engins de collecte mobiles (dragues benthiques ou traîneaux) et de réaliser des échantillonnages opportunistes en combinant plusieurs méthodes de collecte pendant le déploiement des engins. On peut par exemple déployer des plaques de fixation sur des amarrages fixes utilisés pour surveiller les vocalisations des cétacés et enregistrer des observations des invertébrés benthiques pendant les relevés effectués à l'aide de caméras appâtées et de VTG. Lorsque cela est possible, il faudrait approfondir l'étude des représentants clés des écosystèmes des invertébrés benthiques afin d'en comprendre l'écologie élémentaire (cycle vital et écologie de la reproduction et de l'alimentation).

Coraux et éponges

Les coraux et les éponges sont des organismes sessiles qui produisent des structures complexes en trois dimensions. Ils sont considérés comme d'importants ingénieurs de l'écosystème car ils créent, modifient et maintiennent un habitat pour d'autres espèces

benthiques, aux échelles spatiales du macrohabitat (entre les colonies), du microhabitat (entre les branches) et du nanohabitat (dans les tissus).

Les rôles fonctionnels que jouent les coraux et les éponges dans les écosystèmes benthiques ont été bien décrits (Bell 2008, Buhl-Mortensen *et al.* 2010, Baillon *et al.* 2014) et vont de la protection contre les prédateurs (Wulff 2006) aux zones de repos loin des courants (Zedel et Fowler 2009), aux zones de quête de nourriture (Buhl-Mortensen et Mortensen 2004) et aux zones d'élevage des jeunes (Aldrich et Lu 1967, Mercer 1968, Baillon *et al.* 2012). Les habitats constitués par les coraux et les éponges sont ainsi associés à une biodiversité accrue (Cerrano *et al.* 2010).

L'essentiel des connaissances sur la répartition des coraux et des éponges dans les eaux canadiennes est tiré de relevés au chalut de recherche stratifiée aléatoire (Treble *et al.* 2000, Treble 2002 et 2009), complétés par des collectes opportunistes effectuées par des observateurs des pêches à bord de bateaux de pêche commerciale (Wareham et Edinger 2007, Wareham 2009). Dans l'est de l'Arctique, le MPO et la Northern Shrimp Research Foundation (NSRF) effectuent des relevés au chalut du flétan du Groenland et de la crevette nordique dans les divisions 2G et 0AB de l'OPANO entre 400 et 1 500 m de profondeur (voir Treble *et al.* 2000, Treble 2002 et Treble 2009). Cependant, la collecte de données des relevés du MPO et de la NSRF a été restreinte aux fonds « chalutables » en raison des limitations des engins et on connaît de ce fait très peu de choses sur les environnements à substrat dur et les profondeurs de plus de 1 500 m.

On a utilisé des méthodes de modélisation prédictive pour inférer les répartitions sur les substrats durs dans les zones bathyales (200 - 3 000 m) et abyssales (3 000 - 6 000 m). Gullage et ses collègues (2017) ont utilisé des espèces et groupes fonctionnels de coraux pour générer des modèles d'entropie maximale et ont montré des habitats convenables le long de la rupture du plateau continental et dans les canyons. Kenchington et ses collègues (2016) ont également localisé des concentrations importantes de coraux et d'éponges à l'aide de techniques d'apprentissage machine de forêts aléatoires. Aux profondeurs inférieures à 1 500 m, les résultats ont été vérifiés par des données des observateurs des pêches et dans l'ensemble, ce modèle a bien fonctionné. Les résultats du modèle n'ont toutefois pas été validés pour les profondeurs de plus de 1 500 m.

Dans les eaux moins profondes (< 1 500 m) de l'Atlantique Nord-Ouest, les répartitions des coraux et des éponges ont été décrites des Grands Bancs de Terre-Neuve à la baie de Baffin dans l'Arctique canadien (Wareham et Edinger 2007, Wareham 2009). Les coraux et les éponges se trouvent pour l'essentiel le long du plateau continental et du talus, à l'exception des coraux mous et, à l'occasion, de grandes gorgones, qui s'étendent au-dessus du plateau (voir Kenchington *et al.* 2016). Comme dans les autres régions du monde (Hall-Spencer *et al.* 2002, Clark et O'Driscoll 2003), les relevés benthiques et les activités de pêche modifient les habitats formés par les coraux et les éponges. Les taxons comme les grandes gorgones (par exemple, *Paragorgia arborea* et *P. resedaeformis*) sont très sensibles aux perturbations anthropiques car ils sont très cassants, croissent extrêmement lentement et vivent longtemps (Sherwood *et al.* 2006, Sherwood et Edinger 2009). Compte tenu de leur seule croissance, il leur faudra des décennies ou des siècles pour se rétablir des impacts des pêches et on ne connaît pas encore leur résilience aux dégâts physiques (coupure, blessure ou désorientation) ou chimiques (éponges), mais ceux-ci risquent d'accroître la prédation, les charges parasitaires ou les maladies (voir l'examen dans Clark *et al.* 2016). Il est intéressant de noter que le seul emplacement connu de coraux de croissance ancienne aux profondeurs du plateau et de la rupture du plateau est adjacent à la zone d'étude, sur le banc Saglek-bassin Hatton, dans la mer du Labrador (Wareham et Edinger 2007, Gilkinson et Edinger 2009).

Espèces ou habitats d'intérêt

Compte tenu de l'importance écologique des habitats qu'ils constituent pour les autres espèces benthiques et démersales, ainsi que de leur sensibilité aux impacts anthropiques, les coraux et les éponges sont des taxons d'intérêt pour cette zone d'étude. Même s'ils n'ont, en grande partie, pas encore été étudiés dans cette zone, les coraux et les éponges ont été documentés par les caméras sous-marines et les prises à la palangre dans des profondeurs > 2 000 m en 2017. De plus, la mer du Labrador (surtout le bassin Hatton, adjacent, et le banc Saglek), a été reconnue comme une région essentielle pour les coraux et les éponges (MPA News 2007, Wareham *et al.* 2010, Kenchington *et al.* 2016).

Principales incertitudes et approches pour combler les lacunes dans les données

Les connaissances sur les répartitions des coraux et des éponges dans l'Atlantique Nord-Ouest sont particulièrement limitées aux profondeurs supérieures au talus en raison de la logistique de l'accès aux zones profondes éloignées et des coûts correspondants de la recherche dans les grands fonds. Aux profondeurs davantage étudiées, la plupart des connaissances sur la répartition sont tirées de relevés de l'habitat chalutable, qui ne représentent pas nécessairement les substrats idéaux pour les taxons coralliens importants (comme les grandes gorgones) (Mortensen et Buhl-Mortensen 2004, 2005). Outre les importantes données sur la répartition, les connaissances sur les caractéristiques du cycle biologique des espèces de coraux (reproduction, mode de fécondation, âge à la reproduction, sexe et dispersion des larves; Sun *et al.* 2010, Mercier et Hamel 2011, Mercier *et al.* 2011a,b, Baillon *et al.* 2014) sont rares et on connaît encore moins de choses sur les éponges.

Dans la zone d'étude, les connaissances sur les coraux et les éponges sont particulièrement rares. Les seules données connues sur les coraux et les éponges sont tirées d'un petit échantillon provenant de caméras sous-marines appâtées et des traits à la palangre réalisés pendant la mission de 2017. Les photos rapportées de cette mission montrent des coraux bambous (de la famille des *Isididae*) et des éponges, mais la couverture spatiale et la taille des échantillons étaient très limitées. La compréhension des liens, dans la zone d'étude, entre les communautés de coraux et d'éponges et les habitats très prioritaires dans le bassin Hatton est également une lacune importante dans les données.

La vaste étendue de la zone d'étude et la rareté de l'information sur les coraux et les éponges à ces profondeurs (> 2 000 m) posent un défi de taille pour combler ces lacunes. Cependant, les modèles axés sur les habitats, appuyés par des vérifications ciblées sur le terrain, seront sans doute le meilleur investissement pour comprendre les communautés de coraux et d'éponges dans la zone. Il faudrait procéder à une classification des habitats par échosondeur multifaisceaux et utiliser ensuite les cartes produites par rétrodiffusion comme base pour déterminer les types d'habitats disponibles, appliquer les modèles axés sur les habitats et optimiser les efforts en mer pour valider les résultats des modèles.

Il est possible de répertorier les coraux et les éponges de manière opportuniste (pendant des relevés par caméras appâtées, des efforts à la palangre ou des carottiers à boîte), mais théoriquement, ces inventaires doivent compléter des collectes ciblées (par exemple avec des dragues benthiques ou des traîneaux) à l'aide de conceptions d'échantillonnage étayées par des cartes des habitats tirées des données des échosondeurs multifaisceaux. D'autres techniques non effractives, comme l'ADN environnemental, pourraient s'avérer utiles pour caractériser les communautés de coraux et d'éponges et leurs associations à d'autres taxons.

Enfin, lorsque c'est possible, il faudrait étudier des spécimens préservés et vivants afin de documenter les caractéristiques du cycle biologique des principaux taxons de coraux et

d'éponges dans la zone d'étude. En particulier, l'étude des premiers stades biologiques améliorera de beaucoup le réalisme des modèles de transport larvaire qui ont été appliqués ailleurs (Mercier *et al.* 2013, Young *et al.* 2018).

Poissons

Renseignements disponibles

Les connaissances sur les pêches dans les eaux canadiennes sont pour l'essentiel tirées des relevés effectués par les NR et des journaux de bord des pêcheurs. Dans les divisions de l'OPANO correspondant à la zone d'étude, ces activités sont limitées aux profondeurs de moins de 1 500 m. On dispose par conséquent de très peu d'information sur la structure des communautés de poissons et leur répartition dans les limites de la zone d'étude. Compte tenu de l'importance des effets de la profondeur sur la structure des communautés de poissons démersaux (Priede 2017), il est peu probable que les prises des relevés des NR soient représentatives des communautés présentes dans les profondeurs de la zone d'étude adjacente.

