



APERÇU BIOPHYSIQUE ET ÉCOLOGIQUE D'UNE ZONE D'ÉTUDE DANS LA ZONE VISÉE PAR L'ENTENTE AVEC LES INUITS DU LABRADOR

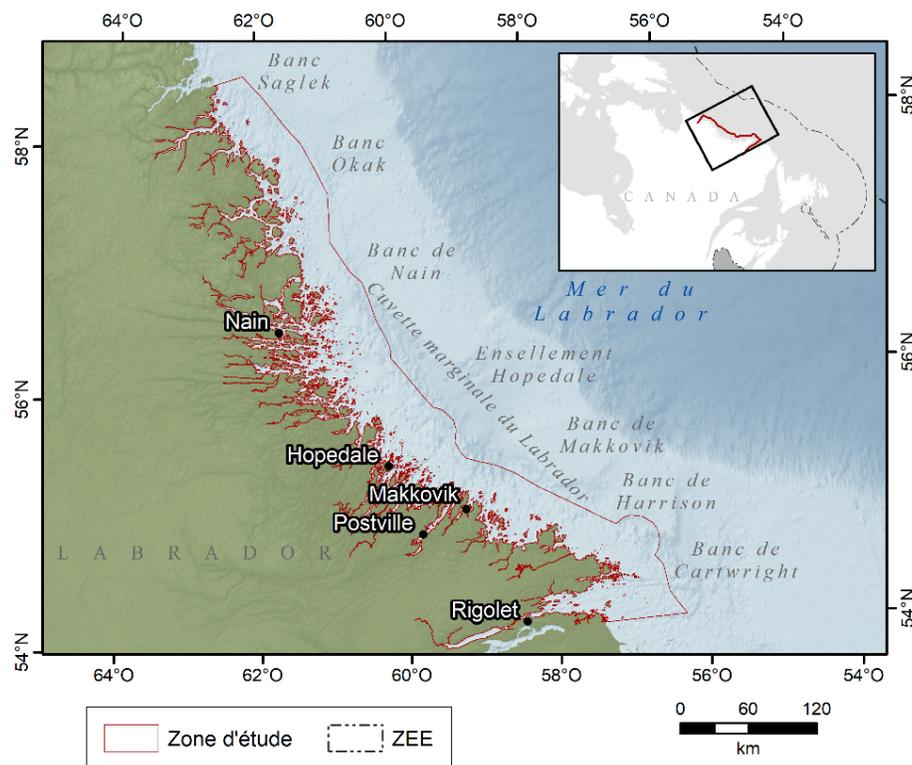


Figure 1 : Eaux côtières et marines de la zone d'étude qui font partie de la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador.

Contexte :

Le gouvernement du Canada s'est engagé à atteindre des objectifs nationaux et internationaux en matière de conservation de la biodiversité (objectif d'Aichi 11 et objectif 1 du Canada) qui sous-tendent la protection de 10 % des zones marines et côtières d'ici 2020 (objectifs de conservation marine). On a déterminé la désignation de nouvelles zones de protection marine (ZPM) dans les eaux canadiennes comme un élément de la stratégie nationale pour atteindre l'objectif du Canada.

En septembre 2017, le gouvernement du Canada et le Nunatsiavut ont signé une déclaration d'intention en vertu de laquelle ils se sont entendus pour gérer conjointement la zone océanique au nord du Labrador (gouvernement du Nunatsiavut 2018). Le gouvernement du Nunatsiavut s'est dit intéressé à explorer la possibilité d'instaurer des ZPM au large du Labrador et a entamé des discussions avec Pêches et Océans Canada (MPO) et Parcs Canada à cet égard. En réponse, la Direction de la gestion des écosystèmes du MPO a demandé au Secteur des sciences du MPO de

préparer un aperçu biophysique et écologique d'une zone d'étude dans la zone marine visée par l'entente avec les Inuits du Labrador.

Des renseignements détaillés sur les principales caractéristiques biophysiques, écologiques et culturelles sont requis, particulièrement en ce qui a trait aux objectifs de conservation possibles et à l'influence de base ou aux interactions d'autres composantes écosystémiques. Cet aperçu biophysique, écologique et culturel aidera la Direction de la gestion des écosystèmes et le gouvernement du Nunatsiavut à formuler et à peaufiner les objectifs de conservation et à déterminer les limites des différentes zones, le cas échéant, dans la zone d'étude. Les renseignements contenus dans cet aperçu serviront également à orienter les avis subséquents sur les indicateurs, les protocoles et les stratégies de surveillance, à déterminer les lacunes dans l'information pour lesquelles de plus amples recherches seront nécessaires et à élaborer un plan de gestion et de surveillance pour la zone.

Le présent avis scientifique découle de la réunion de l'examen régional par les pairs des 29 et 30 novembre 2018. Il vise à produire un aperçu biophysique et écologique d'une zone d'étude dans la zone de protection marine visée par l'entente avec les Inuits du Labrador. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

SOMMAIRE

- La zone d'étude est dynamique, avec des conditions biophysiques et des communautés d'espèces changeant de façon saisonnière et interannuelle :
 - Les connaissances locales et les études scientifiques ont noté des changements pluriannuels dans les conditions biophysiques (p. ex. la glace de mer) et les communautés d'espèces.
 - La forte saisonnalité biophysique de la zone d'étude influence également les communautés d'espèces.
 - La glace de mer est une caractéristique écologique éphémère importante de la zone d'étude. Comme de nombreuses espèces sont associées à des éléments précis de la glace de mer, leur répartition et leur abondance sont également dynamiques.
- Le transport de nutriments et de contaminants, les courants océaniques et la migration des espèces relient la zone d'étude aux écosystèmes marins, d'eau douce et terrestres adjacents. De même, l'écosystème est indissociable des Inuits du Labrador, de leur mode de vie et de leur avenir.
- Divers habitats marins et côtiers se trouvent dans la zone d'étude :
 - Les gradients d'habitat sont plus prononcés le long de l'axe latéral de la zone d'étude (de la côte vers le large). Ce gradient couvre des zones d'habitat qui comprennent la zone intertidale, le littoral, le plateau continental et le talus continental.
 - Le gradient latitudinal est suffisamment important pour qu'il existe des différences sensibles dans les conditions biophysiques et les communautés d'espèces entre les limites sud et nord de la zone d'étude.
- La zone d'étude abrite un assemblage largement intact de biote, y compris de grands mammifères marins, de prédateurs au sommet, des espèces dont la conservation est préoccupante et de nombreuses espèces qui ont soutenu les Inuits du Labrador pendant des générations ou qui ont été ciblées par des pêches commerciales.
- L'activité industrielle (transport maritime, pétrole et gaz, et pêche commerciale) n'est pas aussi répandue dans la zone d'étude que dans d'autres régions côtières de l'Atlantique

Nord. Toutefois, ces activités sont plus intenses dans les zones adjacentes à la zone d'étude.

- Il est difficile de mener des activités scientifiques dans la zone d'étude et il y a donc peu d'études scientifiques – en particulier en hiver et au printemps, lorsque la glace de mer est présente. Bien que la zone d'étude bénéficie d'une riche connaissance locale des espèces culturellement importantes dans de nombreuses parties de la côte, il reste des lacunes importantes dans la compréhension de la répartition et de l'écologie des espèces. Certaines parties de la zone d'étude (p. ex. les zones du plateau à l'intérieur des limites du relevé de recherche multispécifique du MPO et certaines parties de la côte moins fréquemment utilisées par les Inuits du Labrador) sont particulièrement sous-représentées.
- Certaines communautés d'espèces sont mal représentées dans les études disponibles, notamment les poissons des zones côtières, les invertébrés et les communautés de plancton. En outre, on comprend encore mal l'océanographie de la zone côtière.

INTRODUCTION

Le Nunatsiavut a été établi avec la signature de l'Accord sur les revendications territoriales des Inuits du Labrador en 2005. Cet Accord a créé la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador, qui comprend 72 520 km² de terres et 48 690 km² d'eaux de marée, appelée la Zone. Les Inuits du Labrador utilisent largement la Zone, tant dans les cinq collectivités du Nunatsiavut que dans la partie supérieure du lac Melville. En 2017, le gouvernement du Nunatsiavut (GN) a signé une déclaration d'intention avec Environnement et Changement climatique Canada (ECCC) et le MPO en vue de mettre en place un plan marin pour la Zone du Nunatsiavut. *Imappivut* (Nos océans) sera un plan marin complet et adaptatif visant à représenter les intérêts socioculturels et environnementaux des Inuits du Labrador dans les eaux du Nunatsiavut et à contribuer aux objectifs de conservation marine du Canada.

Une partie des eaux côtières et marines de la Zone du Nunatsiavut (ci-après dénommée « zone d'étude ») est envisagée en tant que site d'intérêt (SI) potentiel en vertu de la *Loi sur les océans*. La zone d'étude s'étend sur 12 milles marins de la côte du Nunatsiavut à la limite de la Zone. La zone d'étude va au nord jusqu'au cap Uivak (le promontoire juste au sud de la baie de Saglek) et au sud jusqu'à la limite de la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador, à l'exclusion des eaux au sud de Rigolet (Figure 1). Les connaissances scientifiques sur certaines caractéristiques de l'environnement côtier et marin du Labrador sont limitées; cependant, les études scientifiques en cours et prévues continueront à approfondir les connaissances disponibles. Les Inuits du Labrador possèdent également des connaissances approfondies sur nombre de ces caractéristiques, y compris des observations des tendances temporelles.

Ce document donne un aperçu biophysique et écologique de la zone d'étude et intègre la prise en compte de l'importance sociale et culturelle de la région et de ses ressources pour les Inuits du Labrador. La recherche scientifique et les connaissances locales sont résumées afin de décrire les caractéristiques suivantes, classées par section du document :

1. Estuaires et caractéristiques côtières
2. Caractéristiques du fond marin
3. Glace de mer
4. Océanographie physique
5. Océanographie biologique

6. Varech et autres plantes marines
7. Communautés benthiques
8. Coraux et éponges
9. Poissons
10. Mammifères marins
11. Oiseaux de mer
12. Zones d'importance écologique et biologique (ZIEB)
13. Utilisation par les Inuits et autres activités
14. Zones de protection et autres fermetures

Objectifs de ce document :

1. Décrire les renseignements disponibles sur les principales caractéristiques biophysiques, écologiques et culturelles, en fournissant des cartes à l'appui si possible. Ces renseignements comprennent :
 - les caractéristiques océanographiques physiques et biologiques prédominantes et uniques;
 - les caractéristiques prédominantes, uniques et vulnérables de l'habitat;
 - les principales espèces d'intérêt, y compris leurs généralités biologiques et écologiques, leur répartition et abondance/biomasse, leur situation, les tendances qui les concernent et les facteurs abiotiques et biotiques ayant une incidence sur elles;
 - l'utilisation anthropique, y compris les zones et les espèces d'importance culturelle pour les peuples inuits du Nunatsiavut.
2. Déterminer les sensibilités et les vulnérabilités des habitats et des espèces d'intérêt.
3. Déterminer les principales incertitudes et lacunes dans les connaissances relatives à la compréhension actuelle de l'environnement et des espèces d'intérêt, et déterminer, si possible, comment on pourrait combler ces lacunes.
4. S'il y a lieu, recommander d'autres composantes ou caractéristiques écosystémiques qui pourraient faire l'objet d'efforts de conservation, comme indiqué dans les lignes directrices nationales sur les rapports d'aperçu biophysique (DFO 2005).
5. Utiliser les données recueillies et cartographiées par le gouvernement du Nunatsiavut dans la zone marine visée par l'entente avec les Inuits du Labrador pour informer les objectifs 1 à 4.

Approche et méthodes

Le gouvernement du Nunatsiavut et le MPO sont des partenaires à part entière dans les activités et les décisions relatives à la zone d'étude, qui relève entièrement de la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador (Secrétariat des affaires intergouvernementales et autochtones 2005). Ce partenariat est également soutenu directement par le rapport final du Comité consultatif national sur les normes concernant les aires marines protégées (MPO 2018a), qui souligne la nécessité d'intégrer « les connaissances autochtones de manière significative à tous les aspects de la planification, de la conception, de la gestion et de la prise de décisions concernant les aires marines protégées » et que le gouvernement reconnaisse les collectivités autochtones comme des partenaires à part entière dans ces processus. L'analyse

et les informations présentées dans ce document reflètent un processus de collaboration entre le gouvernement du Canada et le gouvernement du Nunatsiavut. Outre l'aperçu biophysique et écologique, ce document reconnaît et définit également les ressources côtières et marines dont ont besoin les Inuits du Labrador et leurs utilisations de ces ressources.

Le présent avis scientifique résume les analyses plus détaillées présentées dans un document de recherche connexe (McCarney *et al.* en prép.¹). Les données utilisées pour étayer ce processus ont été générées par divers programmes et méthodes de recherche et représentent une combinaison de données scientifiques disponibles et de connaissances locales recueillies auprès des collectivités du Nunatsiavut et de la partie supérieure du lac Melville.

Dans le présent document et le document de recherche connexe, nous utilisons le terme « connaissances locales » (CL) comme un terme général qui inclut et respecte toutes les sources de connaissances écologiques. Sauf indication contraire, les nombreuses données sur les CL proviennent d'entrevues semi-structurées et de méthodes de cartographie participative qui ont été publiées précédemment (Brice-Bennet 1977; O'Brien *et al.* 1998; DFO 2007) ou qui ont été recueillies à l'appui de l'élaboration du plan marin Imappivut (gouvernement du Nunatsiavut 2018). Les activités de collecte de données pour Imappivut ont eu lieu à Nain, Hopedale, Makkovik, Postville, Rigolet, Happy Valley-Goose Bay et North West River et se sont concentrées sur l'ampleur de l'utilisation du milieu marin par les Inuits du Labrador, sans se limiter à la zone d'étude actuelle de la Zone. Une approche similaire a été utilisée dans la publication *Our Footprints Are Everywhere* (OFAE) (Brice-Bennett, 1977), pour laquelle des Inuits du Labrador de Nain, Hopedale, Makkovik, Postville et Rigolet ont été interrogés pour documenter et définir la nature et l'ampleur de l'utilisation et de l'occupation des terres par les Inuits au Labrador. Les données de l'Inventaire des ressources côtières axé sur les collectivités ont été recueillies auprès des cinq mêmes collectivités que celles qui ont participé à *Our Footprints Are Everywhere*, mais seule une quantité limitée de données provient du nord de Nain (O'Brien *et al.*, 1998; MPO, 2007). Pour les besoins de ce document, toutes les données sur les CL présentées ici n'incluent que celles qui concernent entièrement ou partiellement la zone d'étude.

Les entrevues menées dans le cadre d'Imappivut révèlent que la plupart des utilisations humaines sont interconnectées et reposent sur l'échange écologique entre les caractéristiques environnementales, et ne peuvent donc pas être séparées selon des limites clairement définies;

- Il n'y a pas de ligne précise pour indiquer le début ou la fin des différents aspects de l'utilisation des Inuits : l'eau coule des rivières vers la mer, les animaux se déplacent d'un endroit à l'autre, les oiseaux migrent, les poissons se déplacent constamment et la glace de mer peut relier ou séparer des endroits.
- Les itinéraires de déplacement des Inuits sont interconnectés dans toute la zone d'étude et au-delà.
- La dépendance des collectivités à l'égard de la pêche commerciale et de la pêche alimentaire est économiquement et traditionnellement étroitement liée.

¹McCarney, P., *et al.* en prép. Aperçu biophysique et écologique d'une zone d'étude dans la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.