En août 2017, un relevé à la palangre réalisé selon les méthodes de Murua et de Cardenas (2005) et un relevé au même endroit effectué avec des caméras appâtées ont été menés dans la zone d'étude et sur le talus voisin (500 - 3 000 m). Les résultats préliminaires de ces relevés montrent de grandes différences liées à la profondeur dans la structure des communautés de poissons, les prises à la palangre au-delà de 2 000 m étaient dominées par le hoki, le grenadier armé, les raies et les anguilles égorgées. Les mêmes espèces se sont intéressées aux caméras appâtées à plus de 2 000 m de profondeur.

Bien qu'il n'existe pas d'autres données sur les poissons démersaux provenant de relevés canadiens réalisés à plus de 2 000 m, les constatations de Murua et de Cardenas (2005) dans les grands fonds au large des divisions 3LMN de l'OPANO correspondent qualitativement aux résultats du relevé de 2017 dans la mer du Labrador. Plus précisément, les gradients de profondeurs dans la composition des prises de leurs traits de palangre étaient apparents, avec un changement marqué dans la communauté de poissons à plus de 2 000 m de profondeur. Sur le plan qualitatif, la communauté de poissons observée à ces profondeurs était semblable aux observations préliminaires dans la zone d'étude dans la mesure où elle était composée surtout de grenadiers armés, de raies et de hokis. À un site de grands fonds plus éloigné sur la dorsale médio-atlantique (Fossen *et al.* 2008), à l'est du Groenland (Haedrich et Krefft 1978) et au large de la Nouvelle-Angleterre (Haedrich *et al.* 1980), les grenadiers armés et les hokis dominaient également les prises à plus de 2 000 m. Deux de ces études de grands fonds éloignés (Fossen *et al.* 2008 et Murua et de Cardenas 2005) ont également indiqué que les prises diminuaient au-delà de 1 500 m, tandis que cette diminution n'a été constatée qu'à des profondeurs de plus de 2 500 m dans une autre étude (Haedrich *et al.* 1980). Malgré la réduction des prises à des profondeurs plus grandes, les taxons de poissons peuvent dominer la biomasse disponible aux profondeurs associées à la zone d'étude (Haedrich *et al.* 1980) et il a été montré que la diversité des poissons est à son apogée à des profondeurs comprises entre 1 900 et 2 300 m (Rex 1981). Pris ensemble, ces résultats permettent de penser que les poissons sont sans doute une composante écologique importante dans la zone d'étude. De plus, les composantes dominantes des communautés des grands fonds sont peut-être assez homogènes sur de grandes échelles spatiales, et il pourrait donc être utile d'avoir des lieux d'étude plus éloignés pour prévoir les communautés présentes dans la zone d'étude. Cependant, les composantes moins dominantes peuvent varier et renforcer la nécessité de relevés propres au site (Haedrich *et al.* 1980).

Dans les environnements des grands fonds, on pense que les petites espèces mésopélagiques (poisson-lanterne, myctophidés; cyclothone, gonatosomatidés; poisson-hachette, sternoptychidés; dragons à écailles, stomiidés) dominent la colonne d'eau (Priede 2017). Même si peu de collectes de données ont été effectuées dans la zone d'étude, plus au sud, dans l'ouest de la mer du Labrador, les échantillons montrent que des myctophidés très répandus, comme le *Benthosema glaciale*, jouent un rôle important dans le transfert d'énergie entre les producteurs secondaires comme les copépodes et les niveaux supérieurs de la chaîne alimentaire (oiseaux de mer et mammifères marins). Les myctophidés sont également les principaux taxons mésopélagiques capturés dans les relevés des NR dans les habitats adjacents du talus. Même si certains taxons de poissons mésopélagiques restent dans des tranches d'eau propres à leur espèce (Priede 2017), d'autres, comme le poisson-lanterne, effectuent des migrations nocturnes en quête de nourriture jusque dans les eaux épipélagiques (Pepin 2013, Priede 2017).

Sheehan et ses collègues (2012) ont confirmé l'importance du poisson-lanterne dans les eaux pélagiques du nord de la mer du Labrador en découvrant des myctophidés avec des lompes (*Cyclopterus lumpus*), des sébastes (Sébastidés) et des calmars en abondance dans les chaluts pélagiques. Les autres espèces dignes de mention étaient le lançon, la motelle arctique et le flétan du Groenland. Dans la mer du Labrador, cette communauté de poissons pélagiques était notamment composée de saumons de l'Atlantique (post-saumoneaux et adultes), migrant de leurs lointaines rivières natales allant du Maine au Labrador (Reddin et Short 1991) pour se nourrir de diverses espèces proie, dont des amphipodes, des calmars et d'autres poissons (Sheehan *et al.* 2012). Des myctophidés ont également été observés dans le relevé par caméras dans la mer du Labrador, mais uniquement à des profondeurs le long du talus voisin.

Espèces ou habitats d'intérêt

L'habitat pélagique de la zone d'étude est une importante aire d'alimentation pour le saumon de l'Atlantique, qui comprend vraisemblablement des membres de plusieurs populations inscrites par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC 2010). Il est probable que les individus de ces populations restent toute l'année dans la zone d'étude. Les myctophidés (poisson-lanterne) jouent aussi sans doute un rôle écologique essentiel dans la zone d'étude puisqu'ils sont le principal moyen de transfert d'énergie entre les producteurs secondaires et les niveaux supérieurs du réseau trophique, ainsi que de transport des nutriments dans la colonne d'eau pendant leurs migrations verticales.

Dans les habitats démersaux de la zone d'étude, les espèces de poissons dominantes (le grenadier armé et le hoki) ne sont pas pêchées actuellement et ne sont pas connues pour être en péril. Les raies capturées n'ont pas encore été identifiées, mais il est peu probable que les espèces présentes dans la zone d'étude soient pêchées commercialement à des profondeurs moindres ou aient été inscrites en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (LEP) ou du COSEPAC. Dans les habitats du talus voisins, des espèces commerciales comme le flétan du Groenland, le grenadier berglax et le sébaste atlantique sont présentes. Parmi elles, le grenadier berglax (espèce préoccupante) et le sébaste atlantique (menacée) sont inscrits par le COSEPAC. Le loup de mer se rencontre également sur le talus et des individus ont été capturés dans le relevé de 2017. Il est inscrit en vertu de la LEP et du COSEPAC. À l'exception peut-être du flétan du Groenland, on ne pense pas qu'aucune de ces espèces commerciales ou des espèces dont la conservation est préoccupante ne soit courante aux profondeurs de la zone d'étude. En général, les espèces des grands fonds ont une croissance lente, une grande longévité, une maturité tardive et une fécondité basse (Devine *et al.* 2006, Priede 2017). Ces caractéristiques du cycle biologique les rendent moins résilientes aux perturbations anthropiques telles que la pêche (Devine *et al.* 2006). Il y a peu de perturbations dans la zone

d'étude, mais ailleurs, des espèces de poissons des grands fonds ont été perturbées, parfois à des niveaux catastrophiques (Priede 2017).

La quasi-absence d'information sur les habitats démersaux dans la zone d'étude ne permet pas vraiment d'identifier les habitats sensibles ou importants sur le plan écologique. Les relevés à l'aide de caméras appâtées et les prises accessoires des traits de palangre dans la zone d'étude montrent bien la présence de coraux et d'éponges à des profondeurs > 2 000 m. Des espèces structurantes sont importantes pour les poissons dans d'autres régions (Gilkinson et Edinger 2009, Baillon *et al.* 2012) et devraient constituer des caractéristiques essentielles de l'habitat dans la zone d'étude.

Principales incertitudes et approches pour combler les lacunes dans les données

L'absence générale d'activités sur le terrain dans la zone d'étude est la source d'incertitudes et de lacunes majeures dans les données. Outre la profondeur, il existe peu de données sur les habitats. De même, à part la mission effectuée en 2017 et les chaluts pélagiques réalisés par Sheehan et ses collègues en 2012, on ne dispose pour ainsi dire d'aucune donnée sur les communautés de poissons. Il est possible de tirer certaines inférences à partir d'autres grands fonds dans l'Atlantique (Haedrich et Krefft 1978, Haedrich *et al.* 1980, Murua et de Cardenas 2005, Fossen *et al.* 2008, Pepin 2013, Parzanini *et al.* 2017), mais les détails sur la structure de la communauté de poissons varient avec la région (Haedrich *et al.* 1980) et nous avons besoin de davantage de données propres à la zone d'étude pour pouvoir effectuer une caractérisation fiable. Les collectes de 2017 ont fourni des renseignements importants, mais il faut les interpréter en mettant en garde que les échantillons n'étaient pas nombreux, que les engins utilisés visaient les espèces démersales et étaient biaisés pour les espèces prédisposées à être attirées par les appâts (des études dans d'autres régions montrent que de 20 à 30 % des poissons des grands fonds réagissent aux appâts; Priede *et al.* 2017). D'autres aspects importants de l'écologie des habitants de la zone d'étude (déplacements, écologie trophique et de la reproduction, connectivité) demeurent non documentés, mais les échantillons prélevés en 2017 livreront peut-être des renseignements utiles. Par exemple, la recherche existante sur le hoki (Wenner et Musick 1977, Kulka *et al.* 2003), y compris les prélèvements sur le talus du Labrador, souligne l'absence notable d'individus matures. Les dissections préliminaires des hokis capturés dans la zone d'étude montrent une forte prévalence d'individus matures et pourraient laisser supposer que l'importance de la zone d'étude pour l'écologie de la reproduction du hoki s'étend sur des échelles spatiales plus vastes.

L'éloignement de la zone et la difficulté des échantillonnages (moment, technologie et coût) des habitats extrêmement profonds entravent les études qui permettraient de combler ces lacunes. Les déploiements de palangres et de caméras appâtées se sont avérés relativement économiques, ont fourni des renseignements utiles dans cette zone et dans d'autres grands fonds (par exemple, Henriques *et al.* 2002, Fossen *et al.* 2008) et devraient être poursuivis afin d'améliorer la taille des échantillons. On pourrait néanmoins employer des techniques complémentaires pour corriger les biais liés à l'habitat et à l'utilisation des appâts. Par exemple, des échantillonnages mésopélagiques réalisés à l'aide de chaluts IGYPT (par exemple, Pepin 2013) ou IKMT ou en fixant des hameçons sur les lignes verticales de traits de palangre (par exemple, Fossen *et al.* 2008) pourraient fournir des données importantes sur les poissons qui utilisent la colonne d'eau. Des techniques hydroacoustiques pourraient servir à étudier les poissons et le plancton mésopélagiques dans des zones plus grandes, surtout si elles sont combinées à d'autres méthodes de capture. Bien qu'elles n'en soient qu'à leurs débuts, les techniques d'ADN environnemental pourraient donner des renseignements sur les espèces qui ne sont pas attirées par les appâts et qui pourraient être capturées dans n'importe quelle tranche de la colonne d'eau (environnements épipélagiques, mésopélagiques et démersaux).

Enfin, les plateformes vidéo mobiles (traîneaux benthiques, caméras dérivantes ou VTG), qui servent dans les relevés benthiques, pourraient elles aussi fournir des données utiles sur la communauté de poissons et seraient moins biaisées vis-à-vis des espèces de prédateurs/nécrophages. Il faut mener parallèlement des recherches sur les échantillons de poissons collectés afin de déterminer les relations prédateur-proie entre les espèces présentes dans la zone d'étude (analyses du contenu stomacal des poissons, des oiseaux et des mammifères marins prédateurs), ainsi que les paramètres de base du cycle biologique (croissance, âge à la maturité, fécondité). Comme l'échantillonnage sera tributaire du coût et du temps, il faudra s'efforcer de relier les collectes réalisées dans la zone d'étude à d'autres études, le cas échéant, afin de mettre à profit la compréhension des communautés de poissons des grands fonds et d'identifier les éléments uniques de la zone.

Il faut également améliorer les données sur l'habitat pour pouvoir définir les associations poisson-habitat et les habitats sensibles. Il faut réaliser des relevés au sonar multifaisceaux pendant les opérations sur le terrain pour entamer le processus de détermination des habitats du fond.

Oiseaux de mer

Renseignements disponibles

La compréhension de la répartition et de l'abondance des oiseaux de mer dans la zone d'étude de la mer du Labrador repose sur deux sources de données principales : les relevés en mer et les études de suivi.

Les données des relevés en mer sont disponibles jusqu'aux années 1960, dans le cadre du Programme intégré de recherche sur les oiseaux marins (PIROM). Ce programme a été renouvelé en 2006 sous le nom de programme Eastern Canadian Seabirds at Sea (ECSAS), avec notamment des mises à jour à l'aide de protocoles modernes permettant des échantillonnages de distance et des estimations de la densité réelle. En raison de son éloignement, la mer du Labrador n'a pas été autant échantillonnée que les autres régions de l'est du Canada; cette lacune a été relevée dans le cadre des intérêts pétroliers et gaziers au large des côtes dans cette mer. En 2013, le Fonds pour l'étude de l'environnement (FEE) a financé une étude sur trois ans visant à accroître la collecte des données sur les oiseaux de mer pélagiques dans la mer du Labrador, qui a permis de combler un certain nombre de lacunes (Fifield *et al.* 2016). Des efforts fondés sur la modélisation prédictive de la répartition des espèces sont en cours en vue d'estimer la répartition et l'abondance des oiseaux de mer en dehors des régions étudiées (Fifield *et al.* 2017).

Avec l'apparition des appareils miniaturisés de télémétrie et d'archivage de données adaptés aux oiseaux marins, une mine de données de suivi annuel est apparue sur de nombreuses espèces, dont certaines sont connues pour utiliser la zone d'étude. On sait que des oiseaux sont présents dans la région toute l'année, mais on ne savait pas que la mer du Labrador et le détroit de Davis au nord, accueillent des oiseaux non nicheurs de colonies venant d'aussi loin que la Norvège. Même des macareux moines viennent du Royaume-Uni dans la zone d'étude et les eaux adjacentes à la fin de l'été (Jessop *et al.* 2013). Considérées ensemble, il devient clair que la zone d'étude et les eaux profondes adjacentes au nord, au sud et à l'est, sont des aires d'hivernage internationales importantes pour diverses espèces d'oiseaux marins nicheurs de l'Arctique (tableau 1).

Tableau 1 : Espèces d'oiseaux de mer présentes dans la zone d'étude de la mer du Labrador, d'après de récentes études de suivi et de télémétrie.

Espèce	Colonies d'origine	Zone utilisée	Période de l'année	Source
Guillemot de Brünnich <i>Uria lomvia</i>	Est de l'Arctique canadien	Utilisation extensive de toute la zone d'étude	Milieu de l'hiver	McFarlane <i>et al.</i> 2013
Guillemot de Brünnich <i>Uria lomvia</i>	Groenland	Utilisation extensive de toute la zone d'étude	De l'automne au printemps	Frederiksen <i>et al.</i> 2016
Mergule nain <i>Alle alle</i>	Svalbard	Partie nord-ouest	Hiver	Fort <i>et al.</i> 2013
Macareux moine <i>Fratercula arctica</i>	Irlande	Essentiellement la partie sud	Août et septembre	Jessop <i>et al.</i> 2013
Macareux moine <i>Fratercula arctica</i>	Surtout l'Islande	Essentiellement la partie sud-est	Hiver	Fayet <i>et al.</i> 2017
Fulmar boréal <i>Fulmaris glacialis</i>	Extrême-Arctique canadien	Toute la zone	Automne et hiver	Mallory <i>et al.</i> 2008
Mouette tridactyle <i>Rissa tridactyla</i>	Extrême-Arctique canadien, Groenland, Arctique norvégien, îles Féroé	Utilisation extensive de la zone d'étude, surtout des parties orientales	De l'automne au printemps	Frederiksen <i>et al.</i> 2012
Mouette blanche <i>Pagophlia eburnea</i>	Canada, Groenland et Norvège (Svalbard)	Utilisation extensive de la zone d'étude, surtout des parties nord	Hiver	Gilg <i>et al.</i> 2010 Spencer <i>et al.</i> 2016

Tendances d'occupation temporelle et spatiale

La communauté des oiseaux marins présents dans la mer du Labrador, surtout dans la zone d'étude, est extrêmement saisonnière et varie tout au long de l'année. Compte tenu de la distance de la côte, les oiseaux de mer nicheurs ne devraient pas utiliser la zone en grands nombres; la plus grande partie des oiseaux que l'on rencontre dans la mer du Labrador et la zone d'étude en particulier sont probablement des individus non nicheurs, qui profitent d'une aire de repos et d'hivernage.

Sur le plan des répartitions pélagiques, les densités d'oiseaux marins enregistrées dans la base de données de l'ECSAS sont généralement plus élevées dans la zone d'étude à l'automne et en hiver qu'au printemps et en été. Ce résultat est corroboré par des études de suivi qui montrent que de nombreuses espèces passent dans la zone d'étude pendant leur migration automnale ou y viennent pour hiverner. Les densités prévues en automne sont particulièrement élevées, malgré le degré de confiance bas accordé à ces estimations dans la zone d'étude en raison de l'absence de couverture par relevé à cette époque de l'année. La composition saisonnière relative par espèce est présentée dans le Tableau 2. Les données historiques tirées de la base de données du PIROM montrent des tendances semblables et ne sont pas incluses ici.

La zone d'étude et les régions au nord font partie de la principale aire d'hivernage de la mouette blanche, inscrite en tant qu'espèce en voie de disparition en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* au Canada et qu'espèce quasi menacée sur la liste rouge de l'UICN (Spencer *et al.* 2016).

Des études de suivi démontrent l'importance de la mer du Labrador pour différentes colonies de l'Atlantique Nord-Ouest de guillemots de Brünnich, non nicheur, qui y viennent passer l'automne, l'hiver et le printemps (McFarlane *et al.* 2013, Frederiksen *et al.* 2016). De grands nombres de mergules nains, venant des immenses colonies du nord-ouest du Groenland, traversent la zone d'étude pendant leur migration d'automne (Fort *et al.* 2013). Selon d'autres

données de suivi, des fulmars boréaux, des mouettes tridactyles et même des macareux moines sont présents dans la zone d'étude à diverses périodes de l'année (tableaux 1 et 2).

Tableau 2 : Dénombrements saisonniers des oiseaux observés dans la mer du Labrador, par groupe d'espèces (Fifield et al. 2017).

Nom du taxon	Printemps	Été	Automne	Hiver	Total
Mouette tridactyle	276	933	661	144	2 014
Mergule nain	698	1 609	12 489	1 287	16 083
Fou de Bassan	0	3	2	0	5
Grands goélands	407	66	107	147	727
Labbes	22	28	64	1	115
Guillemots	536	744	2 948	989	5 217
Fulmar boréal	1 677	3 095	926	444	6 142
Autres alcidés	63	37	298	54	452
Phalaropes	133	245	14	0	392
Macareux moine	22	217	359	15	613
Puffins	0	1 294	318	1	1 613
Labres	0	4	15	2	21
Océanite cul-blanc	27	27	1	4	59
Sternes	0	12	2	0	14

Espèces ou habitats d'intérêt

Étant donné son statut de conservation d'espèce en voie de disparition au Canada et quasi menacée à l'échelle mondiale, la mouette blanche est une espèce importante parmi celles qui utilisent la zone d'étude. En fait, la zone de la marge glaciaire de la mer du Labrador et du détroit de Davis constitue peut-être un habitat essentiel de reproduction pour l'espèce (Environnement Canada 2014).

Le guillemot de Brünnich abonde dans la zone d'étude et fait l'objet de mesures de conservation internationales en raison des récoltes en Islande, au Canada et au Groenland et de sa vulnérabilité à être capturé en tant que prise accessoire des pêches et au mazoutage (Conservation de la flore et de la faune arctiques 1996). Il utilise largement toute la zone d'étude, dans laquelle il trouve refuge contre les menaces auxquelles il est exposé généralement.

La plus grande partie de la population mondiale de mergules nains, qui niche dans le nord-ouest du Groenland et excède probablement 100 millions d'individus, traverse la mer du Labrador et les eaux adjacentes lors de sa migration automnale vers ses aires d'hivernage au large du sud-est du Canada.