- Les cabanes sont dispersées dans les zones traditionnelles de chasse, de pêche et de cueillette qui présentent une valeur personnelle pour la sécurité alimentaire, la culture et l'esprit.

Les données scientifiques décrites ou analysées dans ce document sont issues de relevés normalisés des océans, des ressources halieutiques, des oiseaux et des mammifères marins, de la télédétection, ainsi que d'études scientifiques ciblées et généralement à plus petite échelle provenant de la littérature universitaire ou de recherches commandées par l'industrie.

Les chapitres ont été rédigés en collaboration par le personnel du gouvernement du Nunatsiavut, de Pêches et Océans Canada et d'Environnement et Changement climatique Canada. Les points de vue des différentes sources de données sont combinés dans les discussions générales de chaque chapitre et doivent être compris comme fournissant un résumé cohérent et intégratif des connaissances disponibles et des lacunes, sauf indication contraire.

ANALYSE ET RÉPONSE

1. Estuaires et caractéristiques côtières

Les côtes constituent un réseau d'habitats divers qui sont importants sur le plan écologique pour une grande variété de plantes et d'animaux, qui à leur tour procurent des avantages importants – économiques, culturels, ainsi que sur le plan de la sécurité alimentaire – aux collectivités voisines. L'interface entre les environnements terrestres/d'eau douce et marins soutient des écosystèmes très productifs et diversifiés, mais peut également être particulièrement sensible aux incidences anthropiques (p. ex. le développement, les déversements d'hydrocarbures). Une histoire de glaciation, la présence d'un substrat rocheux résistant et un relief côtier élevé ont fait de la côte du Labrador un environnement très complexe, avec des fjords et des fjords escarpés, des rivages rocheux, des falaises non consolidées, des plages, des plaines de blocs intertidales, des deltas, des estuaires et des marais. Le littoral de la zone d'étude, y compris les 6 924 îles cartographiées, s'étend sur 17 076 km jusqu'à la limite nord de la zone boréale (McCarney *et al.*, en prép.¹).

1.1. Renseignements disponibles

La côte du Labrador est principalement constituée de fjords, de rivages rocheux, de falaises non consolidées, de plages, de plaines de blocs intertidales, de deltas, d'estuaires et de marais. Ces habitats ont été décrits par deux levés côtiers dans la zone d'étude (McLaren, 1981; et Woodward-Clyde Consultants, 1980). Le levé de McLaren (1981) comprenait le profilage des plages et l'échantillonnage géologique/biologique en plongée des eaux littorales, ainsi que des photographies aériennes à basse altitude pour cartographier les environnements côtiers. Des informations supplémentaires sur les caractéristiques côtières dans cette zone proviennent de recherches menées de 1956 à 2017 publiées dans des ouvrages scientifiques, des rapports techniques et des documents gouvernementaux (p. ex., des documents de recherche du SCCS). Le programme Imappivut du gouvernement du Nunatsiavut a compilé les CL sur les routes côtières et les zones de cueillette des baies.

1.2. Espèces et habitats sensibles

Les estuaires sont parmi les écosystèmes les plus productifs du monde, et de nombreux animaux en dépendent pour la quête de nourriture, la reproduction et les aires de repos pendant la migration (p. ex., Spares *et al.*, 2015; NOAA, 2014). Divers poissons marins et anadromes (p. ex., l'omble chevalier et le saumon atlantique; Spares *et al.*, 2015) utilisent les

eaux saumâtres, chaudes et productives des estuaires côtiers comme source de nourriture et comme halte migratoire. La zone d'étude abrite certains estuaires importants, comme le complexe estuarien du bras de mer Hamilton, composé de la baie Goose, du lac Melville et de la baie Groswater, mais la plupart des autres estuaires n'ont pas encore été caractérisés.

Deux ZIEB désignées le long de la côte du Labrador se trouvent sur le littoral de la zone d'étude ou à proximité de ce dernier. Il s'agit de la zone de Nain et du bras de mer Hamilton (MPO, 2013). La région de Nain est composée de la baie de Webb, de la baie de Tikkoatokak, de la baie de Nain, de la baie Anaktalik et de la baie de Voisey (Wells *et al.*, 2017). En raison de la forte charge en nutriments des rivières locales, ce site présente un niveau élevé de productivité marine côtière qui offre des possibilités d'alimentation à un certain nombre d'espèces marines, notamment l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*), le capelan (*Mallotus villosus*) et plusieurs espèces d'oiseaux de mer. La ZIEB du bras de mer Hamilton (Wells *et al.*, 2017) englobe le bras Hamilton, la baie Sandwich et s'étend vers le sud jusqu'à l'île de Ponds. Elle comprend des zones très productives de saumon atlantique (*Salmo salar*) et des plages de frai du capelan. La baie Groswater et la rivière Double Mer, qui se trouvent toutes deux dans le complexe estuarien du bras de mer Hamilton, à l'extrémité sud de la zone d'étude, sont également importantes sur le plan écologique, offrant un habitat important aux oiseaux migrateurs, aux Arlequins plongeurs nicheurs, à l'omble chevalier, au saumon atlantique et à la morue du Groenland (Environnement Canada 1990).

La zone côtière est particulièrement importante pour les Inuits du Labrador. La plupart des principaux établissements sont situés sur la côte, et la zone côtière comprend d'importants terrains de chasse et itinéraires de déplacement. Par exemple, les ressources alimentaires marines, telles que les phoques annelés, sont récoltées le long de la côte toute l'année, tandis que d'autres (comme les oiseaux migrateurs, les phoques du Groenland, le saumon atlantique et l'omble chevalier) le sont de manière saisonnière (McCarney *et al.*, en prép.¹). Les Inuits du Labrador récoltent également d'autres espèces terrestres (p. ex., le caribou) et se nourrissent de baies et d'autres plantes comestibles dans les environnements côtiers. Comme les zones de récolte sont fréquemment situées loin des villes établies, l'accès se fait souvent par des routes côtières lors de la saison des eaux libres et de la saison des glaces (McCarney *et al.*, en prép.¹).

1.3. Lacunes dans les données et recommandations

Malgré l'importance de la zone côtière pour le biote dans la zone d'étude et les Inuits du Labrador qui y résident, il reste des lacunes notables au niveau des données. À quelques exceptions près (p. ex., Barrie, 1979; Richerol *et al.*, 2012; Gilbert *et al.*, 1984), peu de travaux ont été réalisés pour caractériser les communautés végétales et animales intertidales et infratidales de la zone d'étude et leurs associations avec les habitats physiques disponibles. Bien que les habitats côtiers soient raisonnablement bien documentés dans McLaren (1981) et Offshore Labrador Biological Studies (OLABS), il y a eu peu de cartographie multifaisceaux réalisée dans les zones infratidales au-delà de la baie d'Okak (Allard et Lemay 2012). Ces associations habitat-communauté permettraient de prévoir la répartition et la prévalence des communautés biotiques en fonction de la répartition de l'habitat physique. Cette question est examinée plus en détail dans le chapitre suivant sur les caractéristiques des fonds marins.

Les zones estuariennes et côtières présentent des conditions océanographiques uniques (température, chimie de l'eau, courants) qui diffèrent nettement des habitats plus profonds régulièrement surveillés par des programmes tels que le Programme de Monitoring de la Zone Atlantique (PMZA) du MPO. Contrairement aux zones situées plus au large, les processus océanographiques côtiers fonctionnent à de petites échelles. Il est difficile d'inférer les résultats

bien au-delà de la zone échantillonnée. Néanmoins, il serait utile d'échantillonner des sites repères représentatifs pour obtenir des données pour des modèles océanographiques côtiers plus précis. Il existe des besoins considérables en matière de recherche sur la zone infratidale.

Les informations sur les séries chronologiques sont très importantes pour comprendre la variabilité naturelle d'un écosystème et pour permettre de détecter les changements de direction associés aux perturbations naturelles ou anthropiques (changements climatiques, espèces envahissantes, pollution, etc.). Les zones côtières peuvent être particulièrement sensibles aux agents de stress liés aux changements de température, au développement et aux espèces envahissantes. Toutefois, pour de nombreux éléments de la zone côtière, les données de référence quantitatives font défaut et il sera donc difficile de prévoir l'influence des agents de stress à grande échelle sur la zone. Les changements climatiques ont une incidence majeure sur les écosystèmes côtiers et les systèmes sociaux et économiques qui en dépendent. Les CL des habitants offrent des perspectives importantes sur les changements côtiers pour de nombreux aspects de l'écosystème côtier. Les écosystèmes côtiers situés dans la zone d'étude sont les plus touchés par l'élévation du niveau de la mer et l'augmentation de la gravité et de la fréquence des tempêtes.

2. Caractéristiques du fond marin

Il est difficile d'effectuer des levés du milieu marin, et ceux-ci sont souvent très coûteux. De ce fait, notre compréhension des habitats marins et de la répartition des espèces est incomplète pour la plus grande partie de l'océan mondial. En l'absence de données d'observations directes, les gestionnaires du milieu marin s'appuient souvent sur des données indirectes de la biodiversité marine pour déterminer les zones appropriées et les stratégies efficaces de conservation. Les structures et les processus qui façonnent les fonds marins (c'est-à-dire la géomorphologie) fournissent de puissants prédicteurs des espèces et des habitats.

2.1. Renseignements disponibles

La présente étude tient compte de trois sources d'information sur la géomorphologie marine, à savoir : les caractéristiques des fonds marins cartographiées par Gordon Fader, la carte mondiale des caractéristiques des fonds marins publiée par Harris *et al.* (2014), et l'analyse géomorphométrique de la bathymétrie à résolution de 100 m non destinée à la navigation du Service hydrographique du Canada.

2.2. Habitats sensibles

On utilise souvent une grande complexité structurelle, ou rugosité, comme indicateur indirect d'un substrat dur, y compris les récifs, les escarpements rocheux aux têtes de canyon et les bancs rocheux (Harris 2012). Le centre de la zone d'étude de la côte du Labrador se caractérise par une grande complexité structurelle, associée à des vallées du plateau et des auges glaciaires, comme l'indique l'indice de position benthique (figure 2), qui mesure la hauteur relative d'un point par rapport à la zone environnante. Cet indice sert à localiser les pics et les vallées. En général, un habitat benthique plus complexe est associé à une biodiversité et une productivité élevées, et fournit un important habitat crampon aux coraux et aux éponges sensibles (Baker *et al.*, 2012). Les grandes cuvettes peuvent modifier les courants de fond et peuvent constituer un habitat important pour les organismes filtreurs. La cartographie des auges glaciaires dans les eaux norvégiennes a permis de découvrir des colonies de coraux établies en bordure de ces auges, avec de profondes ombres d'affouillement et d'érosion derrière les structures récifales (Buhl-Mortensen *et al.*, 2012). Il y a probablement davantage de ce type d'habitat dans toute la zone d'étude, dans des zones non cartographiées ou qui n'ont pas fait

Région de Terre-Neuve et du Labrador

l'objet de levés. Dans les zones où l'interpolation reposait sur peu de valeurs de profondeur, il est possible que la surface prédite lisse artificiellement le fond marin, cachant ainsi en fait ce type d'habitat.

L'étude des répercussions des perturbations benthiques en mer du Nord indique que les taxons qui occupent des habitats graveleux ou vaseux mal triés sont à la fois les plus productifs dans la région et les plus sensibles au chalutage (Bolam *et al.*, 2014). Ces types de substrats, et des espèces aux caractéristiques similaires, sont présents sur les bancs peu profonds et dans les bassins de la zone d'étude de la côte du Labrador.

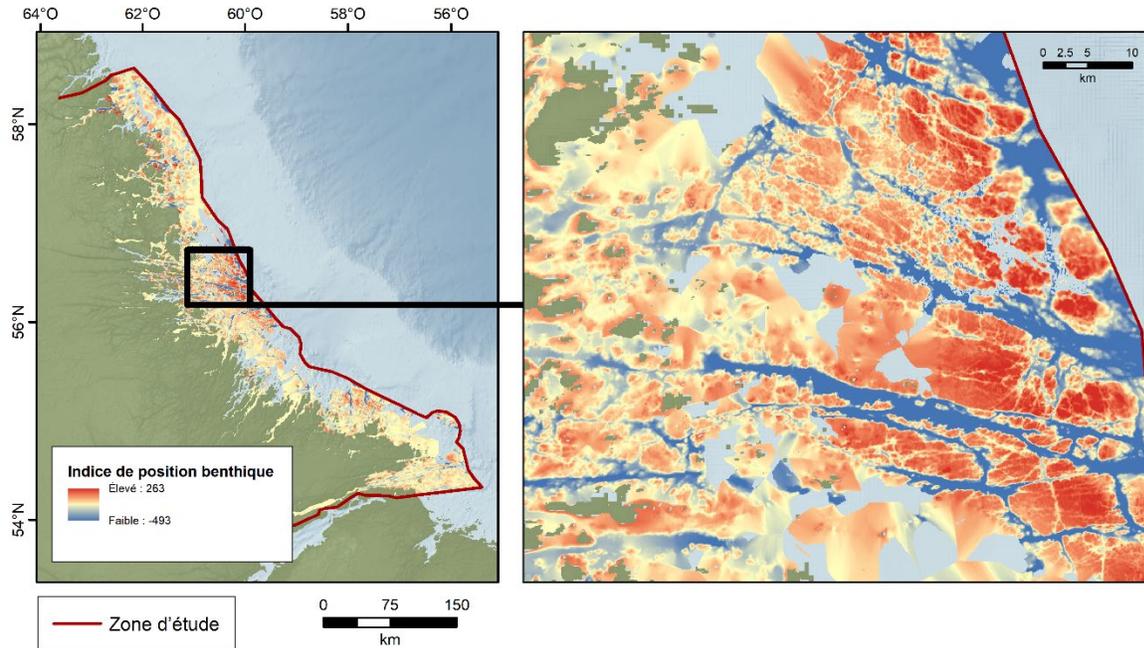


Figure 2 : Indice de position benthique dérivé de la bathymétrie NONNA-100 interpolée du Service hydrographique du Canada (SHC) dans la zone d'étude (SHC 2018); calculé sur la base d'une fenêtre intérieure de 25 cellules et d'une fenêtre extérieure de 100 cellules.

2.3. Lacunes dans les données et recommandations

Une bathymétrie à haute résolution est nécessaire pour mieux comprendre les fonds marins dans la zone d'étude et pour produire des cartes des habitats benthiques. La bathymétrie NONNA-100 fournit des valeurs de profondeur pour 22 % de la zone d'étude. Les zones qui n'ont pas fait l'objet de levés doivent être prioritaires pour les échosondages multifaisceaux. D'autres sources de données (p. ex. la bathymétrie associée à l'ensemble de données RoxAnn du MPO, les échosondeurs halieutiques à faisceau unique en externalisation ouverte) peuvent également être prises en compte. La cartographie des substrats et des habitats benthiques permettrait de soutenir la recherche et la surveillance des espèces et habitats clés et de déterminer des vulnérabilités potentielles.

3. Glace de mer

La glace de mer est un écosystème dynamique qui fournit des services écologiques et socioculturels essentiels dans la zone d'étude, où l'on observe des changements dans sa structure et ses fonctions à mesure que les changements climatiques s'intensifient et ont des

répercussions plus larges sur les environnements arctiques, avec des conséquences sur la prévisibilité, la sécurité et la fiabilité de la glace. La zone d'étude abrite une grande diversité d'espèces marines, et nombre d'entre elles, dont les phoques et les ours polaires, dépendent de l'environnement de la glace de mer pour des aspects essentiels de leur écologie et de leur cycle biologique. En outre, un certain nombre d'espèces terrestres utilisent la glace de mer pour leur habitat saisonnier et leurs voies de migration. Enfin, la glace de mer constitue une infrastructure essentielle pour les Inuits du Labrador qui l'utilisent comme plateforme de voyage et de chasse.