Principales incertitudes et approches pour combler les lacunes dans les données

Des incertitudes temporelles et spatiales demeurent malgré les récents efforts accrus de relevé des oiseaux de mer pélagiques dans la mer du Labrador (Fifield *et al.* 2016, 2017). En ce qui concerne la zone d'étude, aucune donnée n'a été collectée à l'automne et des données limitées ont été recueillies en hiver. La zone d'étude accueille des oiseaux marins pendant des périodes clés de leur migration, ainsi que pour l'hivernage. Afin de combler les lacunes dans les relevés pélagiques, il suffit de mettre à la disposition d'un observateur qualifié d'oiseaux de mer une couchette sur un navire.

Les documents sur l'utilisation annuelle de la zone d'étude de la mer du Labrador et des eaux adjacentes commencent à reprendre les études de suivi des oiseaux marins et les modèles de répartition des espèces qui en sont tirés, mais il reste des lacunes dans les espèces faisant

l'objet d'un suivi et les colonies d'origine. Pour ce qui est des colonies d'origine et du nombre d'oiseaux faisant l'objet d'un suivi, la couverture est tout à fait bonne pour les guillemots, les mouettes tridactyles et les macareux moines. Seules des données limitées sont disponibles au sujet du fulmar boréal, qui est présent en fortes densités dans la mer du Labrador. Compte tenu du grand nombre de mergules nains qui transitent par la zone d'étude, il serait utile d'avoir d'autres données de suivi afin de mieux comprendre les mouvements saisonniers et la variation annuelle de l'utilisation de l'habitat.

Les études de suivi fournissent des données presque en temps réel et ne nécessitent pas d'accès direct à la région, mais plutôt aux éventuelles colonies d'origine. Plusieurs programmes de recherche sur les oiseaux marins basés aux emplacements des colonies principales sont menés dans tout le bassin de l'Atlantique Nord et leurs responsables communiquent bien par l'intermédiaire du CBIRD (le groupe d'experts sur les oiseaux marins de Conservation de la flore et de la faune arctiques [CFFA]). Pour certaines colonies d'origine possibles, il faudrait uniquement des fonds supplémentaires pour des transmetteurs et les coûts des données. Pour d'autres sites qui ne sont pas visités régulièrement, mais dont on pense que les oiseaux se rendent dans la zone d'étude de la mer du Labrador, il faudrait déployer une équipe complète sur le terrain, ce qui est plus onéreux. Il est également possible, grâce à des ententes de partage de données, d'acquérir des données auprès d'institutions étrangères qui mènent des travaux sur les oiseaux de mer vivant dans la mer du Labrador.

La compréhension de la base écologique de l'occupation saisonnière de la zone d'étude par les oiseaux de mer est également une lacune importante dans les connaissances. Par exemple, les contenus stomacaux des carcasses récupérées dans la zone d'étude pourraient expliquer le comportement alimentaire des espèces d'oiseaux de mer et leurs interactions trophiques avec d'autres éléments de l'écosystème.

Mammifères marins

Renseignements disponibles

Les données de référence existantes sur l'abondance et la répartition des mammifères marins dans les régions côtières et hauturières du plateau de la mer du Labrador sont limitées (voir les références dans *Lawson et al.* 2017). En grande partie, les connaissances sur les mammifères marins dans les eaux canadiennes sont tirées des relevés aériens et acoustiques effectués par Pêches et Océans Canada et des observations opportunistes par des NR recueillies par le MPO, le Service canadien de la faune (SCF) d'Environnement et Changement climatique Canada et des organisations non gouvernementales (ONG). Combinées, toutes ces méthodes de relevé ont donné un total de 3 756 observations de cétacés entre 2006 et 2016 dans la zone d'étude ou à proximité, dont 25 % dans des eaux d'une profondeur supérieure à 2 000 m. Le globicéphale noir est le cétacé observé le plus souvent dans la région (n=2 071) et environ 30 % (n=610) de ces observations ont été faites à des profondeurs de plus de 2 000 m (tableau 3).

Le MPO a réalisé de vastes relevés aériens systématiques en 2007 et 2016 en envoyant un aéronef à voilure fixe survoler la zone comprise entre le rivage et la rupture du plateau selon un tracé en zigzag à angle égal. Ces relevés ont documenté la présence de plusieurs espèces de cétacés et de 87 individus dans l'extrémité occidentale de la zone d'étude (J. Lawson, comm. pers.). Bien souvent, les cétacés ont été vus à la rupture du plateau ou au-delà, ou aux extrémités hauturières des lignes de relevé prévues ou à proximité. Partant, des questions demeurent quant à l'utilisation de l'habitat de la zone d'étude par les cétacés, en particulier dans les eaux plus profondes au-delà de la rupture du plateau. Selon les données acoustiques,

on peut penser que les mammifères marins pourraient être encore plus nombreux à d'autres périodes que celles des relevés aériens (Lawson *et al.* 2017). Même en hiver, lorsque la glace de mer recouvre la plus grande partie du plateau du Labrador, des relevés visuels et acoustiques ont repéré des mammifères marins, des rorquals à bosse, des rorquals communs et des globicéphales. Il se peut que beaucoup de ces cétacés descendent dans les profondeurs libres de glace de la zone d'étude en hiver.

ECCC décrit des observations opportunistes de baleines pendant les relevés d'oiseaux de mer effectués par des navires dans l'Atlantique Nord. De 2006 à 2016, 146 individus au total ont été repérés dans la zone d'étude. Les espèces les plus fréquemment rencontrées à l'aide de cette méthode d'observation sont le globicéphale noir, le rorqual commun, le marsouin commun, le rorqual boréal et le dauphin à bec blanc (données inédites, Division des océans, MPO). Le dauphin à bec blanc a été l'espèce la plus couramment observée pendant les relevés aériens effectués par le FREP juste à l'ouest de la zone d'étude en 2013 et 2014.

Tableau 3 : Nombres observés des espèces de mammifères marins les plus couramment rencontrées dans la zone d'étude dans des eaux d'une profondeur de plus de 500 m. Données tirées d'études du MPO, du SCF et d'ONG.

Classe ment	Espèce	-	500-2 000 m	2 000 m	Nombre max.
1	Globicéphale noir	<i>Globicephala melas</i>	1 461	610	2 071
2	Baleine à bec commune	<i>Hyperoodon ampullatus</i>	442	69	511
3	Dauphin à bec blanc	<i>Lagenorhynchus albirostris</i>	347	87	434
4	Cachalot macrocéphale	<i>Physeter macrocephalus</i>	383	8	391
5	Petit rorqual	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	54	9	63
6	Marsouin commun	<i>Phocoena</i>	32	16	48
7	Dauphin à flancs blancs de l'Atlantique	<i>Lagenorhynchus acutus</i>	12	31	43
8	Rorqual à bosse	<i>Megaptera novaeangliae</i>	15	27	42
9	Rorqual commun	<i>Balaenoptera physalus</i>	3	38	41
10	Épaulard	<i>Orcinus orca</i>	8	29	37
11	Dauphin commun	<i>Delphinus delphis</i>	30	0	30
12	Dauphin de Risso	<i>Grampus griseus</i>	11	10	21
13	Rorqual boréal	<i>Balaenoptera borealis</i>	12	7	19
14	Rorqual bleu	<i>Balaenoptera musculus</i>	3	0	3
15	<i>Mesoplodon</i> inconnu	-	-	-	2
-	-	Total	2 813	941	3 756

Trois espèces de phoques, du Groenland (*Pagophilus groenlandicus*), à capuchon (*Cystophora cristata*) et annelé (*Pusa hispida*), sont connues pour fréquenter la région du plateau ou les eaux plus profondes de la mer du Labrador. Les phoques du Groenland sont également très migrateurs et utilisent généralement la côte du Labrador et la région du plateau comme route de migration (MPO 2011, Stenson 2013). C'est après la saison de la mue que ces zones sont les plus utilisées. Les phoques à capuchon sont de grands migrateurs et passent leur temps en mer, sur la glace de mer entre les saisons de la reproduction et de la mue. Le plateau du Labrador est une importante zone de quête de nourriture entre ces saisons, et la mer du Labrador est très empruntée en tant que voie de migration (Anderson *et al.* 2009). Toutes les classes d'âge et de sexe du phoque à capuchon utilisent des parties de la zone d'étude surtout à l'automne. On pense que le phoque annelé passe la plus grande partie de son temps, certainement pendant les périodes de reproduction hivernales, plus près de la côte que les espèces de phoques plus grosses.

Espèces ou habitats d'intérêt

La mer du Labrador est une partie de l'aire de répartition connue de diverses espèces inscrites, notamment la baleine à bec commune (la population du plateau néo-écossais est inscrite en tant qu'espèce en voie de disparition; Lawson *et al.* 2017) et la baleine boréale (espèce préoccupante). Le rorqual commun, l'une des dix espèces les plus observées dans la zone d'étude, est actuellement inscrit en tant qu'espèce préoccupante. On a déterminé que le sud du plateau du Labrador, une marge qui longe la zone d'étude, abrite des habitats très propices à l'espèce (Lawson *et al.* 2017), dont de grands regroupements en quête de nourriture ont été décrits à l'automne au large du sud-ouest du Groenland, situé à proximité (au nord-est de la zone d'étude).

De plus, deux ZIEB adjacentes à la zone d'étude, le nord du Labrador et l'ensellement Hopedale, ont été mises en place en grande partie parce qu'elles constituent des zones migratoires et d'hivernage importantes pour la population de bélugas de l'est de la baie d'Hudson, en voie de disparition (Seiden 2016).

La rareté des données sur les mammifères marins dans la zone d'étude de la mer du Labrador limite souvent la capacité de délimiter avec précision des habitats importants pour certaines espèces. Dans certains cas, les données disponibles ont permis de peaufiner les habitats d'intérêt. Par exemple, les données des relevés aériens, les rapports des observateurs des pêches commerciales dans le nord de la zone d'étude (J. Lawson, comm. pers.) et la modélisation de l'habitat indiquent que la rupture du plateau du Labrador offre des habitats très propices à la baleine à bec commune (Lawson *et al.* 2017). De même, on a déterminé que le sud du plateau du Labrador, une marge qui longe la zone d'étude, abrite des habitats très propices pour le rorqual commun (Lawson *et al.* 2017), dont de grands regroupements en quête de nourriture ont été décrits à l'automne au large du sud-ouest du Groenland, situé à proximité (au nord-est de la zone d'étude).

Principales incertitudes et approches pour combler les lacunes dans les données

Pendant les relevés aériens de cétacés effectués dans la région de la mer du Labrador, de nombreux individus ont été observés à la rupture du plateau ou au-delà (Lawson et Gosselin 2009, Lawson et Gosselin, données inédites). Pour obtenir davantage de renseignements sur l'importance de l'utilisation des zones hauturières par les cétacés et faire le suivi des effets du bruit anthropique généré par les activités menées sur le plateau, il est recommandé d'allonger les lignes des futurs relevés dans les eaux plus profondes (Lawson *et al.* 2017). Dans la mesure du possible, ces efforts devraient être réalisés surtout à l'automne, lorsque davantage d'espèces et d'animaux semblent occuper le plateau adjacent.

Compte tenu des limitations de la couverture spatiale et temporelle des relevés visuels, il est recommandé de poursuivre les études de suivi acoustique dans la zone d'étude. Ces études auront de bonnes chances de repérer des vocalisations de mammifères marins (à une grande distance pour les espèces telles que le rorqual bleu et commun), ainsi que de caractériser les agents de stress du bruit anthropique, comme le transport maritime et l'exploration sismique. Des techniques complémentaires, comme l'ADN environnemental, pourraient donner des indications de la présence de mammifères marins dans les différentes zones, ainsi que sur d'autres éléments de l'écosystème (comme les poissons et le benthos). Enfin, il faudrait étendre à la zone d'étude les efforts de modélisation de l'habitat des mammifères marins. Il serait utile de les intégrer aux données sur les oiseaux de mer pour les espèces qui ont un régime alimentaire semblable (comme le guillemot marmette et le petit rorqual) et aux données meilleures sur la disponibilité des proies recueillies lors des relevés effectués par des bateaux dédiés, comme pour les études du PMZA et du PMZAO, plus au sud.

Savoir traditionnel des peuples autochtones

La zone d'étude abrite diverses espèces; beaucoup d'entre elles présentent une importance sur les plans de la culture, du commerce et de la subsistance pour les peuples autochtones qui vivent dans les régions côtières du Labrador depuis des générations. Le gouvernement du Nunatsiavut et le Conseil communautaire NunatuKavut demandent activement au gouvernement fédéral des activités de gestion marine (par exemple, dans le cadre du Plan de protection des océans) et ont exprimé le souhait de continuer à participer aux activités prévues dans la zone d'étude.

Activités anthropiques

Renseignements disponibles

Les activités anthropiques sont limitées dans la zone d'étude en raison de son éloignement et de la profondeur de l'eau. Dans sa Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables (MPO 2009), le MPO comptait initialement approfondir les recherches en faisant de la région une zone pionnière. Cette politique définit les zones pionnières comme des zones marines en eaux canadiennes où la pêche n'a jamais été pratiquée. Il s'agit des zones en eaux profondes (plus de 2 000 m) sur lesquelles il existe peu de renseignements concernant les caractéristiques benthiques. Bien que les activités anthropiques aient été minimales dans la région, certaines interventions humaines ont eu lieu dans la zone d'étude ou à proximité, notamment la pêche commerciale, l'exploration pétrolière et gazière et le transport maritime.

Les activités de pêche sont essentiellement limitées à la zone adjacente du plateau et du talus, mais elles peuvent s'étendre à des eaux plus profondes pour atteindre les quotas. Les espèces les plus capturées dans les eaux adjacentes moins profondes du talus ou du plateau sont la crevette nordique (pêche au chalut) et le flétan du Groenland (palangre et filet maillant). L'intérêt s'est récemment intensifié pour l'exploration pétrolière et gazière dans la mer du Labrador (OCTNLHE 2008), avec des permis d'exploration et des appels d'offres pour la partie sud de la zone d'étude. En 2008, l'OCTNLHE a réalisé une évaluation environnementale stratégique (EES) pour une région au large du Labrador, connue sous le nom de zone de l'EES du plateau du Labrador, et une mise à jour est prévue au début de 2018. Selon le site Web de l'OCTNLHE, l'exploration sismique a commencé en 1980, mais la couverture n'est importante que depuis 2012, avec des relevés supplémentaires dans la zone d'étude de la mer du Labrador en 2013 et 2014. Le site Web indique aussi qu'aucun puits d'exploration n'a été foré dans la zone d'étude jusqu'à présent, mais que certains l'ont été sur la région adjacente du plateau.

La densité du trafic maritime est actuellement basse dans la zone d'étude. Des traversiers, du transport maritime et de la pêche commerciale sont actifs dans les régions côtières et dans les zones de moins de 2 000 m de profondeur du plateau continental. Diverses routes de navigation vers le nord pourraient être ouvertes aux cargos à mesure que le réchauffement des températures de la planète réduit la glace de mer estivale dans l'Arctique. Le maintien de la tendance à long terme de la couverture de glace réduite pourrait créer des possibilités d'accroissement du tourisme par paquebots de croisière, de la navigation commerciale et des expéditions liées à la souveraineté nationale (BAE-Newplan Group Limited/SNC-Lavalin Inc. 2008). La mer du Labrador, en tant qu'accès à l'Arctique, pourrait ainsi être davantage utilisée pour les activités de transport maritime (Fort *et al.* 2013).

Principales incertitudes et approches pour combler les lacunes dans les données

C'est principalement en raison de la profondeur de l'eau (pêche) et de l'éloignement que l'activité anthropique est minimale dans la zone d'étude. Il faudra analyser des sources de données existantes pour décrire les activités telles que le trafic maritime (navigation/transport). Les renseignements sur les activités historiques d'exploration pétrolière et gazière sont facilement accessibles, mais il est difficile de prévoir les futurs plans de cette industrie. Il est aussi difficile de distinguer les influences indirectes d'activités anthropiques telles que les effets climatiques sur les conditions océanographiques et les contaminants (hydrocarbures et plastiques) pour les habitats et le biote dans la zone d'étude de la mer du Labrador. Dans la mesure du possible, il faudrait profiter des relevés existants pour collecter des données. Par exemple, on peut mesurer les contaminants dans les spécimens récupérés pendant les relevés de poissons et d'invertébrés; on peut aussi utiliser les mêmes instruments pour le suivi des mammifères marins et le suivi acoustique du bruit industriel provenant de la circulation des navires.

Conclusions

Les connaissances disponibles montrent que la mer du Labrador est caractérisée par des composantes et processus physiques et écologiques importants qui revêtent une valeur mondiale (comme l'oxygénation des environnements des grands fonds et le piégeage du carbone). L'écosystème de la zone d'étude est relié aux écosystèmes adjacents importants (ZIEB du talus et du plateau, fermetures de pêches en vertu de la *Loi sur les pêches*) par les courants océaniques et la migration des organismes (allant du zooplancton aux grands mammifères marins) qui utilisent la zone. Ces migrations apportent aussi le biote de la mer du Labrador aux peuples côtiers du Labrador, qui se nourrissent de ces espèces depuis des générations.

Il est probable que le tourbillon de la mer du Labrador collecte et retienne passivement les nutriments et organismes transportés qui, à leur tour, sont susceptibles d'attirer des espèces des niveaux trophiques supérieurs. Les données écologiques existantes confirment que la mer du Labrador abrite toute l'année des mammifères marins, des oiseaux de mer et des poissons pendant leur migration; plusieurs de ces espèces viennent d'au-delà de la région (latitudes tempérées et tropicales, Atlantique Nord-Est et baie d'Hudson). Néanmoins, de nombreux aspects de l'écosystème de la zone d'étude demeurent mal compris et il faut procéder à une importante caractérisation de cet écosystème avant de recommander des objectifs de conservation.

Les lacunes dans les données sont plus marquées pour certains processus écologiques (productivité, connectivité, variabilité temporelle) et de grands groupes de taxons (benthos et poissons), sur lesquels on ne dispose pas de l'information la plus élémentaire (composition de la communauté, caractéristiques biologiques et relations trophiques). Il faudra élaborer un plan de recherche classé en ordre de priorité pour combler tant de lacunes diverses dans les données. Il est suggéré, à court terme, de concentrer les initiatives scientifiques sur une meilleure caractérisation des trois éléments suivants de l'écosystème :

- Poissons mésopélagiques;
- Poissons démersaux;
- Communauté benthique (en particulier les échinodermes, les coraux et les éponges).

Pour étudier ces éléments dans le rude environnement de la mer du Labrador avec un budget limité, il faudra combiner des outils classiques (VTG, dragues benthiques et chaluts

pélagiques), des techniques nouvelles (remorquage de traîneaux équipés de caméras et ADN environnemental) et des partenariats.

Outre la caractérisation de la composition des communautés, les domaines de recherche généraux devraient porter sur les processus de connectivité (modèles de dérive, génétique), la productivité, les liens trophiques (acides gras, isotopes stables, contenus stomacaux) et les relations habitat-faune (courants, fond marin).

Même s'il est recommandé de concentrer les ressources sur les éléments prioritaires susmentionnés, il faudrait également augmenter, dans la mesure du possible, les échantillonnages d'autres données à faible coût et valeur élevée d'autres domaines de recherche (ajouter des capteurs sur les amarrages, et des observateurs de mammifères marins et d'oiseaux de mer dans toutes les missions de recherche).