3.1. Renseignements disponibles

Les informations sur la glace de mer dans la zone d'étude proviennent des CL recueillies auprès des Inuits du Labrador par le biais d'entrevues et d'activités de cartographie, des stations de surveillance des glaces du gouvernement du Nunatsiavut, du rapport de la Commission d'évaluation environnementale du projet de mine et d'usine de concentration de la baie de Voisey (Griffiths *et al.*, 1999), de l'évaluation environnementale stratégique de la zone extracôtière du plateau continental du Labrador (2008), du projet de surveillance SmartICE (Bell *et al.*, 2014; Safer, 2016) et des études de surveillance des glaces en cours réalisées par le Service canadien des glaces.

3.2. Habitats sensibles

L'importance écologique de la glace de mer pour la faune marine est bien documentée (Griffiths *et al.*, 1999). La glace de mer joue un rôle clé dans la productivité primaire des écosystèmes arctiques en tant que plateforme pour les algues de glace et autres organismes liés à la glace (Fernández-Méndez *et al.*, 2015; Song *et al.*, 2016). Les changements liés au climat dans les écosystèmes dominés par la glace pourraient avoir des répercussions sur la productivité primaire dans les régions arctiques et, de façon plus générale, des effets en cascade sur les réseaux trophiques marins de l'Arctique (Mäkelä *et al.*, 2017a,b). La glace de mer fournit un habitat essentiel pour l'alimentation et la reproduction des mammifères marins, comme les phoques annelés, qui maintiennent des trous d'air à travers la banquise côtière pendant l'hiver et utilisent des plateformes de glace pour construire des tanières de mise bas et des échoueries au printemps (Furgal *et al.*, 1996; Hamilton *et al.*, 2018; Harwood *et al.*, 2012). L'importance de la glace de mer comme plateforme de chasse à l'ours polaire (*Ursus maritimus*) a également été bien documentée dans de nombreuses régions (Hamilton *et al.*, 2017; Laidre *et al.*, 2018; Pilfold *et al.*, 2014, 2015). De nombreuses études ont décrit la forte productivité biologique associée aux polynies (connues localement au Nunatsiavut sous le nom de rapides) et aux lisières de glaces, comme les limites de dislocation des glaces (connues localement sous le nom de sinâ) (p. ex. Stirling, 1997; Perrette *et al.*, 2011). En plus de servir d'habitat à la faune marine, la glace de mer fournit également une infrastructure essentielle qui sert de plateforme pour les déplacements hivernaux de la faune terrestre. Les participants aux entrevues ont discuté de l'importance de la glace de mer comme plateforme de voyage hivernale pour les espèces terrestres telles que le caribou (*Rangifer tarandus*), le loup (*Canis lupus*), le renard arctique (*Vulpes lagopus*) et les petits mammifères comme le lièvre arctique (*Lepus arcticus*). Cette importance pour les caribous a été notée dans la zone d'étude et par des études menées dans d'autres régions (p. ex. Jenkins *et al.*, 2016; Joly 2012; Leblond *et al.*, 2015; Poole *et al.*, 2010).

Les Inuits du Labrador dépendent de la glace de mer pour leurs déplacements vers les cabanes et les zones de chasse et de pêche, et pour leurs déplacements entre les collectivités. Tous les participants aux entrevues ont souligné l'importance d'une glace de mer stable et fiable pour les activités de récolte et les déplacements en hiver (gouvernement du Nunatsiavut, 2018). Les

Inuits du Labrador continuent d'utiliser la glace de mer pour se rendre en hiver dans les lieux de pêche de l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*) en eau douce, pour pêcher la morue du Groenland (*Gadus ogac*) (aussi appelée localement morue rouge) à travers la glace de mer pendant l'hiver, pour chasser le phoque annelé à travers les trous d'air, dans les polynies et à la limite des floes de glaces, et pour chasser l'ours polaire. La glace de mer leur permet également de se rendre dans d'autres lieux de chasse terrestres pour accéder à des espèces telles que le lagopède (*Lagopus* spp.), l'original (*Alces*) et le caribou (*Rangifer tarandus*). Les participants aux entrevues ont indiqué que la glace de mer est aussi importante que les eaux libres pour leur permettre de poursuivre leurs activités dans l'environnement marin.

3.3. Lacunes dans les données et recommandations

La couverture spatiale et temporelle des informations disponibles sur la glace de mer reste incomplète. C'est pourquoi des études à plus long terme et plus complètes sont nécessaires afin d'acquérir une compréhension de la glace de mer qui soit proportionnelle à son importance pour les communautés écologiques et humaines de la zone d'étude. En outre, si l'importance de documenter les changements interannuels de la glace de mer est bien notée, la glace de mer en tant qu'habitat change également de façon intra-annuelle et il est important d'étudier ces caractéristiques et changements de l'habitat à des échelles plus fines. Les participants aux entrevues dans le cadre d'Imappivut ont indiqué que le moment de la formation de la glace et du déglacement, ainsi que l'épaisseur et l'étendue de la glace, ont changé au fil du temps (gouvernement du Nunatsiavut 2018).

Avec le déclin global continu de la glace de mer, des changements dans les types de glace influencent aussi les changements dans les habitats et les processus associés à la glace de mer. Par exemple, à mesure que la dynamique de la glace de mer évolue, des zones telles que la zone de cisaillement (la zone de contact entre la banquise côtière et la banquise où le mouvement et la pression provoquent souvent une zone de glace fortement tourmentée ou cassée et déformée) peuvent subir des forces glacielles plus destructrices, lesquelles peuvent avoir une incidence sur les espèces qui dépendent de ces zones pour leur habitat principal. Ces types de changements sont mal compris et donc, difficiles à prévoir. Les études futures devraient également se concentrer sur l'évaluation des conséquences de la modification des comportements des glaces sur les écosystèmes.

Les participants aux entrevues ont également exprimé des préoccupations accrues en matière de sécurité liées aux déplacements sur la glace de mer, car les conditions continuent de devenir moins prévisibles d'une année à l'autre. L'élargissement des activités de surveillance des glaces du gouvernement du Nunatsiavut, des entrevues ciblées avec les Inuits du Labrador et des activités de cartographie menées avec ces derniers peuvent permettre de mieux comprendre les tendances de l'état des glaces afin de localiser les endroits précis où ces changements se sont produits au fil du temps. De nouvelles études réalisées par le gouvernement du Nunatsiavut commenceront à combler ces lacunes dans les années à venir.

Les données sur les emplacements, la variabilité saisonnière et d'autres aspects des caractéristiques de la glace de mer, comme les polynies, sont rares et incohérentes et devraient faire l'objet de recherches futures.

Alors que le déclin de la glace de mer se poursuit dans tout l'Arctique, on a observé que la contribution algale à la production primaire est en train de passer des algues de glace au phytoplancton (p. ex., Mäkelä *et al.*, 2017b). L'incidence de ces changements sur le réseau trophique élargi de la zone d'étude constitue une importante lacune dans les données qui devrait être comblée à l'avenir. La poursuite de la modélisation océanographique et de la

surveillance de la glace de mer sont les priorités absolues des études futures afin de mieux comprendre les effets des changements climatiques et de prévoir avec plus de précision les effets sur les écosystèmes des modifications de la glace de mer.

4. Océanographie physique

L'océanographie physique du plateau continental du Labrador, y compris la zone d'étude, a des influences en aval très étendues qui touchent l'habitat marin sur le plateau continental de Terre-Neuve, le plateau néo-écossais et, vers le sud, le golfe du Maine et le golfe médio-atlantique. La caractéristique océanographique dominante est le courant du Labrador, qui transporte des eaux polaires, froides et relativement douces vers le sud, longeant la côte du Labrador jusqu'au nord-est du plateau continental de Terre-Neuve et aux Grands Bancs. Une compréhension complète de la dynamique physique et biologique du plateau continental du Labrador et de la zone d'étude est essentielle pour étayer la gestion des écosystèmes.

4.1. Renseignements disponibles

La connaissance de la zone d'étude repose sur des études et des observations recueillies sur la côte du Labrador dès les années 1920. Dunbar (1951) résume chronologiquement de nombreuses autres contributions à la connaissance océanographique de l'Atlantique Nord-Ouest, y compris le plateau continental du Labrador, de la fin des années 1800 au début des années 1950. Les voyages de la goélette Blue Dolphin, de 1949 à 1954 dans plusieurs fjords de la côte du Labrador, notamment le bras de mer Hamilton et le lac Melville, le bras de mer Kaipokok, la baie de Nain, Hebron et baie de Seven Islands, revêtent une importance particulière pour cette étude (Nutt, 1951; 1953). En 1978, le Comité permanent de la recherche et des statistiques de la Commission internationale des pêches de l'Atlantique nord-ouest (CIPANO) a normalisé une série de sections et de stations dans tout l'Atlantique Nord-Ouest, y compris le plateau continental du Labrador (CIPANO, 1978). Une vaste étude océanographique physique et biologique a été réalisée sur le plateau continental du Labrador en 1979-1980 par le programme Offshore Labrador Biological Studies (OLABS) pour l'industrie pétrolière (Fissel et Lemon, 1991). Colbourne et Foote (1997) ont passé en revue les observations océanographiques et de la glace de mer existantes sur le banc de Nain et ses environs, en appui à l'étude de caractérisation de l'écosystème de la baie de Voisey.

Plus récemment, en 1998, le Programme de monitoring de la zone Atlantique du MPO (PMZA; Therriault *et al.*, 1998) a commencé à échantillonner des sections normalisées du sud et du milieu de la côte du Labrador pendant les mois d'été. Des observations océanographiques supplémentaires sont également effectuées lors des relevés de recherche multispécifiques d'automne du MPO (Colbourne *et al.*, 2017; 2018).

4.2. Espèces et habitats sensibles

Le courant du Labrador transporte de l'eau polaire, froide et relativement douce, de la glace de mer, des icebergs, des nutriments et des organismes planctoniques vers le sud, le long de la côte du Labrador jusqu'au nord-est du plateau continental de Terre-Neuve, et plus au sud, même. La zone d'étude représente une zone de transition entre les conditions océanographiques subpolaires et tempérées, qui touche la production marine primaire et secondaire ainsi que les limites septentrionales des différents stocks de poissons. Avec le réchauffement climatique mondial, la zone d'étude devrait connaître une augmentation du flux d'eau douce provenant de la fonte de la glace arctique et les modifications de la stratification de la colonne d'eau qui en découlent, ce qui pourrait avoir des répercussions inconnues sur l'écosystème marin côtier de cette zone.

4.3. Lacunes dans les données et recommandations

On dispose d'une quantité importante d'informations océanographiques pour la zone d'étude. Cependant, il existe des lacunes importantes dans la couverture des données in situ, en particulier pendant les mois d'hiver et de printemps. En fait, même pour les mois d'été et d'automne, les données sont insuffisantes pour établir de manière fiable les tendances à long terme des propriétés océanographiques les plus fondamentales, y compris la température de l'eau. En revanche, les températures de la surface de la mer obtenues par télédétection dans les parties nord et sud de la zone d'étude sont maintenant disponibles à intervalles hebdomadaires ou bihebdomadaires et ont montré une nette tendance à la hausse de la température de la surface de la mer depuis le début des observations, à la fin de 1981.

Bien que la collecte de données estivales dans les stations normalisées le long des sections échantillonnées par le PMZA fournisse davantage d'informations sur les conditions océanographiques, l'échantillonnage océanographique général réalisé dans la zone d'étude reste limité. À terme, les séries chronologiques à long terme obtenues à partir d'échantillonnages océanographiques répétés le long des sections du banc Makkovik et de l'île Beachy apporteront des indications sur les tendances des facteurs physiques et biologiques dans la zone d'étude. La surveillance effectuée dans le cadre d'autres programmes de recherche peut également permettre de combler des lacunes dans les connaissances sur les zones côtières. Par exemple, des données sur la température de l'eau dans la zone côtière ont été recueillies dans le cadre des travaux de surveillance du saumon atlantique et de l'omble chevalier menés par le MPO. Des enregistreurs de température ont également été déployés dans plusieurs rivières à saumon le long de la côte du Labrador par l'intermédiaire de [RivTemp](#), un partenariat entre des universités, les gouvernements provinciaux et fédéraux, des groupes de protection des bassins versants et des organisations dédiées à la conservation du saumon atlantique.

Comme les possibilités de mener une surveillance océanographique à partir de navires sont limitées, l'examen océanographique plus poussé de la zone visée par l'étude nécessitera probablement des investissements dans des technologies modernes, telles que des véhicules autonomes équipés d'instruments scientifiques (planeurs océaniques), de nouvelles versions des dériveurs Polar [Argo](#) adaptées au plateau continental et dotées de capacités de profilage sous la glace, et des déploiements à long terme de dispositifs de collecte automatisés sur des amarrages océanographiques.

La surveillance communautaire de paramètres océanographiques clés sur certains sites côtiers tout au long de l'année, y compris pendant la saison des glaces, est élargie et soutenue par l'initiative Imappivut, des groupes communautaires et des chercheurs universitaires. Ces efforts contribueront de manière significative à combler les lacunes dans les données sur les régions côtières, en particulier pendant les mois d'hiver.

5. Océanographie biologique

Le phytoplancton (plantes microscopiques) et le zooplancton (animaux microscopiques) forment la base du réseau trophique marin. La compréhension des cycles de production du plancton et de leur variabilité interannuelle constitue un élément essentiel de la gestion informée des écosystèmes.

5.1. Renseignements disponibles

La connaissance de l'océanographie biologique de la zone d'étude s'appuie largement sur les informations obtenues dans le cadre du PMZA.

Les premiers documents sur la taxonomie et la répartition du plancton sur le plateau continental du Labrador sont tirés de l'expédition Godthaab de 1928 (Kramp, 1963) et de l'expédition Blue Dolphin Labrador, qui a eu lieu en 1949-1954 (Grainger, 1964; McGill et Corwin, 1965; Nutt et Coachman, 1956). Le programme OLABS a également effectué des échantillonnages océanographiques pour recueillir des informations biologiques de référence sur les nutriments, le phytoplancton et le zooplancton dans les baies côtières du plateau continental à l'été 1979 (Buchanan et Foy, 1980; Buchanan et Browne, 1981).

5.2. Espèces et habitats sensibles

La zone d'étude représente une zone de transition entre les zones arctiques, subarctiques et boréales, qui peuvent avoir des répercussions différentes sur divers organismes planctoniques en raison des effets des changements des conditions climatiques océaniques sur divers processus physiologiques et phénologiques. En outre, on suppose que les mers polaires et subpolaires sont un indicateur des incidences possibles de l'acidification des océans sur les organismes marins fixant le calcium (Fabry *et al.*, 2009), ce qui peut également contribuer aux conséquences différentielles sur la structure des communautés de plancton dans la zone d'étude. Le moment de la production saisonnière de plancton, qui coïncide avec les modifications rapides du flux énergétique solaire et le recul des glaces marines dans la zone d'étude, constitue une période critique caractérisée par un couplage étroit de la production primaire et secondaire et des flux d'énergie relativement importants vers les niveaux trophiques supérieurs. Des études océanographiques antérieures menées par le programme OLABS sur la répartition, l'abondance et la biomasse du plancton indiquent l'importance potentielle de la haute productivité secondaire côtière et des aires de croissance côtières pour une variété de taxons, tels que la morue arctique.