Enfin, il est recommandé d'appliquer les principes suivants pour mener des recherches dans la mer du Labrador :

- Inclure le gouvernement du Nunatsiavut et le Conseil communautaire NunatuKavut dans les activités de recherche, intégrer les connaissances traditionnelles autochtones et renforcer les capacités collectives grâce à ces partenariats;
- Rechercher des occasions de collaboration avec d'autres instituts de recherche afin d'optimiser le transfert de connaissances et de partager les coûts de la recherche;
- Concevoir les études en fonction des échelles des processus écologiques concernés (ne pas limiter artificiellement les questions à la zone d'étude);
- Prendre en compte le contexte plus large de la mer du Labrador (connectivité) pour caractériser la zone d'étude;
- Autant que possible, mener les recherches sur des gradients de profondeurs, de types de fond et de productivité primaire;
- Utiliser des techniques normalisées pour exploiter les ensembles de données avec de petites tailles d'échantillon et pouvoir comparer les résultats à ceux d'autres régions;
- Archiver autant de documents que possible afin de faciliter de futures études de ces échantillons rares;
- Autant que possible, employer des méthodes de relevé moins effractives afin de limiter les dégâts causés à la faune benthique vulnérable.

Les recherches prioritaires peuvent être commencées en quatre missions en 2018 et 2019 (tableau 4). Une mission sera réalisée à bord du NGCC *Amundsen* en 2018 et en 2019. Ces missions viseront à échantillonner un couloir d'étude allant de la rupture du plateau aux profondeurs abyssales (3 000 m) et chercheront avant tout à étudier les poissons mésopélagiques (chaluts, acoustique des pêches, ADN environnemental) et le benthos (carottiers à boîte, VTG, caméras dérivantes, ADN environnemental) et à caractériser l'habitat (multifaisceaux, caméras). Outre ces activités, ces missions comprendront le déploiement et la récupération d'amarrages servant au suivi de la variabilité temporelle et spatiale du dépôt de sédiments et de nutriments (pièges à sédiments), des courants de fond (ADCP), d'établissement de larves (plaques de fixation) et de la présence de mammifères marins et de bruit anthropique (enregistreurs acoustiques).

Le NGCC *Amundsen* est bien équipé pour conduire des études dans le Nord, mais son calendrier et ses coûts limitent sa disponibilité à travailler dans la mer du Labrador. C'est

pourquoi deux autres missions seront réalisées sur des palangriers commerciaux. Le premier s'intéressera surtout aux poissons démersaux (palangres, caméras appâtées, traîneau benthique, ADN environnemental) et étendra, dans l'espace, la caractéristique du fond et les études du benthos (traîneau benthique, caméras appâtées) réalisées à bord du NGCC *Amundsen*. Le second étudiera les poissons mésopélagiques (chalut mésopélagique, ADN environnemental) et leurs liens avec les niveaux trophiques supérieurs (prélèvements d'oiseaux de mer et de phoques pour analyser les contenus stomacaux).

Toutes les missions comprendront des activités à bas coût et valeur élevée, comme des relevés de mammifères marins et d'oiseaux de mer et des prélèvements d'eau et de plancton (tableau 4). Les analyses fondées sur des modèles peuvent également être effectuées pour reprendre et compléter les collectes sur le terrain. Par exemple, on peut construire et affiner des modèles de dérive larvaire à partir des prélèvements effectués sur le terrain.

Si elle est dotée des ressources appropriées, la recherche sur la zone d'étude permettra de comprendre beaucoup mieux cette zone et de renforcer les collaborations avec d'autres chercheurs travaillant sur les grands fonds et avec les collectivités autochtones.

Tableau 4. Matrice des éléments de l'écosystème et des activités d'échantillonnage prévues pour les missions de recherche dans la mer du Labrador en 2018 et 2019.

-	-	Habitat	Océanographie	Plancton	Poissons mésopélagiques	Benthos	Poissons démersaux	Oiseaux de mer	Mammifères marins	Influences anthropiques
NGCC Amundsen, 2018	Multifaisceaux	√	.	.	.	.	.	.	.	.
	Relevé acoustique	.	.	√	√	.	.	.	.	.
	Observateur d'oiseaux de mer et de mammifères marins	.	.	.	.	.	.	√	√	.
	Enregistreurs acoustiques	.	.	.	.	.	.	.	√	√
	Pièges à sédiments	√	√	.	.	√	.	.	.	.
	Profileur de courant de fond	√	√	.	.	√	.	.	.	.
	Établissement de larves	.	.	.	.	√	.	.	.	.
	Croissance des coraux*	.	√	.	.	√	.	.	.	.
	Modèle de sédimentation	√	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carottier à boîte	√	.	.	.	√	.	.	.	.
	CTP	.	√	.	.	.	.	.	.	.
	Échantillonnage d'eau	.	√	√	√	.	√	.	√	.
	Chalut IKMT	.	.	.	√	.	.	.	.	.
	Filet à plancton	.	.	√	.	.	.	.	.	√
	VTG*	√	.	.	.	√	√	.	.	.
Caméra dérivante	√	.	.	.	.	√	√	.	.

-	-	Habitat	Océanographie	Plancton	Poissons mésopélagiques	Benthos	Poissons démersaux	Oiseaux de mer	Mammifères marins	Influences anthropiques
NGCC Amundsen, 2019	Multifaisceaux	√	.	.	.	.	.	.	.	.
	Relevé acoustique	.	.	√	√	.	.	.	.	.
	Observateur d'oiseaux de mer et de mammifères marins	.	.	.	.	.	.	√	√	.
	Enregistreurs acoustiques	.	.	.	.	.	.	.	√	√
	Pièges à sédiments	√	√	.	.	√	.	.	.	.
	Profileur de courant de fond	√	√	.	.	√	.	.	.	.
	Établissement de larves	.	.	.	.	√	.	.	.	.
	Croissance des coraux*	.	√	.	.	√	.	.	.	.
	Modèle de sédimentation	√	.	.	.	.	.	.	.	.
	Carottier à boîte	?	.	.	.	?	.	.	.	.
	CTP	.	√	.	.	.	.	.	.	.
	Échantillonnage d'eau	.	√	?	?	.	?	.	?	.
	Chalut IKMT	.	.	.	.	?	.	.	.	.
	Filet à plancton	.	.	?	.	.	.	.	.	?
	VTG*	?	.	.	.	.	?	?	.	.
Caméra dérivante	?	.	.	.	.	?	?	.	.
Palangrier commercial I, 2019	Palangre	.	.	.	√	.	√	.	.	.
	Caméras appâtées	√	.	.	.	√	√	.	.	.
	Observateur d'oiseaux de mer et de mammifères marins	.	.	.	.	.	.	√	√	.
	Échantillonnage d'eau	.	√	√	√	√	√	√	√	.
	Multifaisceaux	√	.	.	.	.	.	.	.	.

Région de Terre-Neuve-et-Labrador

Orientations pour la recherche et la surveillance dans la mer du Labrador

-	-	Habitat	Océanographie	Plancton	Poissons mésopélagiques	Benthos	Poissons démersaux	Oiseaux de mer	Mammifères marins	Influences anthropiques
	<i>Prélèvements de plancton</i>	.	.	√	.	.	.	.	.	√
	<i>Coups de sonde CTP</i>	.	√	.	.	.	.	.	.	.
Palangrier commercial II, 2019	<i>Chalut mésopélagique</i>	.	.	.	√	.	.	.	.	.
	<i>Observateur d'oiseaux de mer et de mammifères marins</i>	.	.	.	.	.	.	√	√	.
	<i>Prélèvements de phoques</i>	.	.	.	?	?	?	.	√	.
	<i>Prélèvements d'oiseaux de mer</i>	.	.	.	√	.	.	√	.	.
	<i>Coups de sonde CTP</i>	.	√	.	.	.	.	.	.	.

Les limitations dues à la profondeur du VTG restreindront l'échantillonnage aux sites adjacents à la zone d'étude

Collaborateurs

Nom	Affiliation
Elizabeth Young	OCTNLHE
Erika Parrill	MPO – Centre des avis scientifiques
James Meade	MPO – Centre des avis scientifiques
Jennica Seiden	MPO – Gestion des écosystèmes
Jennifer Janes	MPO – Gestion des écosystèmes
Laura Pilgrim	MPO – Gestion des écosystèmes
Lisa Noble	MPO – Gestion des écosystèmes
Megan Lynch	MPO – Gestion des écosystèmes
Christina Pretty	MPO – Sciences
Cynthia McKenzie	MPO – Sciences
David Côté	MPO – Sciences
Eugene Colbourne	MPO – Sciences
Gary Maillet	MPO – Sciences
Hannah Murphy	MPO – Sciences
Jack Lawson	MPO – Sciences
Margaret Warren	MPO – Sciences
Mariano Koen-Alonso	MPO – Sciences
Nadine Wells	MPO – Sciences
Nicolas LeCorre	MPO – Sciences
Robin Anderson	MPO – Sciences
Sheena Roul	MPO – Sciences
Trevor Fradsham	MPO – Sciences
Vanessa Sutton-Pande	MPO – Sciences
Vonda Wareham Hayes	MPO – Sciences
Susanna Fuller	Centre d'action écologique
David Fifield	Environnement et Changement climatique Canada
Greg Robertson	Environnement et Changement climatique Canada
Kirk Regular	Marine Institute
Robyn Jamieson	Co-président de la réunion
Sara Lewis	Co-présidente de la réunion
Annie Mercier	Université Memorial
Brad deYoung	Université Memorial
Evan Edinger	Université Memorial
Colin Webb	Gouvernement du Nunatsiavut
Rodd Laing	Gouvernement du Nunatsiavut
George Russell Jr.	Conseil communautaire de NunatuKavut
Stanley Oliver	Conseil communautaire de NunatuKavut

Approuvé par

B.R. McCallum

Directeur régional, Direction des sciences, région de Terre-Neuve-et-Labrador

Mars 16 2018

Sources de renseignements

- Aldrich, F.A. et Lu, C.C. 1967. Report on the larva, eggs, and egg mass of *Rossia* sp. (Decapoda, Cephalopoda) from Bonavista Bay, Newfoundland. *Can. J. Zool.* 46: 369-371.
- Andersen, J.M., Wiersma, Y.F., Stenson, G.B., Hammill, M.O. et Rosing-Asvid, A. 2009. Movement patterns of hooded seals (*Cystophora cristata*) in the Northwest Atlantic Ocean during the post-moult and pre-breed seasons. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 42: 1-11.
- BAE-Newplan Group Limited/SNC-Lavalin Inc. 2008. Issues scan of selected coastal and ocean areas of Newfoundland and Labrador. Rapport au ministère des Pêches et de l'Aquaculture.
- Baillon, S., Hamel, J.-F. et Mercier, A. 2011. Comparative study of reproductive synchrony at various scales in deep-sea echinoderms. *Deep-Sea Res. I.* 58: 260-272.
- Baillon, S., Hamel, J.-F., Wareham, V.E. et Mercier, A. 2012. Deep cold-water corals as nurseries for fish larvae. *Front. Ecol. Environ.* 10: 351-256.
- Baillon, S., Hamel, J.-F. et Mercier, A. 2014. Diversity, distribution and nature of faunal associations with deep-sea pennatulacean corals in the Northwest Atlantic. *PLoS ONE.* 9: e111519.
- Bell, J.J. 2008. The functional roles of marine sponges. *Estuar. Coast. Shelf Sci.* 79: 341-353.
- Buhl-Mortensen, L. et Buhl-Mortensen, P. 2004. Crustacean fauna associated with the deep-water corals *Paragorgia arborea* and *Primnoa resedaeformis*. *J. Nat. Hist.* 38: 1233-1247.
- Buhl-Mortensen, L., Vanreusel, A., Gooday, A.J., Levin, L.A., Priede, I.G., Buhl-Mortensen, P., Gheerardyn, H., King, N.J. et Raes, M. 2010. Biological structures as a source of habitat heterogeneity and biodiversity on the deep ocean margins. *Mar. Ecol.* 31: 21-50.
- Cerrano, C., Danovaro, R., Gambi, C., Pusceddu, A., Riva, A. et Schiaparelli, S. 2010. Gold coral (*Savalia savaglia*) and gorgonian forests enhance benthic biodiversity and ecosystem functioning in the mesophotic zone. *Biodivers. Conserv.* 19: 153-167.
- Clark, M.R. et O'Driscoll, R.L. 2003. Deepwater fisheries and aspects of their impact on seamount habitat in New Zealand. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 31: 441-458.
- Clark, M.R., Althaus, F., Schlacher, T.A., Williams, A., Bowden, D.A. et Rowden, A.A. 2016. The impacts of deep-sea fisheries on benthic communities: a review. *ICES J. Mar. Sci.* 73(November): i51-i69.
- OCTNLHE. 2008. Strategic environmental assessment Labrador Shelf area. Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers (OCTNLHE).
- Conservation de la flore et de la faune arctiques. 1996. International Murre Conservation Strategy and Action Plan. Secrétariat international de CFFA. Ottawa.
- COSEPAC. 2010. Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le saumon atlantique (*Salmo salar*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa. i + 162 p.
- Coté, D., Heggland, K., Roul, S., Roberston, G., Fifield, D., Wareham, V., Colbourne, E., Maillet, G., Devine, B., Pilgrim, L., Pretty, C., Le Corre, N., Lawson, J.W., Fuentes-Yaco, C., and A. Mercier. 2018. Overview of the biophysical and ecological components of the Labrador Sea Frontier Area. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2018/067. v + 61 p.
- Devine, J.A., Baker, K.D. et Haedrich, R.L. 2006. Fisheries: deep-sea fishes qualify as endangered. *Nature.* 439: 29 p.

- Environnement Canada. 2014. Programme de rétablissement de la Mouette blanche (*Pagophila eburnea*) au Canada. Série de Programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement Canada, Ottawa. iv + 23 p.
- Fayet, A.L., Freeman, R., Anker-Nilssen, T., Diamond, A., Erikstad, K.E., Fifield, D., Fitzsimmons, M.G., Hansen, E.S., Harris, M.P., Jessopp, M., Kouwenberg, A.-L., Kress, S., Mowat, S., Perrins, C.M., Petersen, A., Petersen, I.K., Reiertsen, T.K., Robertson, G.J., Sigurðsson, I.A., Shoji, A., Wanless, S. et Guilford, T. 2017. Ocean-wide drivers of migration strategies and their influence on population breeding performance in a declining seabird. *Curr. Biol.* 27(24): 3871-3878.
- Fifield, D.A., Hedd, A., Robertson, G.J., Avery-Gomm, S., Gjerdrum, C., McFarlane Tranquilla, L.A. et Duffy, S.J. 2016. Baseline surveys for seabirds in the Labrador Sea (201-08S). Environmental Studies Research Funds Report No. 205. St. John's, T.-N.-L. 42.
- Fifield, D.A., Hedd, A., Avery-Gomm, S., Robertson, G.J., Gjerdrum, C. et McFarlane Tranquilla, L.A. 2017. Employing predictive spatial models to inform conservation planning for seabirds in the Labrador Sea. *Front. Mar. Sci.* 4: 149.
- Fort, J., Moe, B., Strøm, H., Grémillet, D., Welcker, J., Schultner, J., Jerstad, K., Johansen, K.L., Phillips, R.A. et Mosbech, A. 2013. Multicolony tracking reveals potential threats to little auks wintering in the North Atlantic from marine pollution and shrinking sea ice cover. *Divers. Distrib.* 19: 1322-1332.
- Fossen, I., Cotton, C.F., Bergstad, O.A. et Dyb, J.E. 2008. Species composition and distribution patterns of fishes captured by longlines on the Mid-Atlantic Ridge. *Deep-Sea Res. II.* 55: 203-217.
- Frederiksen, M., Moe, B., Daunt, F., Phillips, R.A., Barrett, R.T., Bogdanova, M.I., Boulinier, T., Chardine, J.W., Chastel, O., Chivers, L.S., Christensen-Dalsgaard, S., Clément-Chastel, C., Colhoun, K., Freeman, R., Gaston, A.J., González-Solís, J., Goutte, A., Grémillet, D., Guilford, T., Jensen, G.H., Krasnov, Y., Lorentsen, S.-H., Mallory, M.L., Newell, M., Olsen, B., Shaw, D., Steen, H., Strøm, H., Systad, G.H., Thórarinnsson, T.L. et Anker-Nilssen, T. 2012. Multicolony tracking reveals the winter distribution of a pelagic seabird on an ocean basin scale. *Divers. Distrib.* 18: 530-542.
- Frederiksen, M., Descamps, S., Erikstad, K.E., Gaston, A.J., Gilchrist, H.G., Grémillet, D., Johansen, K.L., Kolbeinsson, Y., Linnebjerg, J.F., Mallory, M.L., McFarlane Tranquilla, L.A., Merkel, F.R., Montevecchi, W.A., Mosbech, A., Reiertsen, T.K., Robertson, G.J., Steen, H., Strøm, H. et Thórarinnsson, T.L. 2016. Migration and wintering of a declining seabird, the thick-billed murre *Uria lomvia*, on an ocean basin scale: conservation implications. *Biol. Conserv.* 200: 26-35.
- Gale, K.S.P., Hamel, J.-F. et Mercier, A. 2013. Trophic ecology of deep-sea Asteroidea (Echinodermata) from eastern Canada. *Deep-Sea Res. Part I.* 80: 25-36.
- Gale, K.S.P., Gilkinson, K., Hamel, J.-F. et Mercier, A. 2015. Patterns and drivers of asteroid abundances and assemblages on the continental margin of Atlantic Canada. *Mar. Ecol.* 36: 734-752.
- Gilg, O., Strøm, H., Aebischer, A., Gavrilov, M.V., Volkov, A.E., Miljeteig, C. et Sabard, B. 2010. Post-breeding movements of northeast Atlantic ivory gull *Pagophila eburnea* populations. *J. Evol. Biol.* 41: 532-542.

- Gilkinson, K. et Edinger, E. 2009. The ecology of deep-sea corals of Newfoundland and Labrador waters: biogeography, life history, biogeochemistry, and relation to fishes. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2830.
- Gullage, L., Devillers, R. et Edinger, E. 2017. Predictive distribution modelling of cold-water corals in the Newfoundland and Labrador region. Mar. Ecol. Prog. Ser. 582: 57-77.
- Haedrich, R.L. et Krefft, G. 1978. Distribution of bottom fishes in the Denmark Strait and Irminger Sea. Deep-Sea Res. II. 705-720.
- Haedrich, R.L., Rowe, G.T. et Polloni, P.T. 1980. The megabenthic fauna in the deep sea south of New England, USA. Mar. Biol. 57: 165-179.
- Hall-Spencer, J., Allain, V. et Fossa, J.H. 2002. Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. Proc. R. Soc. B: Biol. Sci. 269(1490): 507-511.
- Henriques, C., Priede, I.G. et Bagley, P.M. 2002. Baited camera observations of deep-sea demersal fishes of the northeast Atlantic Ocean at 15-28N off West Africa. Mar. Biol. 141: 307-314.
- Howell, K.L., Billett, D.S.M. et Tyler, P.A. 2002. Depth-related distribution and abundance of seastars (Echinodermata: *Asteroidea*) in the Porcupine Seabight and Porcupine Abyssal Plain, N.E. Atlantic. Deep-Sea Res. Part 1: Oceanogr. Res. Pap. 49: 1901-1920.
- Jessopp, M.J., Cronin, M., Doyle, T.K., Wilson, M., McQuatters-Gollop, A., Newton, S. et Phillips, R.A. 2013. Transatlantic migration by post-breeding puffins: a strategy to exploit a temporarily abundant food resource? Mar. Biol. 160: 2755-2762.
- Kenchington, E., Beazley, L., Lirette, C., Murillo, F.J., Guijarro, J., Wareham, V., Gilkinson, K., Koen Alonso, M., Benoit, H., Bourdages, H., Sainte-Marie, B., Treble, M. et Siferd, T. 2016. Delineation of coral and sponge significant benthic areas in eastern Canada using kernel density analyses and species distribution models. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/093. vi + 178 p.
- Kulka, D.W., Simpson, M.R. et Inkpen, T.D. 2003. Distribution and biology of blue hake (*Antimora rostrata* Günther 1878) in the Northwest Atlantic with comparison to adjacent areas. J. Northwest Atl. Fish. Sci. 31: 299-318.
- Lawson, J.W. et Gosselin, J.-F. 2009. Distribution and preliminary abundance estimates for cetaceans seen during Canada's marine megafauna survey – a component of the 2007 TNASS. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/031.
- Lawson, J.W., Gomez, C., Sheppard, G.L., Buren, A.D., Kouwenberg, A.-L., Renaud, G.A.M. et Moors-Murphy, H.B. 2017. Final report: DFO Mid-Labrador Marine Megafauna Visual and Acoustic Study. Environmental Studies Research Funds Report No. 206. St. John's, T.-N.-L. 142 p.
- Longhurst, A. 1998. Ecological geography of the sea. Academic Press, New York.
- Mallory, M.L., Akearok, J.A., Edwards, D.B., O'Donovan, K. et Gilbert, C.D. 2008. Autumn migration and wintering of northern fulmars (*Fulmarus glacialis*) from the Canadian High Arctic. Polar Biol. 31(6): 745-750.
- McFarlane Tranquilla, L.A., Montevecchi, W.A., Hedd, A., Fifield, D.A., Burke, C.M., Smith, P.A., Regular, P.M., Robertson, G.J., Gaston, A.J. et Phillips, R.A. 2013. Multiple-colony winter habitat use by murrens *Uria* spp. in the Northwest Atlantic Ocean: implications for marine risk assessment. Mar. Ecol. Prog. Ser. 472: 287-303.