5.3. Lacunes dans les données et recommandations

Une recherche sur les tendances saisonnières de l'abondance et de la biomasse des principaux groupes fonctionnels de phytoplancton (p. ex., les diatomées) et de zooplancton (p. ex., les copépodes calanoïdes), ainsi que sur leurs réactions aux conditions climatiques océaniques, permettrait de mieux comprendre les facteurs écologiques importants de l'écosystème. Bien que le principal nutriment limitatif soit généralement en déclin sur le plateau continental du Labrador, d'après les observations annuelles effectuées par le PMZA, l'abondance du phytoplancton et du zooplancton peut fluctuer considérablement d'une année à l'autre. L'absence d'observations de la productivité primaire limite notre capacité à déduire l'effet des variations du stock permanent de phytoplancton sur la productivité secondaire. La compréhension des variations de la production secondaire est également faussée par la possibilité d'effets différentiels de la température des océans sur les processus physiologiques qui influencent les taxons de zooplancton arctiques, subarctiques et boréaux.

L'élargissement possible aux régions côtières proches du rivage de la zone d'étude par l'extension des programmes d'échantillonnage du PMZA pourrait fournir des informations complémentaires supplémentaires. La majorité des données présentées dans cette section du rapport ont été obtenues à l'aide de systèmes d'échantillonnage classiques tels que des filets à plancton, des bouteilles Niskin et des CTD instrumentés. Les systèmes d'échantillonnage et d'observation progressent rapidement et les données du PMZA peuvent également être complétées par des technologies plus récentes et existantes telles que les profileurs sous glace, la télédétection par satellite de la température de la surface de la mer et de la couleur de l'océan, les bouées de détection automatisées, et l'échantillonnage acoustique de la colonne d'eau (à partir d'amarres ou de navires) pour comprendre la répartition en profondeur des organismes pélagiques ainsi que pour établir des collections de référence d'ADN

environnemental (ADNe). Il faudrait aussi étudier les liens trophiques du zooplancton en analysant le régime alimentaire des organismes de niveau supérieur (analyses des contenus stomacaux et des isotopes stables et des acides gras des tissus). Des pièges à sédiments, installés sur des amarrages, pourraient fournir des informations importantes sur le couplage benthique-pélagique, qui est peut-être influencé par la variabilité interannuelle de la productivité dans la zone d'étude.

6. Macrophytes – Varechs et herbiers marines

Les macrophytes aquatiques constituent un groupe diversifié très répandu dans les habitats intertidaux et infratidaux. Ils créent des habitats structurels dans l'environnement côtier qui sont parmi les plus productifs du monde (Smith, 1981). Par exemple, les algues brunes dominent les communautés infratidales dans les régions subpolaires et sont des producteurs primaires et des espèces-ingénieurs majeurs (Teagle *et al.*, 2017). D'autres espèces, comme la zostère, sont classées comme des espèces importantes sur le plan écologique (MPO 2009) en raison de leur contribution à l'habitat côtier et au cycle des éléments nutritifs, et de leur sensibilité aux perturbations anthropiques.

6.1. Renseignements disponibles

Cette section résume les informations issues des CL compilées par l'Inventaire des ressources côtières axé sur les collectivités, les dossiers des musées, les relevés sur le terrain (p. ex. Wilce, 1959; Adey et Hayeck, 2011), la modélisation des créneaux écologiques (p. ex. Assis *et al.*, 2018) et les études génétiques (p. ex. Bringloe et Saunders, 2018).

6.2. Espèces et habitats sensibles

Les changements climatiques peuvent avoir des effets positifs et négatifs sur les macrophytes. Les températures plus élevées devraient étendre vers le nord la répartition des espèces de varech et de fucus des zones tempérées (Filbee-Dexter *et al.*, 2019; Jueterbock *et al.*, 2013; Müller *et al.*, 2009) et augmenter la production de zostère (Blok *et al.*, 2018). Les herbiers de zostère au Groenland montrent déjà une augmentation significative (plus de 6 fois entre 1940 et aujourd'hui) de la productivité et de la séquestration du carbone (Marbà *et al.*, 2018). En revanche, les changements climatiques menacent également les anciens refuges de varech dans l'Atlantique Nord (Assis *et al.*, 2018) et peuvent également toucher les formes génétiquement uniques de macroalgues sur la côte du Labrador (Bringloe et Saunders, 2018).

Si la plupart des espèces végétales sont quelque peu résistantes aux changements de pH, certains auteurs pensent que les algues coralliennes de l'Arctique pourraient être particulièrement sensibles à ces changements en raison des longues périodes d'obscurité qu'elles connaissent. Hofmann *et al.* (2018) ont cependant constaté que les algues coralliennes ont un contrôle biotique fort sur leur système de carbonate de calcium qui les protège des pH extrêmes dans les conditions normales d'obscurité hivernale.

Plusieurs des espèces aquatiques envahissantes (EAE) qui ont été introduites sur la côte insulaire de Terre-Neuve peuvent causer des dommages importants à l'habitat des macrophytes. Comme pour les espèces indigènes des zones tempérées, les changements climatiques peuvent leur offrir une possibilité d'étendre leur aire de répartition dans la zone d'étude. Le crabe vert envahissant (*Carcinus maenas*) perturbe et détruit les herbiers de zostère en déracinant les rhizomes et en perturbant les sédiments (MPO, 2010a; Matheson *et al.*, 2016). La température de la surface de la mer pourrait limiter sa propagation vers le nord (Jeffery *et al.*, 2018) et les modèles d'évaluation des risques indiquent que le risque d'invasion au Labrador est faible en raison de la température froide de l'eau (Therriault *et al.*, 2008).

Cependant, des populations de crabes verts hybrides tolérants au froid ont depuis été confirmées dans les eaux de Terre-Neuve (Best *et al.*, 2017) et les larves peuvent être transportées dans les eaux de ballast.

Le bryozoaire croûte de dentelle (*Membranopora membranacea*) provoque la sénescence et la mort du varech lorsqu'il pousse sur les frondes et les fait retomber en les alourdissant (Caines et Gagnon, 2012). Cette espèce se trouve actuellement sur la côte sud du Labrador et pourrait atteindre les limites nord de sa propagation potentielle en raison des limites de température pour le recrutement (Caines et Gagnon, 2012).

La présence du membranipore envahissant a été confirmée dans le sud du Labrador. Le membranipore peut être transporté sur de grandes distances par les courants ou par les bioalissures sur les navires. Cette espèce est limitée par la température, et l'aire de répartition qu'elle a envahie ne semble pas encore s'étendre à la zone d'étude. Le membranipore colonise le varech et peut recouvrir complètement les lames de varech infectées, ce qui rigidifie ces dernières, accroît le risque de bris des lames et, au final, tue le varech (MPO 2011).

Bien que dans la zone d'étude l'eutrophisation anthropique soit probablement limitée dans l'espace en raison de la faible densité de population humaine, elle peut avoir des effets locaux sur la végétation aquatique. La zostère est sensible à l'eutrophisation qui augmente la densité des épiphytes et réduit la capacité concurrentielle de la zostère pour la lumière et les nutriments (Moore et Short 2007). L'eutrophisation a été un problème sérieux pour la zostère dans les estuaires tempérés (Moore et Short 2007). L'augmentation de la charge en nutriments peut également entraîner des changements dans la composition des communautés et la production de macroalgues. Une production localisée d'espèces associées à des « lieux fortement azotés » (communautés, stades biologiques des poissons et lieux à forte densité d'oiseaux) a été signalée pour certains sites de la zone d'étude (Wilce 1959).

6.3. Lacunes dans les données et recommandations

À l'exception d'études localisées, les cartes de végétation aquatique sont très limitées pour le Labrador côtier. Les techniques de télédétection sont quelque peu prometteuses pour la cartographie à grande échelle, mais il existe des limites importantes pour la cartographie de la végétation éparsée ou fragmentée à des échelles pertinentes sur le plan écologique. Gatuso *et al.* (2006) ont utilisé les données du Sea-viewing Wide Field-of-view Sensor (SeaWiFS) pour quantifier le flux énergétique disponible pour les macrophytes benthiques dans la zone côtière, et ils ont utilisé ces données pour calculer la production primaire potentielle à l'échelle mondiale, mais cette approche est à très grande échelle et soumise aux limites d'une bathymétrie et d'une caractérisation spectrale adéquates des eaux littorales. Harvey *et al.* (2018) ont examiné le potentiel de la télédétection de la végétation côtière au Danemark, et ils ont conclu que les nouvelles possibilités d'interprétation des images satellites sont encore limitées par les interférences de la couleur de l'eau dans la zone côtière et par la profondeur de l'eau. La photographie aérienne et la photographie par drone, qui présentent un potentiel pour la cartographie des herbiers marins à petite échelle, doivent encore faire leurs preuves sur le terrain (Harvey *et al.* 2018). La signature du varech observée dans les données brutes des relevés acoustiques multifaisceaux est actuellement éliminée des données côtières utilisées pour la cartographie bathymétrique (A. Roy, comm. pers.), mais cette source de données inutilisée pourrait offrir une occasion d'élaborer des cartes initiales de la répartition des forêts de varech sur la côte.

Les approches de cartographie des habitats utilisant les attributs du substrat, du fetch et de l'exposition peuvent fournir une identification préliminaire des habitats appropriés pour la

zostère et les macroalgues (Rao *et al.* 2014); cependant, une vérification sur le terrain est également nécessaire pour cette approche. Les relevés scientifiques pourraient être complétés par les CL et les rapports de pêcheurs et d'autres observateurs dans la zone côtière.

Comme les macroalgues et la zostère sont sensibles à un certain nombre de perturbations anthropiques, des sites de surveillance à long terme le long de la côte fourniraient des informations sur les modifications des communautés dues aux changements climatiques et alerteraient rapidement de la propagation vers le nord des EAE dans la zone d'étude.

7. Communautés benthiques

La faune macrobenthique joue un rôle clé dans les processus écosystémiques et les réseaux trophiques marins dans la zone d'étude. Les invertébrés benthiques sont des sources de nourriture importantes pour les espèces qui occupent les niveaux trophiques plus élevés dans les écosystèmes arctiques (p. ex. Brower *et al.* 2017; Young *et al.* 2017), et ceux-ci sont fréquemment récoltés par les Inuits du Labrador. Bien que la composante des espèces benthiques dans le régime alimentaire des Inuits du Labrador n'ait pas été quantifiée, elle constitue un aspect important des pratiques de récolte des Inuits et contribue à la sécurité alimentaire des collectivités inuites. Ce chapitre présente des données sur une gamme de faune d'invertébrés macrobenthiques dans la zone d'étude, pour toute une série de taxons, mais il ne couvre pas les communautés de coraux et d'éponges dont il est question dans la section suivante.

7.1. Renseignements disponibles

Les informations sur les communautés benthiques dans la zone d'étude sont limitées car la plupart des études se sont concentrées sur des régions plus éloignées du plateau continental et du talus. Il convient de tenir compte des difficultés que présente la recherche dans la zone d'étude (p. ex. le coût, les restrictions saisonnières, les contraintes météorologiques) afin de soutenir la recherche en cours et de produire des ensembles de données à long terme. Les données sur les communautés benthiques proviennent principalement des CL, des données dérivées de relevés de recherche, de l'étude d'impact régional intégré (IRIS4) (Allard et Lemay 2012), de l'évaluation environnementale stratégique de la zone extracôtière du plateau continental du Labrador (2008), d'un certain nombre d'études de recherche (p. ex. Gagnon et Haedrich 1991; Stewart *et al.* 1985) et d'une vaste base de données compilée par Stewart *et al.* (2001). Des informations supplémentaires ont été compilées dans le document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique (SCCS) sur la région pionnière de la mer du Labrador (Côté *et al.* 2018).

7.2. Espèces et habitats sensibles

Des études menées dans d'autres régions arctiques ont permis de constater une réduction des algues glaciaires liée au climat, et des questions subsistent quant aux effets potentiels de ces changements sur les communautés benthiques et les régimes alimentaires (p. ex. Mäkelä *et al.* 2017a; 2017b). D'autres études ont noté les effets négatifs potentiels de la hausse de la température de l'eau sur les communautés benthiques des écosystèmes des fjords arctiques (p. ex. Drewnik *et al.*, 2017).

Les données recueillies lors des relevés multispécifiques au chalut et d'autres indices (p. ex. les données des journaux de bord des pêches, les observateurs en mer, les systèmes de surveillance des navires, le programme de vérification à quai et les relevés au casier dans les zones côtières et extracôtières) ont démontré des fluctuations des populations de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*) au cours des quatre dernières décennies (Mullowney *et al.*, 2017).

Depuis 2013, la biomasse du crabe des neiges a diminué pour atteindre son niveau le plus bas jamais observé. Bien qu'une grande partie de ces données ne porte pas sur la zone d'étude, le déclin des populations de crabe des neiges dans certaines régions peut contribuer à intensifier la pression et à la concentrer sur la ressource dans d'autres secteurs, y compris potentiellement dans la zone d'étude.

La hausse de la température de l'eau et l'accroissement du trafic maritime pourraient favoriser la colonisation par des espèces envahissantes telles que le crabe vert.

7.3. Lacunes dans les données et recommandations

L'absence d'efforts récents d'échantillonnage benthique et de recherche ciblée sur les espèces benthiques dans la zone d'étude est l'une des principales lacunes dans les données. La recherche dans la zone d'étude est difficile en raison des défis logistiques et des limitations environnementales résultant de la couverture de glace saisonnière dans la zone d'étude. Il serait possible de surmonter en partie ces difficultés en incluant les communautés côtières dans les activités scientifiques. Au niveau mondial, des efforts sont déployés pour mieux comprendre les communautés benthiques dans les régions arctiques et déterminer les facteurs qui contribuent à leur abondance et à leur répartition. Des études supplémentaires visant à définir la structure des communautés sur les gradients de profondeur et les substrats permettront de mieux comprendre le rôle écologique des espèces benthiques dans la zone d'étude. Il sera également important de continuer à comprendre les répercussions probables des changements climatiques sur les communautés benthiques et les effets qui en découlent sur d'autres espèces marines. Même si des études menées dans d'autres régions, arctiques ou non, fournissent des indicateurs utiles sur les tendances potentielles et la structure des communautés, une recherche ciblée dans la zone d'étude sera essentielle pour comprendre les caractéristiques de l'habitat et mieux définir la composition des communautés.

L'utilisation de méthodes de recherche mixtes pourrait offrir des possibilités uniques de combiner les données spatiales recueillies auprès des utilisateurs inuits des ressources avec des données scientifiques (p. ex. relevés de recherche, cartographie bathymétrique et de l'habitat) afin de dresser un tableau plus rigoureux de la communauté benthique, de sa répartition et de sa biomasse dans toute la zone d'étude. Une des priorités absolues en matière de connaissances est de collecter des données qualitatives et spatiales supplémentaires sur l'utilisation des espèces benthiques par les Inuits afin de mieux comprendre l'importance de ces espèces sur les plans de la culture et de la sécurité alimentaire. De plus, l'accès aux données sur les invertébrés recueillis dans le cadre des relevés de recherche du MPO, et l'analyse de ces données constituent une priorité. La combinaison des CL et des données dérivées de relevés de recherche permettra d'obtenir une meilleure vue d'ensemble de la répartition spatiale des espèces benthiques. Des études bathymétriques supplémentaires et la cartographie des habitats dans toute la zone d'étude permettraient de mieux comprendre la répartition des communautés benthiques, à la lumière des connaissances antérieures sur la profondeur et sur les préférences en matière d'habitat déterminées par Allard et Lemay (2012). À ce jour, les données sur les invertébrés (principalement des CL) sont concentrées dans les zones côtières à proximité des communautés et dans le nord de la zone d'étude (voir Allard et Lemay, 2012), ainsi que le long de la limite externe de la zone d'étude vers la mer (relevés de recherche). Comme nous savons que la répartition des espèces changera le long des gradients latitudinaux et en fonction de la profondeur, il faudrait déployer des efforts supplémentaires pour représenter les habitats intermédiaires sur la côte et les relevés de recherche, ainsi que les relevés côtiers dans les parties méridionales de la zone d'étude. Les analyses futures des ensembles de données tirées du navire de recherche, qui incluent des espèces non commerciales, devraient

permettre de beaucoup mieux comprendre les communautés benthiques (c'est-à-dire la diversité, les associations d'habitats) dans les parties extérieures de la zone d'étude.

8. Coraux, éponges et bryozoaires

Les coraux, les éponges et les bryozoaires sont des organismes sessiles qui forment des habitats (Probert *et al.*, 1979; Krieger et Wing, 2002) et qui vivent sur le fond marin. Leur présence est importante en raison des habitats qu'ils créent, modifient et entretiennent à différentes échelles spatiales. Les attributs de ces taxons (c'est-à-dire leur structure et leur fragilité) les rendent également vulnérables aux perturbations anthropiques (Watling et Norse, 1998; Fosså *et al.*, 2002; Hall-Spencer *et al.*, 2002; Thrush et Dayton, 2002; Anderson et Clark, 2003; Wareham et Edinger, 2007).

8.1. Renseignements disponibles

Les coraux et les éponges ont été documentés à l'échelle de l'Atlantique Nord-Ouest, y compris sur le plateau continental du Labrador. La majorité des données provient de relevés de recherche scientifiques. Le Programme des observateurs de pêche, les registres des musées et les rapports volontaires des pêcheurs sont également des sources de renseignements. Les données des relevés annuels au chalut sont disponibles dans la base de données des navires de recherche de la région de Terre-Neuve et du Labrador du MPO (2005-2017) et de la Northern Shrimp Research Foundation (NSRF). Des données supplémentaires portant sur la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador, recueillies lors des levés exploratoires sur le crabe (2009, 2010 et 2013) et le flétan du Groenland (2012) ont été fournies par le Torngat Wildlife Plants and Fisheries Secretariat.

L'examen des collections des musées et d'autres bases de données en ligne (p. ex., système Barcode of Life Data [BOLD], Musée national d'histoire naturelle [MNHN]) a permis d'obtenir des informations sur le corail mou *Gersemia fruticosa* et sur les éponges prélevées dans la zone d'étude lors d'expéditions remontant à 1949. Des emplacements et des spécimens exemples ont également été fournis par un pêcheur au filet maillant à la retraite qui pêchait sur la côte du Labrador au large de Makkovik dans les années 1970-1980. Les exemples de prises accessoires comprenaient notamment un *Paragorgia arboreade* 3 m de haut et plusieurs morceaux de *Primnoa cf. resedaeformis* (McCarney *et al.*, en prép.¹).

La modélisation prédictive des habitats convenables pour les coraux dans les eaux du Labrador englobe une petite partie de la zone d'étude. Une zone à l'intérieur du banc Makkovik s'est révélée particulièrement adaptée aux petites et grandes gorgones (Gullage *et al.*, 2017). En outre, les régions situées au nord de la zone d'étude, ainsi que les environs de l'ensellement Hopedale et toute la cuvette marginale du Labrador (derrière les bancs Harrison-Hamilton Banks), conviennent parfaitement aux coraux mous *Gersemia* (McCarney *et al.*, en prép.¹). La zone adjacente à la majeure partie de la limite de la zone d'étude est très adaptée aux coraux mous en général (*Nephtheidae* sp.) (Gullage *et al.*, 2017).

8.2. Espèces et habitats sensibles

L'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) a reconnu les coraux et les éponges comme des écosystèmes marins vulnérables (Fuller *et al.*, 2008), et le MPO les considère comme des zones benthiques importantes (MPO, 2013). Les taxons benthiques sessiles, comme les coraux et les éponges, sont connus pour être vulnérables aux impacts des engins de pêche (dommages directs dus au contact physique et dommages indirects dus à l'étouffement) (Koen-Alonso *et al.*, 2018). Les caractéristiques de leur cycle biologique les rendent également lents à se remettre de ce type de perturbations (Sherwood et Edinger, 2009;

Boutillier *et al.*, 2010; MPO, 2010b; Buhl-Mortensen *et al.*, 2016). C'est pourquoi les coraux et les éponges en général doivent être considérés comme des habitats sensibles.

D'autres taxons, comme les bryozoaires et les ascidies, possèdent également des caractéristiques du cycle biologique qui en font, du point de vue écologique, des taxons valides de zones benthiques importantes. Les renseignements sur ces taxons sont encore rares, mais leur nombre augmente.

8.3. Lacunes dans les données et recommandations

Il existe une grande lacune au chapitre des données sur les coraux, les éponges et les bryozoaires dans la zone d'étude. Il s'agit particulièrement d'informations de référence élémentaires, notamment sur les communautés benthiques, les répartitions bathymétriques et les caractéristiques générales du cycle biologique. Actuellement, les relevés de recherche du MPO et de la NSRF ne couvrent pas la côte, en raison de la nature grossière du substrat présent dans cette région.

On utilise dorénavant des modèles pour prévoir les habitats convenables pour les coraux et les éponges (voir Gullage *et al.*, 2017), et il est possible d'élargir ces modèles pour inclure les bryozoaires et d'autres sources de données non traditionnelles (collections des musées, CL, etc.) Les modèles peuvent combler des lacunes au niveau des connaissances, mais ceux-ci doivent être vérifiés sur le terrain afin de tester leurs performances. Les informations fournies par les observateurs des pêches ont été utilisées à cette fin, mais celles-ci se limitent aux zones de pêche. D'autres vérifications sur le terrain utilisant des méthodes non destructives (p. ex. des véhicules sous-marins téléguidés, l'ADNe) sont nécessaires afin de renforcer la performance des modèles d'habitats convenables dans la zone d'étude.

La spéciation des éponges est une autre grande lacune qui existe non seulement dans la zone d'étude, mais aussi pour l'ensemble de la région de Terre-Neuve et du Labrador. La taxonomie des éponges est extrêmement difficile et longue et nécessite des ressources dédiées.

9. Poissons

Les poissons sont un groupe taxonomique diversifié qui constitue une partie importante de l'écosystème de la zone d'étude car ils transfèrent l'énergie à travers la chaîne alimentaire benthique et pélagique vers les niveaux trophiques supérieurs, lesquels comprennent les mammifères marins, les oiseaux de mer et les humains. Ainsi, de nombreuses espèces de la zone d'étude sont également d'une grande importance culturelle et commerciale pour les Inuits du Labrador.

9.1. Renseignements disponibles

Des informations sont disponibles pour deux communautés générales de poissons : les poissons des zones côtières/littorales et les poissons des zones extracôtières. Les données sur les poissons des zones côtières/littorales portent sur les espèces de poissons qui se trouvent dans des environnements marins ou estuariens pendant au moins une partie de leur cycle de vie, tandis que les données sur les poissons des zones extracôtières concernent les espèces dominantes et sensibles dont on sait qu'elles se trouvent dans les zones plus profondes de la zone d'étude ou à proximité immédiate de celles-ci. Des informations supplémentaires sont fournies sur les espèces de poissons qui sont importantes pour les pêches commerciales, récréatives ou de subsistance dans les zones côtières du Labrador.

9.1.1. Poissons des zones côtières/littorales

Les informations sur les espèces de poissons des zones côtières/littorales sont tirées de plusieurs études menées dans la zone d'étude ainsi que de données recueillies à partir des CL. Plusieurs espèces anadromes figurent parmi les espèces importantes de la zone d'étude, comme l'omble chevalier (*Salvelinus alpinus*), le saumon atlantique (*Salmo salar*), l'omble de fontaine (*Salvelinus fontinalis*) et l'éperlan (*Osmerus mordax*), ainsi que des poissons marins comme la morue du Groenland (*Gadus ogac*, récemment caractérisée comme *Gadus microcephalus* (Mecklenburg *et al.*, 2018) et le capelan (*Mallotus villosus*).

Les expéditions Blue Dolphin (1949-1951) ont décrit de nombreuses espèces côtières dans cette région (Backus, 1957). D'autres recherches ont été entreprises dans la zone d'étude, notamment des études environnementales de référence menées de 1995 à 1996 pour caractériser les communautés de poissons d'eau douce et de mer et les habitats existants dans les baies Anaktalak, Kangeklukuluk, Kangeklualuk, Throat et de Voisey (VBNC, 1997), ainsi que les recherches plus récentes réalisées par Devine (2017) à l'aide de caméras appâtées dans les fjords côtiers, dont le fjord Okak, qui se trouve dans la zone d'étude. Les CL ont également été utilisées pour cartographier la répartition des espèces de poissons importantes sur la côte de la zone d'étude. En particulier, l'omble chevalier et le saumon atlantique sont considérés comme deux espèces de poissons très importantes pour la pêche commerciale ou récréative et la pêche de subsistance.

9.1.2. Omble chevalier (*IKaluk*, *IKalutuinnak*)

La dernière étude et le dernier état de l'omble chevalier dans le nord du Labrador ont été réalisés par Dempson *et al.* (2004). L'examen a permis de dresser une liste des études portant sur l'omble du nord du Labrador, notamment sur le cycle biologique et l'écologie en général (Dempson et Green, 1985; Dempson, 1993), la répartition, le homing, les habitudes de migration océanique et l'âge à la première migration (Black *et al.*, 1986; Dempson et Kristofferson, 1987), des études génétiques (Dempson *et al.*, 1988; Bernatchez *et al.*, 1998) et d'autres études (p. ex. hybridation, résistance au gel et infection parasitaire) (Dempson *et al.*, 2004). Plusieurs autres études ont été consacrées aux comportements migratoires et d'hivernage de l'omble chevalier (Beddow *et al.*, 1998, Moore *et al.*, 2017, Bernatchez *et al.*, 1998, Dempson et Kristofferson, 1987, Spares *et al.*, 2015, Moore *et al.*, 2016).

9.1.3. Saumon atlantique (*Kavisilik*)

On sait que le saumon atlantique occupe 35 rivières dans la zone d'étude (McCarney *et al.* en prép.¹). La dernière évaluation des stocks de saumon atlantique à Terre-Neuve et au Labrador remonte à 2017 (MPO 2018b). Les montaisons totales de petits (<63 cm de longueur à la fourche) et de grands (>63 cm) saumons vers la barrière de dénombrement de la rivière English sont surveillées depuis 1999.

9.1.4. Poissons des zones extracôtières

Les espèces dominantes et sensibles de poissons des zones extracôtières qui sont présentes dans la zone d'étude et à proximité ont été identifiées à partir de l'ensemble de données des relevés multispécifiques au chalut du MPO. En raison de la profondeur des eaux de la zone d'étude et des types de substrats non chalutables, seules 66 séries de chalutages y ont été effectuées depuis 1971. Des données de chalutage supplémentaires dans une zone tampon de 10 km adjacente à la zone d'étude, ainsi que des calées collectées sur le plateau continental dans les divisions 2GHJ de l'OPANO à une profondeur de ≤160 m (profondeur moyenne de la zone d'étude plus un écart-type), ont été incluses afin d'accroître la quantité d'informations sur les espèces des zones extracôtières.

Les principales espèces d'intérêt ont été divisées en deux catégories : les espèces dominantes et les espèces sensibles. Pour déterminer les espèces dominantes, nous avons classé la biomasse moyenne (kg/chalut) et l'abondance moyenne (individus/chalut) des espèces dans les séries chronologiques tirées des chaluts Engel et Campelen, et retenu celles qui figuraient aux 20 premières places dans les deux classements. Bien que la morue rouge (*Gadus ogac*) n'ait pas été relevée comme une espèce dominante, nous l'avons incluse car elle se trouve aussi couramment dans les eaux côtières où elle est ciblée dans la pêche de subsistance.

9.2. Espèces et habitats sensibles

9.2.1. Poissons des zones côtières

Plusieurs espèces et habitats dans la zone d'étude pourraient être sensibles à des agents de stress ou menaces naturels ou anthropiques. Les espèces sensibles sont celles qui ont été évaluées par le Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC) comme étant préoccupantes, menacées ou en voie de disparition. Cela comprend également les espèces qui sont considérées comme vulnérables aux répercussions en raison des caractéristiques particulières de leur cycle biologique.

L'omble chevalier et le saumon atlantique sont des espèces de poissons qui ont une importance culturelle, écologique, de subsistance et commerciale pour les Inuits du Labrador. Cette espèce n'a pas encore l'objet d'une évaluation par le COSEPAC. Le saumon atlantique originaire de la côte du Labrador a été désigné espèce « non en péril ». Il existe cependant d'autres populations de saumon atlantique inscrites sur la liste du COSEPAC au Canada atlantique, dont on sait qu'elles traversent la zone d'étude durant leur migration vers les aires d'alimentation hivernales de la mer du Labrador (COSEPAC 2010).

L'omble chevalier et le saumon atlantique peuvent être des espèces parapluies utiles (c'est-à-dire que la conservation de ces espèces peut indirectement en protéger de nombreuses autres) en raison de leur préférence pour les habitats d'eau froide et de leur dépendance à l'égard de divers habitats, notamment les rivières d'eau douce, les lacs, les estuaires et les milieux marins (Reist *et al.*, 2006). Les agents de stress et les sensibilités qui ont une incidence sur l'omble et le saumon peuvent également s'appliquer à d'autres espèces de poissons anadromes, comme l'omble de fontaine et l'éperlan, qui sont pêchés dans la zone d'étude.

L'omble chevalier occupe la zone d'étude pendant sa phase d'alimentation marine, qui se produit après le déglacement (généralement en mai et début juin). Cette phase dure de la fin juillet jusqu'à la mi-septembre (Dempson et Green, 1985; Dempson et Kristofferson, 1987; Beddow *et al.*, 1998). En revanche, le saumon atlantique migre de l'intérieur et de l'extérieur de la zone d'étude lors de migrations marines plus étendues vers des aires d'alimentation au large du Labrador et de l'ouest du Groenland (COSEPAC, 2010; Coad et Reist, 2018). De mauvaises conditions environnementales pendant ces migrations pourraient avoir des effets négatifs pour ces deux espèces. L'environnement marin est particulièrement préoccupant pour le saumon atlantique, dont la faible survie en mer est considérée comme la principale cause du déclin généralisé observé (COSEPAC, 2010). La phase d'alimentation en mer de l'omble chevalier est également essentielle pour lui permettre de constituer des réserves alimentaires afin de survivre à l'hiver, lorsqu'il cesse en grande partie de s'alimenter (Mulder *et al.*, 2018a; 2018b).

Les changements climatiques pourraient avoir plusieurs conséquences sur l'omble chevalier et le saumon atlantique. Tout d'abord, la physiologie adaptée au froid de l'omble chevalier et du saumon atlantique peut les rendre vulnérables au réchauffement du climat dans les milieux dulcicoles et marins. Comme pour de nombreuses espèces de poissons, cela peut entraîner un déplacement vers le nord de la répartition de l'omble chevalier et du saumon atlantique et les

exposer à la concurrence des espèces du sud qui empiètent sur leur aire de répartition (Power *et al.*, 2012; Reist *et al.*, 2006). Ensuite, les densités et les communautés de proies peuvent changer en fonction du climat, ce qui pourrait avoir des conséquences sur la croissance, le potentiel de reproduction, la survie et le degré d'anadromie de ces espèces qui dépendent fortement de la phase marine de leur alimentation (Michaud *et al.*, 2010; Power *et al.*, 2012). Enfin, la résistance aux maladies est une adaptation propre aux gradients géographiques latitudinaux (p. ex., Dionne *et al.*, 2007). Les changements des conditions climatiques peuvent modifier l'ensemble des maladies possibles et mettre en danger des espèces adaptées localement comme l'omble chevalier et le saumon atlantique. Collectivement, ces changements pourraient avoir des répercussions importantes sur l'écosystème de la zone d'étude et sur les Inuits du Labrador qui dépendent de ces espèces.