- Mercier, A. et Hamel, J.-F. 2011. Contrasting reproductive strategies in three deep-sea octocorals from eastern Canada: *Primnoa resedaeformis*, *Keratoisis ornata*, and *Anthomastus grandiflorus*. *Coral Reefs*. 30: 337-350.
- Mercier, A., Sun, Z. et Hamel, J.-F. 2011a. Reproductive periodicity, spawning and development of the deep-sea scleractinian coral *Flabellum angulare*. *Mar. Biol.* 158: 371-380.
- Mercier, A., Sun, Z., Baillon, S. et Hamel, J.-F. 2011b. Lunar rhythms in the deep sea: evidence from the reproductive periodicity of several marine invertebrates. *J. Biol. Rhythms*. 26: 82-86.
- Mercier, A., Sewell, M.A. et Hamel, J.-F. 2013. Pelagic propagule duration and developmental mode: reassessment of a fading link. *Global Ecol. Biogeogr.* 22: 517-530.
- Mercer, M.C. 1968. Systematics and biology of the sepiolid squids of the genus *Rossia* Owen, 1835 in Canadian waters with a preliminary review of the genus. M.Sc., Université Memorial de Terre-Neuve.
- Mortensen, P.B. et Buhl-Mortensen, L. 2004. Distribution of deep-water gorgonian corals in relation to benthic habitat features in the Northeast Channel (Atlantic Canada). *Mar. Biol.* 144: 1223-1238.
- Mortensen, P.B. et Buhl-Mortensen, L. 2005. Morphology and growth of the deep-water gorgonians *Primnoa resedaeformis* and *Paragorgia arborea*. *Mar. Biol.* 147: 775-788.
- MPA News. 2007. Canadian trawlers designate voluntary coral closure; fisheries management calls it "good first step". *MPA News*. 9: 2.
- MPO. 2009. Politique de gestion de l'impact de la pêche sur les zones benthiques vulnérables. Pêches et Océans Canada.
- MPO. 2011. [Mise à jour sur l'état de la population de phoques du Groenland \(*Pagophilus groenlandicus*\) de l'Atlantique Nord-Ouest](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/050.
- Murua, H. et de Cárdenas, E. 2005. Depth-distribution of deepwater species in Flemish Pass. *J. Northwest Atl. Fish. Sci.* 37: 1-12.
- Parzanini, C., Parrish, C.C., Hamel, J.-F. et Mercier, A. 2017. Trophic ecology of a deep-sea fish assemblage in the Northwest Atlantic. *Mar. Biol.* 164: 206.
- Pepin, P. 2013. Distribution and feeding of *Benthosema glaciale* in the western Labrador Sea: fish-zooplankton interaction and the consequence to calanoid copepod populations. *Deep-Sea Res. Part I*. 75: 119-134.
- Priede, I.G. 2017. Deep-sea fishes: biology, diversity, ecology and fisheries. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni.
- Reddin, D.G. et Short, P.B. 1991. Postsmolt Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Labrador Sea. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 48: 2-6.
- Rex, M.A. 1981. Community structure in the deep-sea benthos. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 12(1): 331-353.
- Riley, S.J., DeGloria, S.D. et Elliot, R. 1999. A terrain ruggedness index that quantifies topographic heterogeneity. *Intermt. J. Sci.* 1-4: 23-27.
- Ruhl, R.A. et Smith Jr., K.L. 2004. Shifts in deep-sea community structure linked to climate and food supply. *Science*. 305: 513-515.

- Sabine, C.L., Feely, R.A., Gruber, N., Key, R.M., Lee, K., Bullister, J.L., Wanninkhof, R., Wong, C.S., Wallace, D.W.R., Tilbrook, B., Millero, F.J., Peng, T.-H., Kozyr, A., Ono, T. et Rios, A.F. 2004. The oceanic sink for anthropogenic CO₂. *Science*. 305: 367-371.
- Seiden, J. 2016. Final draft: study area for a potential large offshore pristine area of interest: the Labrador Sea. St. John's, T.-N.-L. 47 p.
- Sheehan, T.F., Reddin, D.G., Chaput, G. et Renkawitz, M.D. 2012. SALSEA North America: a pelagic ecosystem survey targeting Atlantic salmon in the Northwest Atlantic. *ICES J. Mar. Sci.* 69: 1580-1588.
- Sherwood, O.A. et Edinger, E.N. 2009. Ages and growth rates of some deep-sea gorgonian and antipatharian corals of Newfoundland and Labrador. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 152: 142-152.
- Sherwood, O.A., Scott, D.B. et Risk, M.J. 2006. [Late Holocene radiocarbon and aspartic acid racemization dating of deep-sea octocorals](#). *Geochim. Cosmochim. Acta.* 70: 2806-2814.
- Spencer, N.C., Gilchrist, H.G., Strøm, H., Allard, K.A. et Mallory, M.L. 2016. Key winter habitat of the ivory gull *Pagophila eburnea* in the Canadian Arctic. *Endang. Species Res.* 31: 33-45.
- Stenson, G.B. 2013. Estimating consumption of prey by harp seals (*Pagophilus groenlandicus*) in NAFO divisions 2J3KL. *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2012/156. iii + 26 p.
- Sun, Z., Hamel, J.-F. et Mercier, A. 2010. Planulation periodicity, settlement preferences and growth of two deep-sea octocorals from the Northwest Atlantic. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 410: 71-87.
- Treble, M.A. 2002. Analysis of data from the 2001 trawl survey in NAFO subarea 0. *NAFO SCR Doc.* 02/47. Serial No. N4659. 28 p.
- Treble, M.A. 2009. Report on Greenland halibut caught during the 2008 trawl surveys in NAFO division 0A. *NAFO SCR Doc.* 09/26. Serial No. N5661. 22 p.
- Treble, M.A., Brodie, W.B., Bowering, W.R. et Jørgensen, O.A. 2000. Analysis of data from a trawl survey in NAFO division 0A, 1999. *NAFO SCR Doc.* 00/31. Serial No. N4260. 19 p.
- Wareham, V.E. 2009. Update on deep-sea coral distributions in the Newfoundland Labrador and Arctic regions, Northwest Atlantic. *In* The ecology of deep-sea corals of Newfoundland and Labrador waters: biogeography, life history, biogeochemistry, and relation to fishes. Éditeurs : K. Gilkinson et E. Edinger. *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 2830. p. 4-22.
- Wareham, V.E. et Edinger E.N. 2007. Distribution of deep-sea corals in the Newfoundland and Labrador region, Northwest Atlantic Ocean. *Bull. Mar. Sci.* 81(1): 289-313(25).
- Wareham, V.E., Ollerhead, L.M.N. et Gilkinson, K. 2010. Spatial analysis of coral and sponge densities with associated fishing effort in proximity to Hatton Basin (NAFO divisions 2G-0B). *DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc.* 2010/058. vi + 34 p.
- Wenner, C.A. et Musick, J.A. 1977. Biology of the morid fish *Antimora rostrata* in the western North Atlantic. *J. Fish. Res. Board Can.* 34: 2362-2368.
- Wulff, J.L. 2006. Ecological interactions of marine sponges. *Can. J. Zool.* 84: 146-166.
- Yashayaev, I., Head, E.J.H., Azetsu-Scott, K., Devred, E., Ringuette, M., Wang, Z. et Punshon, S. 2016. Environmental conditions in the Labrador Sea during 2015. *NAFO SCR Doc.* 16/018. Serial No. N6559. 34 p.
- Yashayaev, I. et Loder, J.W. 2017. Further intensification of deep convection in the Labrador Sea in 2016. *Geophys. Res. Lett.* 44: 1429-1438.

- Young, C.M., Arellano, S.M., Hamel, J.-F. et Mercier, A. 2018. Ecology and evolution of larval dispersal in the deep sea. *In* Evolutionary ecology of marine invertebrate larvae. Éditeurs : T.J. Carrier, A.M. Reitzel et A. Heyland. Oxford University Press. p. 229-250.
- Zedel, L. et Fowler, W.A. 2009. Comparison of boundary layer current profiles in locations with and without corals in Haddock Channel, southwest Grand Banks. *In* The ecology of deep-sea corals of Newfoundland and Labrador waters: biogeography, life history, biogeochemistry, and relation to fishes. Éditeurs : K. Gilkinson et E. Edinger. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2830: vi + 136 p.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve-et-Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667

St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-8892

Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2018



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2018. Orientations pour l'examen des caractéristiques biophysiques et écologiques en vue d'un programme de recherche et de surveillance de la mer du Labrador. Secr. can. de consult. du MPO. Rép. des Sci. 2018/051.

Also available in English:

DFO. 2018. Guidance on the Review of Biophysical and Ecological Components Towards a Research and Monitoring Program of the Labrador Sea. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2018/051.