Les estuaires sont probablement les habitats les plus sensibles pour le saumon atlantique et l'omble chevalier, car ils constituent des zones de transit importantes pour les espèces anadromes lors des dévalaisons et des montaisons, contribuant aux processus d'osmorégulation et servant d'aires d'alimentation pour les poissons juvéniles et adultes (Bouillon et Dempson, 1989; Spares *et al.*, 2015).

9.2.2. Poissons des zones extracôtières

Alors que les profondeurs dans la zone d'étude vont de 0 à 730 m, la majorité (98,9 %) de l'habitat se situe entre 0 et 360 m de profondeur. Par conséquent, les caractéristiques des fonds marins associées à des profondeurs supérieures à 360 m sont mal représentées dans les limites de la zone d'étude. Les espèces les plus couramment associées aux eaux profondes sont généralement concentrées le long des limites externes de la zone d'étude, là où les vallées du plateau, les bassins et les auges glaciaires s'étendent dans la zone (Harris *et al.*, 2014). Au Labrador, les ensellements Hopedale, Cartwright et Hawke constituent des habitats particulièrement importants pour le sébaste atlantique (*Sebastes* spp.), le loup atlantique (*Anarhichas lupus*), le loup à tête large (*Anarhichas denticulatus*), la raie à queue de velours (*Malacoraja senta*), le grenadier de roche (*Coryphaenoides rupestris*), le flétan du Groenland (*Reinhardtius hippoglossoides*) et la lycode (*Zoarcidae*). Par ailleurs, la morue arctique, le faux-trigle, la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*), la lompénie tachetée (*Leptoclinus maculatus*), la lompe (*Cyclopteridae*), la morue rouge et le loup tacheté (*Anarhichas minor*), qui sont généralement associés à des zones de relief moyen à élevé sur le plateau continental, ont été observés en plus forte densité sur les bancs de Nain, Makkovik et Hamilton. Parmi les espèces dont la zone de profondeur préférée chevauche une grande partie de la zone d'étude, la morue arctique, le capelan et la lompénie tachetée jouent un rôle écologique important en tant qu'espèces fourragères clés pour les poissons, les oiseaux et les mammifères marins (Ottensen *et al.*, 2011; Wienerroither *et al.*, 2013; MPO, 2018c).

L'abondance et la biomasse de certaines des espèces dominantes et sensibles de la zone, la morue franche, le flétan du Groenland, la plie canadienne, le capelan, le sébaste atlantique, le loup à tête large, le loup tacheté, la raie à queue de velours (population de la fosse de l'île Funk) et la maraîche (*Lamna nasus*), ont nettement décliné par rapport aux années 1980. Récemment, on a relevé des tendances à la hausse chez la morue de l'Atlantique, la plie canadienne, le capelan, le loup à tête large, le loup tacheté et la raie à queue de velours, mais sans que l'abondance et la biomasse ne reviennent aux niveaux historiques. La biomasse du flétan noir continue de diminuer, tandis que les stocks de sébaste atlantique sont restés stables depuis le milieu des années 1990. Le nombre de maraîches est resté faible mais stable au cours de la dernière décennie. Les populations de raies épineuses du Nord ont connu un déclin, mais leur abondance est revenue à des niveaux proches de ceux des années 1970. Les

populations de loup atlantique et de grenadier berglax ont décliné jusqu'en 1994 environ, après quoi elles ont affiché des tendances à la hausse.

9.3. Lacunes dans les données et recommandations

9.3.1. Poissons des zones côtières

On considère que l'on manque largement de données pour de nombreuses espèces de poissons de la côte du Labrador par rapport aux zones plus étudiées plus au sud (p. ex. Terre-Neuve, le golfe du Saint-Laurent, etc.). Les principaux poissons des régions côtières et littorales de la zone d'étude qui ont été étudiés sont des espèces anadromes importantes pour la pêche commerciale, de subsistance et récréative dans la région. Un grand nombre des poissons anadromes prélevés dans le cadre de ces études provenaient de milieux d'eau douce ainsi que de zones marines littorales, notamment des systèmes estuariens et des fjords.

La couverture de glace saisonnière, les conditions environnementales difficiles et les coûts d'échantillonnage élevés sont quelques-uns des principaux facteurs qui limitent la possibilité de mener des relevés et des études sur la côte du Labrador. En conséquence, il existe peu de données précises sur la répartition et l'abondance des espèces de poissons des zones côtières, ainsi que sur les habitats qu'elles occupent dans la zone d'étude.

Les futures recherches dans la zone d'étude pourraient cibler davantage d'études de référence, ainsi que des études visant à obtenir plus d'informations sur l'abondance des espèces. Il est recommandé d'effectuer des relevés supplémentaires sur les espèces de poissons côtières, littorales et anadromes, en particulier dans les zones côtières et littorales où peu d'échantillonnages ont été réalisés. Cela permettrait de mieux comprendre les habitats des poissons, les communautés de poissons associées et les processus écologiques qui se déroulent dans la région. Par exemple, on sait peu de choses sur la morue franche dans la région, alors qu'il s'agit d'un poisson de subsistance important pour les Inuits du Labrador.

Il existe des lacunes importantes dans les données sur la zone d'étude, même pour les espèces qui ont fait l'objet de recherches scientifiques considérables. La plupart des travaux quantitatifs sur l'omble chevalier et le saumon atlantique se limitent à la zone qui s'étend de la baie de Voisey jusqu'à Hebron, tandis que pour le saumon atlantique, la surveillance se limite à la barrière de dénombrement de la rivière English. Les données qualitatives tirées des CL complètent bien les relevés scientifiques quantitatifs de référence, mais leur portée temporelle et spatiale est également limitée car elles sont principalement basées sur des observations provenant des zones et des saisons de récolte typiques. Au-delà de ces régions, il existe peu de données sur ces espèces dans la zone d'étude (Reddin *et al.*, 2010). La gestion durable de la pêche de l'omble chevalier et du saumon atlantique est une priorité pour les Inuits du Labrador, mais l'omble chevalier n'a pas fait l'objet d'une évaluation du stock publiée depuis 2003. En outre, il existe peu de données sur les débarquements des pêches de subsistance et récréatives, que ce soit pour l'omble chevalier ou le saumon atlantique (Dempson *et al.*, 2004). Pendant leur phase marine, les deux espèces peuvent se trouver dans des stocks mixtes. Il est donc difficile de déterminer l'origine des poissons récoltés pour la surveillance (Moore *et al.*, 2017). Moore *et al.* (2017) ont proposé d'intégrer des ensembles de données de télémétrie et de génomique comme moyen de mieux comprendre les migrations de l'omble chevalier. C'est pourquoi la recherche s'oriente désormais vers cette démarche pour les populations d'omble chevalier du Labrador. De nouvelles techniques génétiques ont également permis une meilleure résolution des populations de saumon atlantique dans les pêches côtières du Labrador et pourraient être appliquées à d'autres populations de poissons anadromes (Bradbury *et al.*, 2018).

Une meilleure connaissance des liens écologiques entre la côte du Labrador et les autres régions est une autre limitation qu'il serait utile de combler. Comprendre comment les zones côtières et extracôtières se soutiennent mutuellement, par l'apport de nutriments, d'habitats propres aux stades essentiels, de larves, etc., aidera à établir les avantages de la conservation à la fois dans la zone d'étude et au-delà, ainsi qu'à déterminer le potentiel d'influences externes (p. ex. la surexploitation au-delà de la zone d'étude). De telles initiatives appuient également la philosophie que les Inuits du Labrador expriment sur la connectivité des écosystèmes.

Enfin, il est très important de construire des données de séries chronologiques sur les espèces de poissons sensibles et importantes pour mieux comprendre la façon dont les espèces de poissons réagissent aux perturbations climatiques et anthropiques au fil du temps. Par exemple, des changements de régime alimentaire ont été signalés chez l'omble chevalier en réaction à de vastes changements océaniques (Dempson et Shears, 2001; Dempson *et al.*, 2008). Des changements écologiques se produisent probablement pour diverses espèces de poissons, car l'environnement marin au large du Labrador continue de changer.

9.3.2. Poissons des zones extracôtières

Dans la zone d'étude, la principale lacune dans les données concernant les espèces de poissons des zones extracôtières provient de l'absence de relevés de recherche au chalut. En outre, sur les relevés au chalut qui ont été réalisés, seuls 16 l'ont été au cours des 10 dernières années. Les données sont particulièrement rares sur la division 2G de l'OPANO, où il n'y a pas eu de relevé au chalut depuis 1999 (Rideout et Ings, 2018). Ces lacunes dans les données spatiales et temporelles limitent la capacité à identifier les espèces et les habitats à protéger. On pourrait utiliser d'autres relevés au chalut effectués dans les strates moins profondes des divisions 2GHJ pour combler ce manque d'informations; cependant, la topographie du fond rend une grande partie de la zone d'étude impropre aux relevés au chalut. L'état naturel de la zone d'étude a été largement préservé car elle est peu accessible aux chaluts, ce qui la différencie des autres zones du plateau continental de Terre-Neuve et du Labrador. Les recherches futures devront être menées de manière à réduire les répercussions au minimum. D'autres méthodes (relevés vidéo, etc.) mieux adaptées aux environnements d'eau peu profonde sont recommandées pour caractériser et surveiller les espèces de poissons importantes dans cet environnement principalement côtier. La présence de la glace de mer empêche également de réaliser les relevés de recherche dans le nord de la région au printemps (Rideout et Ings, 2018), ce qui signifie que la capacité de capturer les éventuels déplacements saisonniers des espèces le long de la côte du Labrador est limitée.

Une autre lacune importante concerne les espèces pélagiques (comme la maraîche), qui ne sont pas ciblées par les relevés de recherche au chalut. Ces espèces jouent probablement un rôle important dans la zone d'étude, mais sont plus difficiles à échantillonner en raison des biais propres aux engins de pêche. Les relevés acoustiques, comme ceux réalisés sur le capelan (MPO, 2018c), pourraient fournir des informations précieuses sur la répartition des espèces pélagiques et pourraient également être utilisés pour estimer la biomasse et l'abondance dans la zone d'étude (Handegard *et al.*, 2013). La modélisation de la répartition des espèces pourrait aussi fournir des informations sur les zones importantes pour les poissons pélagiques (Juntunen *et al.*, 2012; Phillips *et al.*, 2017). Malheureusement, les informations sur les types d'habitats, ainsi que sur les variables environnementales qui déterminent la répartition des espèces, sont rares pour la côte du Labrador et doivent être recueillies avant l'élaboration de tels modèles.

Le Marine Institute mène actuellement des recherches en vue de recueillir les CL sur le capelan le long de la côte du Labrador et de la Basse-Côte-Nord de l'Est du Québec. Les résultats de ce

projet devraient permettre de mieux comprendre le capelan et ses relations avec les pêches et les communautés, et améliorer la compréhension écologique des caractéristiques du cycle biologique de ce poisson fourrage essentiel. Ce projet servira de fondement aux futures recherches et décisions en guidant les relevés acoustiques dans la région et en orientant les efforts de conservation.

10. Mammifères marins

Les mammifères marins (baleines, phoques et ours polaires) sont importants sur les plans écologique, culturel et commercial dans la zone d'étude. Collectivement, les mammifères marins sont des consommateurs de la production à la plupart des niveaux trophiques. En raison de leur grande taille et de leur abondance, ils exercent une influence majeure sur la structure et la fonction des communautés marines (Bowen, 1997; Katona et Whitehead, 1988; Roman et McCarthy, 2010) et côtières (p. ex. Galicia *et al.*, 2015).

10.1. Renseignements disponibles

10.1.1. Cétacés

En plus de leur rôle écologique important, les cétacés ont une valeur culturelle et de subsistance importante pour les Inuits. Par exemple, une étude approfondie de l'histoire de la chasse à la baleine au Labrador (Brice-Bennett, 1978) fournit un contexte sur le rôle important que ces espèces ont joué dans la vie des Inuits du Labrador pendant des siècles.

Les enregistrements d'observations de cétacés ont été recueillis par le MPO dans la région de Terre-Neuve et du Labrador et remontent au milieu des années 1800. Il existe également des archives sur des baleines repérées, tuées ou trouvées mortes sur la côte du Labrador dans les années 1700 et 1800 (Brice-Bennett, 1978). La plupart des observations dans la région du Labrador ont été enregistrées au cours d'un relevé pluriannuel réalisé à l'appui d'un éventuel développement pétrolier et gazier dans les années 1980 et durant de récents relevés à grande échelle dans les eaux canadiennes. Les sources d'observations opportunistes comprennent les CL et les pêcheurs, les registres de chasse à la baleine tenus par la Commission baleinière internationale et les registres des observateurs des pêches. Deux relevés aériens systématiques, y compris la zone d'étude, ont été effectués ces dernières années. Le Trans North Atlantic Sightings Survey (TNASS) a couvert toutes les eaux de Terre-Neuve et du Labrador en 2007 (Lawson et Gosselin, 2009), suivi neuf ans plus tard par le Northwest Atlantic International Sightings Survey (NAISS) en 2016 (Lawson et Gosselin, 2018).

Toutes les espèces de cétacés présentes dans la zone d'étude ont une répartition beaucoup plus vaste, la plupart se trouvant dans tous les grands océans (p. ex. rorqual commun, rorqual à bosse, épaulard, petit rorqual), tandis que le béluga (*Delphinapterus leucas*) n'habite que les eaux arctiques et subarctiques, mais migre vers le sud dans la zone d'étude pendant les mois d'hiver. L'espèce de dauphin la plus commune dans la région, le dauphin à bec blanc (*Lagenorhynchus albirostris*), ne se trouve que dans l'Atlantique Nord, dans les eaux tempérées et subarctiques. Le dauphin à flancs blancs de l'Atlantique (*Lagerhynchus acutus*) est également observé assez fréquemment dans la zone d'étude, en particulier dans les eaux littorales au large de la côte de Hopedale. Ces deux espèces sont souvent identifiées collectivement comme « dauphins » au niveau local. Le marsouin commun (*Phocoena phocoena*) est généralement observé sur les plateaux continentaux dans les eaux froides tempérées et subpolaires de l'hémisphère Nord et est également assez fréquent près de Hopedale.

10.1.2. Pinnipèdes

La chasse aux phoques est pratiquée depuis longtemps au Labrador. Des signes de l'utilisation des phoques ont été retracés sur des milliers d'années dans les archives archéologiques (Fitzhugh, 1976) et les récits de la chasse aux phoques font partie d'une solide tradition orale des Inuits du Labrador (Brice-Bennet, 1977). Aujourd'hui, la chasse aux phoques reste un élément essentiel de la vie dans les régions côtières du Labrador, avec des bénéfices substantiels liés aux valeurs culturelles et économiques et à la sécurité alimentaire régionale. Cinq espèces de phoques sont couramment présentes dans la zone d'étude : le phoque annelé (*Phoca hispida*; connu localement sous le nom de phoque marbré), le phoque du Groenland (*Pagophilus groenlandicus*), le phoque barbu (*Erignathus barbatus*; ou Udjuk), le phoque commun (*Phoca citulina concolor*) et le phoque gris (*Halichoerus grypus*; Appa). Les phoques à capuchon (*Cystophora cristata*) et les morses (*Odobenus rosmarus*) sont rares sur la côte du Labrador et ne sont pas considérés comme des résidents (Boles *et al.*, 1980).

Des observations normalisées faites à partir d'aéronefs ont indiqué que les phoques du Groenland se trouvent tout le long de la côte (G. Stenson, comm. pers.), et des individus marqués ont été observés en train de migrer dans la zone d'étude et de la traverser (McCarney *et al.*, en prép.¹). Les enregistrements des CL décrivent les zones de chasse aux phoques fréquemment utilisées et les profils de déplacement des phoques le long de la côte (McCarney *et al.*, en prép.¹).

10.1.3. Ours polaires

La zone d'étude est comprise dans l'aire de répartition de la sous-population d'ours polaire de la baie de Baffin/détroit de Davis/nord du Labrador (COSEPAC, 2008). L'ours polaire (*Ursus maritimus*; connu localement sous le nom de Nanuk ou Wapusk), est inscrit sur la liste des espèces préoccupantes de la *Loi sur les espèces en péril* et est considéré comme vulnérable en vertu de la *Endangered Species Act (Loi sur les espèces en voie de disparition)* de Terre-Neuve-et-Labrador. Le dernier relevé sur la population par marquage-recapture pour la sous-population du détroit de Davis a eu lieu en 2007 et a fourni une estimation de 2 158 ours (Peacock *et al.*, 2013). Des données supplémentaires sont tirées d'une étude sur les connaissances écologiques traditionnelles (CET) menée par le Torngat Wildlife Plants and Fisheries Secretariat (2015), qui a examiné plusieurs aspects de l'écologie de l'ours polaire. L'analyse d'un relevé par marquage-recapture génétique sur deux ans (2017-2018) est en cours et ces résultats fourniront des données plus détaillées sur les tendances de la population et la répartition des ours polaires dans la zone d'étude.

Les observations fondées sur les CL indiquent qu'ils sont généralement vus tout le long de la côte. La plupart des observations sont concentrées près de Nain, Hopedale et Makkovik, mais cela peut être dû à un biais géographique des observations (McCarney *et al.*, en prép.¹).

10.2. Espèces et habitats sensibles

10.2.1. Cétacés

Toutes les espèces de cétacés de la zone d'étude ont été évaluées par le COSEPAC et la population atlantique de rorquals communs, évaluée comme une espèce préoccupante par le COSEPAC en 2005, est actuellement inscrite à l'annexe 1 comme une espèce préoccupante en vertu de la LEP (MPO, 2017). Le COSEPAC a évalué la population de bélugas de l'est de la baie d'Hudson comme étant en voie de disparition et la population de marsouins communs de l'Atlantique Nord-Ouest comme une espèce préoccupante. La population d'épaulards de l'Atlantique nord-ouest et de l'Arctique de l'Est a été évaluée comme une espèce préoccupante par le COSEPAC en 2008. En revanche, le COSEPAC a évalué les populations de l'Atlantique

de petits rorquals et de dauphins à bec blanc, ainsi que la population de rorquals à bosse de l'Atlantique Nord occidental, comme n'étant pas en péril.

Il existe peu d'informations sur les habitats sensibles de la zone d'étude en ce qui concerne les cétacés. Toutefois, il convient de noter que deux études fondées sur des travaux de télémétrie (Bailleul *et al.*, 2012; Lewis *et al.*, 2009) ont permis de déterminer qu'une zone située à l'extérieur de Hopedale, qui chevauche la limite de la zone d'étude, constitue une importante aire d'hivernage pour le béluga de l'est de la baie d'Hudson (McCarney *et al.*, en prép.¹).

10.2.2. Pinnipèdes

Les populations de phoques des côtes du Labrador semblent être en bonne santé. Le COSEPAC ne considère aucune d'elles comme préoccupante, bien qu'il ait indiqué que les données sont insuffisantes pour les phoques barbus. Néanmoins, ces espèces sont sensibles aux changements de leur écosystème, et les menaces actuelles comprennent le déclin de la glace de mer, la réduction de la disponibilité des proies et la contamination de l'environnement.

L'état de la glace de mer dans l'Atlantique Nord-Ouest se détériore en raison des changements climatiques. L'étendue saisonnière maximale de la glace de mer dans l'Arctique a atteint les niveaux les plus bas enregistrés par les satellites au cours des deux dernières années (NSIDC, 2018) et on observe des changements dans le calendrier de la fonte et de l'englacement saisonniers (Stroeve *et al.*, 2014). Les phoques du Groenland, les phoques annelés et les phoques barbus dépendent de la glace de mer pour se nourrir ou se reproduire dans la zone d'étude ou à proximité. Une mauvaise couverture de glace est associée à une augmentation de la mortalité néonatale, à une réduction du taux de gestation et à une diminution de la disponibilité alimentaire (Stenson et Hammill, 2014; Stenson *et al.*, 2015). Depuis 1990, il y a eu un déclin significatif d'importantes espèces-proies par les phoques dans les eaux de Terre-Neuve et du Labrador, en particulier le capelan. Pour au moins une espèce (le phoque du Groenland), la réduction de la disponibilité des proies a été associée à une baisse du taux de gestation chez le phoque du Groenland (Stenson *et al.*, 2015).

Les phoques sont extrêmement vulnérables à la bioaccumulation des contaminants présents dans leur environnement en raison de leur niveau trophique élevé, de leur faible capacité de détoxification, de leurs grandes réserves de graisse et de leur longue durée de vie. Les polluants organiques persistants (POP), notamment les pesticides organochlorés et les polychlorobiphényles (PCB), pénètrent dans la zone d'étude par le biais du transport atmosphérique à longue distance et des sites contaminés locaux. Par exemple, les niveaux de PCB à la station radar de Saglek, près de la limite nord de la zone d'étude, dépassent la quantité maximale autorisée par la *Loi canadienne sur la protection de l'environnement* et sont entrés dans la chaîne alimentaire (Brown *et al.*, 2014). La contamination par les PCB semble globalement en baisse (Zitko *et al.*, 1998), bien que des concentrations dangereuses aient été récemment enregistrées chez des phoques annelés sur la côte du Labrador (Brown *et al.*, 2014). Les recherches ont également mis en évidence d'autres contaminants présents chez les phoques annelés de la côte du Labrador, notamment des polluants organiques persistants (POP) et du mercure (Brown *et al.*, 2018), du cadmium (Brown *et al.*, 2016), des produits ignifuges et des éthers diphényliques polybromés (PBDE) (Houde *et al.*, 2017).

Il est probable que d'autres espèces de phoques soient également exposées à des contaminants dangereux (voir Hellou *et al.*, 1991) et que les effets de ces composés menacent également la santé humaine dans les collectivités qui dépendent de la viande de phoque. Par exemple, l'exposition aux PCB par le biais de la consommation d'aliments marins contaminés a

été liée à un taux élevé de cholestérol, de triglycérides et de lipoprotéines de basse densité, selon l'analyse de l'enquête canadienne sur la santé des Inuits adultes (Singh et Chan, 2018).

10.2.3. Ours polaires

La répartition des ours polaires est étroitement liée au mouvement de la banquise et à la formation de la banquise côtière pour l'accès à des sources de nourriture appropriées (COSEPAC, 2008). L'état des différentes sous-populations d'ours polaires varie considérablement en raison des différences d'habitat et de disponibilité des proies. Les changements climatiques ont eu des répercussions sur les sous-populations dans d'autres parties de l'aire de répartition de l'espèce, certains ours présentant un état corporel qui se dégrade et changeant de lieux de mise bas en raison de la diminution de la glace de mer (Stirling *et al.*, 1999; Obbard et Walton, 2004; Obbard *et al.*, 2007). La sous-population du détroit de Davis a été évaluée comme stable ou potentiellement croissante (Environnement et Changement climatique Canada, 2018). Des études scientifiques et le savoir traditionnel des chasseurs inuits ont fourni des données conflictuelles, avec les études scientifiques constatant une dégradation de l'état corporel et des chasseurs inuits observant un état corporel stable. Le quota de récolte annuel est de 80 ours pour la sous-population du détroit de Davis. Les Inuits entretiennent une relation avec les ours polaires depuis des générations et les considèrent comme un élément clé des écosystèmes et de la culture de l'Arctique. La récolte de l'ours polaire est une activité importante sur le plan culturel, et l'espèce a une valeur à la fois de subsistance et économique pour les Inuits du Labrador qui continuent à la chasser pour se nourrir et pour vendre la fourrure (York *et al.*, 2015).

10.3. Lacunes dans les données et recommandations

10.3.1. Cétacés

Étant donné qu'une grande partie des connaissances et des données disponibles pour les cétacés repose sur des observations non systématiques, la capacité à déterminer les habitats importants ou essentiels pour chaque espèce est limitée. Seuls deux relevés systématiques ont été réalisés au cours des 11 dernières années (Lawson et Gosselin, 2009; 2018), à neuf ans d'intervalle, ce qui rend difficile l'évaluation des tendances démographiques dans le temps. Des relevés réguliers peuvent faciliter la détection et la quantification des changements dans la répartition et l'abondance des populations de cétacés.

Certains enregistrements de cétacés (provenant à la fois de la base de données des observations du MPO et des CL) n'identifient pas les cétacés observés par espèce. Cette ambiguïté réduit la capacité à déterminer les zones importantes ou les habitats sensibles dans la zone d'étude au niveau des espèces, et donc la capacité à fixer des objectifs de conservation propres aux espèces à une échelle plus fine que la zone d'étude elle-même. En outre, la nature opportuniste de nombreuses observations de cétacés rend difficile l'identification des associations d'habitats de ces espèces, car l'effort de relevé n'est souvent pas systématique ou quantifié.

Voici quelques recommandations visant à combler ces lacunes dans les données :

- des relevés réguliers, dirigés et systématiques dans les eaux canadiennes, y compris sur les côtes du Labrador;
- une plus grande sensibilisation du public et une meilleure éducation des observateurs et des détenteurs de CL sur l'identification des cétacés au niveau des espèces;

- des efforts accrus de marquage par satellite pour mieux comprendre les déplacements, la résidence et le comportement (p. ex. l'alimentation ou la socialisation) en ce qui concerne l'utilisation de l'habitat;
- le déploiement d'enregistreurs acoustiques montés sur des planeurs ou des amarrages sous-marins pour surveiller la présence de cétacés tout au long de l'année;
- la collecte ciblée de données qualitatives et spatiales des CL dans toute la zone d'étude, axée sur les observations de cétacés et les informations associées sur la localisation et l'habitat.

10.3.2. Pinnipèdes

Pour de nombreuses parties de la zone d'étude, il existe de solides CL sur la répartition des divers mammifères marins; cependant, il peut y avoir un biais géographique en faveur des zones plus peuplées/plus fréquemment utilisées de la côte.

Si les tendances et l'écologie des populations sont relativement bien comprises pour le phoque du Groenland et le phoque gris, elles sont mal connues pour les autres espèces. Des relevés sur les phoques annelés et barbus sont nécessaires sur l'ensemble de la côte pour déterminer leur abondance. Des efforts accrus de marquage peuvent fournir des informations plus complètes sur l'utilisation de l'habitat, les profils de migration et la fidélité au site. Une plus grande collaboration avec les chasseurs de phoques locaux pourrait faciliter les efforts visant à comprendre les taux d'abandon et de mortalité des nouveau-nés les années où la glace n'est pas bonne. Si les changements de l'état corporel du phoque du Groenland sont bien étudiés, on connaît moins les autres espèces de phoques de la région. Des données sur l'état corporel de toutes les espèces de phoques de la zone d'étude ont été recueillies, mais elles ne sont pas entièrement analysées. Une surveillance accrue de la santé des phoques permettrait de suivre les changements liés au climat (p. ex., l'habitat et les proies) et de prévoir les répercussions futures.

Les collectivités locales ont également exprimé des préoccupations en matière de sécurité alimentaire liées aux contaminants présents dans les phoques. Des recherches supplémentaires visant à étudier le risque potentiel d'exposition aux contaminants par le biais de la consommation de phoques pourraient répondre à certaines de ces questions. Étant donné l'importance des phoques en général pour les réseaux trophiques marins, une meilleure compréhension des contaminants présents dans ces espèces constitue une importante lacune dans les données.

10.3.3. Ours polaires

Le suivi par satellite (Taylor *et al.*, 2001) et les CL fournissent des informations sur les types d'habitats préférés pour la mise bas (York *et al.*, 2015). Cependant, il existe encore des lacunes dans les connaissances sur les ours polaires en ce qui concerne la répartition saisonnière et les lieux de mise bas le long de la côte de Terre-Neuve et du Labrador. En outre, la structure de la population (sexe, âge) dans la zone d'étude à différentes périodes de l'année n'est pas bien connue. Les informations sur le nombre de résidents à l'année à Terre-Neuve et au Labrador n'ont pas fait l'objet d'une enquête approfondie, pas plus que le pourcentage de la population qui est de passage à différentes périodes de l'année (Brésil et Goudie, 2006). Il serait utile de terminer l'analyse de l'étude génétique par marquage-recapture de 2017-2018 afin de contribuer à combler ces lacunes au niveau des connaissances.

Dans toute leur aire de répartition, les ours polaires s'attaquent principalement aux phoques annelés, aux phoques barbus et aux phoques du Groenland (Bluhm et Gradinger, 2008; York *et*

al., 2015). La composition des proies, en particulier les sous-populations et les individus, dépend du type d'habitat que les ours utilisent principalement pour se nourrir, les phoques annelés étant plus présents dans le régime alimentaire des ours qui fréquentent les zones littorales et les zones de banquise côtière et les phoques barbus et les phoques du Groenland étant davantage consommés par les ours dans les zones extracôtières (Bluhm et Gradinger, 2008). Les ours polaires de la sous-population du détroit de Davis se nourrissent principalement de phoques du Groenland (Peacock *et al.*, 2013). En particulier, ils s'attaquent aux blanchons chaque printemps, et l'énergie obtenue pendant cette période de trois semaines est cruciale pour toute l'année. Des incertitudes entourent les effets des changements climatiques sur l'emplacement des aires de mise bas des phoques et l'influence qu'une plus grande dispersion de la glace peut avoir sur la capacité de l'ours à se nourrir sur l'aire de mise bas (G. Stenson, comm. pers.).

11. Oiseaux de mer

Les oiseaux de mer revêtent une valeur inhérente pour la biodiversité, constituent de précieux indicateurs écologiques qui guident la gestion adaptative, et certaines espèces sont récoltées par les Inuits du Labrador. La zone d'étude comprend plusieurs régions importantes pour les oiseaux de mer, notamment les ZIEB et les zones importantes pour la conservation des oiseaux (ZICO).

Ici, l'accent est mis sur les espèces d'importance locale, les espèces qui sont uniques à la zone d'étude et les espèces enregistrées durant les relevés dont les nombres atteignent les 10 % supérieurs (c'est-à-dire le décile supérieur) pour l'Est du Canada (biorégions marines de la plateforme Néo-Écossaise, du golfe du Saint-Laurent et des plateaux de Terre-Neuve).

11.1. Renseignements disponibles

Six sources de données principales ont été utilisées pour décrire la répartition et l'abondance des oiseaux de mer dans la zone d'étude : les CL, les relevés sur les oiseaux de rivage, les relevés sur les oiseaux aquatiques, les études de colonies, les études de suivi et les études sur les oiseaux de mer présents en milieu océanique.

Avec l'avènement de la télémétrie miniaturisée et des dispositifs d'archivage de données adaptés aux oiseaux de mer, une multitude de données de suivi annuel a vu le jour sur de nombreuses espèces. Le Service canadien de la faune (SCF) a également fourni une grande partie des données pour la zone d'étude. Cette étude présente les dénombrements maximaux par espèce dans les blocs d'étude (initialement conçus pour refléter les caractéristiques marquantes du littoral qui séparent les segments côtiers, les baies côtières et les estuaires, et délimitent ainsi des unités d'habitat fonctionnellement distinctes), et couvre toute la côte de la zone d'étude. Durant les entrevues dans le cadre d'Imappivut, les participants ont indiqué l'importante valeur alimentaire des oiseaux de mer pendant les chasses de printemps et d'automne, en mettant en évidence les habitats fréquemment utilisés par plusieurs espèces (gouvernement du Nunatsiavut, 2018). Les CL sur la répartition générale, l'alimentation et les habitats de nidification des oiseaux de mer ont également été compilées par les relevés de l'Inventaire des ressources côtières axé sur les collectivités (O'Brien *et al.*, 1998; MPO, 2007) et Our Footprints are Everywhere (Brice-Bennett, 1977).

L'ensemble de ces informations indique que la zone d'étude fournit un habitat à de nombreuses espèces d'oiseaux de mer d'importance culturelle et écologique. En plus des intérêts locaux et nationaux, le suivi des oiseaux migrateurs montre que cette zone d'étude et les eaux profondes adjacentes au nord, au sud et à l'est sont des aires d'hivernage d'importance internationale

pour de nombreux oiseaux de mer qui nichent dans l'Arctique (McCarney *et al.*, en prép.¹). Les eaux pélagiques du sud de la mer du Labrador, adjacentes à la zone économique exclusive (ZEE) du Canada, ont été désignées comme ZIEB par la Convention sur la diversité biologique (CDB) en raison de l'intersection des principales aires d'alimentation et d'hivernage de trois espèces d'oiseaux de mer provenant de 20 colonies de reproduction dans l'Atlantique du Nord-Est et du Nord-Ouest (CDB, 2014).

11.2. Espèces et habitats sensibles

La côte du Labrador offre un habitat important à divers oiseaux de mer, dont plusieurs espèces vulnérables reconnues par le COSEPAC, la LEP ou la province de Terre-Neuve-et-Labrador. Les oiseaux de rivage migrateurs utilisent les habitats côtiers de la zone d'étude comme aires de repos et d'alimentation, notamment le Phalarope à bec étroit (espèce préoccupante selon le COSEPAC), le Bécasseau maubèche (espèce en voie de disparition) (annexe 1 de la LEP) et le Courlis esquimau (espèce en voie de disparition) (annexe 1 de la LEP). Les populations de l'est de l'Arlequin plongeur et du Garrot d'Islande, inscrites sur la liste des espèces préoccupantes (annexe 1 de la LEP), dépendent toutes deux d'importantes aires de mue et de repos dans la zone d'étude. Les principales aires d'hivernage de la Mouette blanche, une espèce en voie de disparition au Canada (annexe 1 de la LEP) et presque menacée au niveau mondial (Liste rouge de l'UICN), se trouvent à proximité de la zone d'étude (Spencer *et al.* 2016). Des Mouettes blanches ont également été observées sur la côte de la zone d'étude (Todd 1963).

Plusieurs ZICO désignées dans la zone d'étude reconnaissent la vulnérabilité potentielle de ces habitats aux perturbations dues au développement industriel (p. ex., la mine de la baie de Voisey) et au trafic maritime associé. Un déversement majeur de pétrole ou des déversements chroniques associés au transport maritime ou à l'entretien courant pourraient avoir des répercussions majeures sur ces colonies (Études d'Oiseaux Canada, s.d.). Par exemple, une analyse récente indique que le Mergule nain est particulièrement vulnérable aux événements de pollution en raison de son comportement (c'est-à-dire le temps passé à la surface ou en plongée) et de la répartition temporelle et spatiale de leur utilisation de l'habitat extracôtier (Fort *et al.*, 2013).

La glace de mer est un habitat important pour de nombreuses espèces d'oiseaux de mer, notamment la Mouette blanche, le Guillemot de Brünnich et le Guillemot à miroir (Ainley *et al.*, 2003). Ces habitats sont sensibles à l'activité humaine (p. ex., le trafic maritime) et aux changements climatiques d'origine anthropique. Par exemple, les recherches menées dans la baie d'Hudson indiquent que le déglacement précoce crée un décalage temporel entre la reproduction et la disponibilité maximale de nourriture, qui a des répercussions sur de nombreuses espèces, y compris les guillemots et les eiders qui sont également présents dans cette zone d'étude (Mallory *et al.*, 2010). La vulnérabilité de l'habitat de glace de mer est décrite en détail dans la section 3.

11.3. Lacunes dans les données et recommandations

11.3.1. Connaissances locales

Il serait utile de mieux comprendre les aires de répartition des espèces et leur répartition dans la zone d'étude, notamment en déterminant les habitats précis et sensibles pour les oiseaux de mer. Deux participants aux entrevues de Hopedale ont indiqué qu'ils avaient constaté une augmentation du nombre de fous de Bassan (*Morus bassanus*), de cormorans (*Phalacrocorax* spp.) et d'oies des neiges (*Chen caerulescens*) au cours des dernières années. La future collecte de données devrait se concentrer sur la détermination et la compréhension des facteurs environnementaux qui peuvent être à l'origine d'une éventuelle expansion de l'aire de

répartition des espèces d'oiseaux de mer. Il sera également important de comprendre les effets environnementaux potentiels et les interactions interspécifiques liées aux déplacements des aires de répartition plus au nord, le long de la côte du Labrador.

Les participants aux entrevues ont également exprimé des préoccupations possibles entourant la conservation d'oiseaux aquatiques migrateurs, en particulier les bernaches du Canada. Les Inuits du Labrador sont autorisés à chasser cinq Bernaches du Canada par personne au printemps. De nombreux participants aux entrevues ont évoqué l'importance de la chasse printanière pour les possibilités de récolte de nourriture sauvage sur terre. Dans le même temps, les participants ont exprimé des inquiétudes quant à la durabilité à long terme de la chasse printanière aux oies et ont déclaré qu'ils aimeraient que des relevés plus ciblés soient organisés sur la population et la reproduction afin de mieux comprendre l'abondance des oies et la dynamique des populations dans la zone d'étude. Un certain nombre de participants aux entrevues ont souligné la nécessité de mieux comprendre les lieux de nidification importants et ajouté que le gouvernement du Nunatsiavut devrait envisager de créer des sanctuaires d'oiseaux pour protéger ces zones. Certains ont noté qu'ils ont observé des saisons d'automne où l'abondance des oies semblait réduite et ont potentiellement attribué cette diminution à ce qu'ils avaient perçu comme une augmentation des récoltes au printemps précédent. Les participants aux entrevues ont également exprimé leur inquiétude concernant le ramassage des œufs au printemps et la possibilité qu'il ait un effet sur le recrutement des oiseaux et les niveaux de population. Les Inuits du Labrador dépendent des oiseaux comme source importante d'aliments sauvages. Toutes les mesures et politiques de conservation axées sur les oiseaux doivent donc tenir compte des besoins de sécurité alimentaire et des droits de récolte des Inuits.

11.3.2. Oiseaux de rivage

Il existe un besoin évident de relevés systématiques sur les oiseaux de rivage pour déterminer leur répartition et leur abondance, ainsi que leurs profils d'utilisation de la zone dans le temps. Le Relevé des oiseaux de rivage du Canada atlantique (RORA) offre aux personnes intéressées la possibilité de contribuer. Toutefois, la logistique relative à l'accès à certains sites pour les relevés officiels nécessitera probablement des capacités et des efforts particuliers. Dans l'intervalle, l'utilisation de plateformes telles que eBird peut rapidement augmenter la quantité de données disponibles et, en fin de compte, guider le processus de création des futurs sites du RORA.

11.3.3. Sauvagine

Les autres sources potentielles d'information sur les oiseaux aquatiques comprennent les résultats partagés provenant d'études de suivi en cours, ainsi que de la compilation des données des études antérieures de manière à rendre les résultats disponibles et utilisables. On pense également que les informations tirées de la récupération des bagues et des ailes auprès des chasseurs pourraient améliorer certains aspects de notre compréhension de la sauvagine dans la zone d'étude. Il reste quelques lacunes dans les données au niveau des espèces, notamment pour le Harelde kakawi et le Petit garrot.

11.3.4. Études de suivi

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 recueillie au printemps, et des données limitées ont été recueillies en hiver en raison de la glace.

Les études de suivi des oiseaux de mer commencent à guider l'utilisation annuelle de la zone d'étude et des eaux adjacentes, 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 pour le Fulmar boréal, une espèce présente en forte densité dans la mer du Labrador, et il n'existe aucune information sur les déplacements saisonniers du Goéland bourgmestre, une espèce en déclin à l'échelle mondiale. 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 pour l'espèce afin de mieux comprendre ses déplacements saisonniers et la variation annuelle de l'utilisation de l'habitat.

Les études de suivi fournissent des données en temps quasi 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 de mer 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 de mer de Conservation de la flore et de la faune arctiques [CFFA]).

11.3.5. Études en mer

Pour combler les lacunes dans les données des études en mer, il faut que des navires transitent dans la zone d'étude à des moments clés de l'année et qu'un observateur d'oiseaux de mer formé soit présent à bord. Outre les coûts évidents du navire lui-même, le déploiement d'un observateur d'oiseaux de mer n'est pas onéreux. La manipulation et le traitement des données sont effectués dans le cadre des programmes en cours d'Environnement et Changement climatique Canada. Bien que cela ne soit peut-être pas une option pour le moment pour la partie extracôtière de la zone d'étude, on pourrait réaliser des relevés aériens spécialisés couvrant la zone d'étude pour affiner les connaissances et combler les lacunes spatio-temporelles liées à la disponibilité des navires et à l'accès (p. ex., en ce qui concerne la couverture de glace).

La photographie numérique peut permettre de combler, au moins en partie, d'autres lacunes liées à la spéciation, en particulier pour les sternes, les goélands, les phalaropes et autres espèces « difficiles » à détecter pendant les relevés. La photographie évolue rapidement et contribue de manière significative en permettant aux observateurs d'améliorer nettement notre compréhension de la répartition des oiseaux (p. ex., à l'aide de eBird).

12. Zones d'importance écologique et biologique (ZIEB)

Les zones d'importance écologique et biologique sont des zones déterminées par des processus scientifiques qui attirent l'attention sur des zones présentant une valeur naturelle particulièrement élevée. Leur désignation et leur description ont pour but de faciliter la mise en place d'un degré d'aversion au risque plus élevé que la normale dans la gestion des activités qui y sont pratiquées. Elles sont déterminées sur la base de critères établis par le Secteur des sciences du MPO (MPO, 2004) à l'aide des connaissances scientifiques et locales disponibles.

12.1. Renseignements disponibles

Des portions de trois ZIEB se trouvent dans la zone d'étude (MPO, 2013) : la zone de Nain, l'ensellement Hopedale et le bras de mer Hamilton (figure 3). Trois ZIEB bordent la zone d'étude : le nord du Labrador, la cuvette marginale du Labrador et le lac Melville. D'autres ZIEB se trouvent à proximité, mais en dehors de la zone d'étude : les ZIEB du plateau extérieur du banc Nain et du talus du Labrador, qui sont situées plus au large sur le plateau continental et le

talus de la mer du Labrador. Enfin, une ZIEB transitoire, la banquise du Sud, chevauche de façon saisonnière la partie sud de la zone d'étude. Toutes les ZIEB sont décrites en détail dans Wells *et al.* (2017).

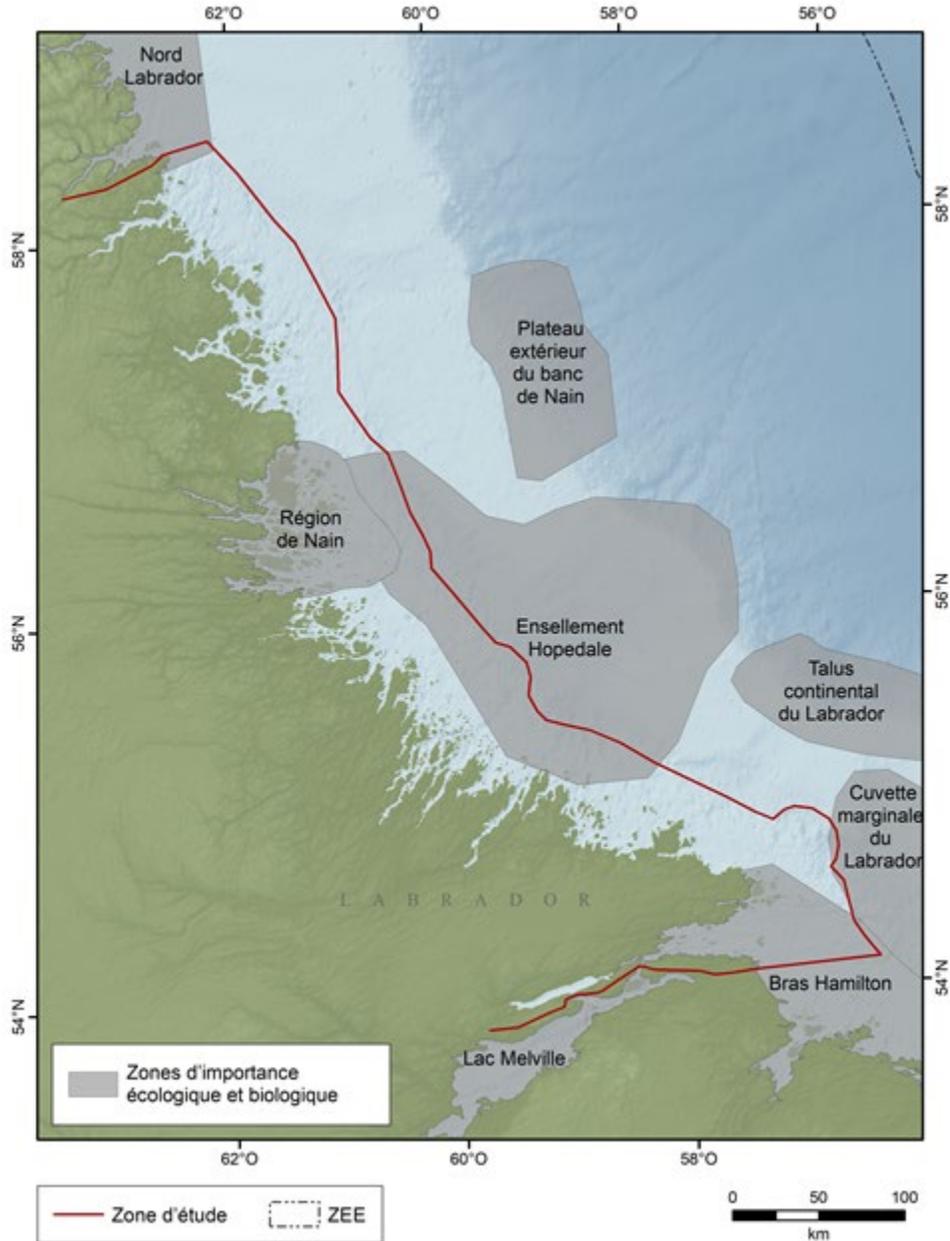


Figure 3. Zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) désignées à l'intérieur de la zone d'étude et à proximité.

12.2. Espèces et habitats sensibles

La ZIEB du banc de Nain a été désignée sur la base des regroupements et des colonies d'oiseaux de mer et de sauvagine, des plages de frai du capelan, et parce que la zone est connue pour être très productive pour l'omble chevalier (MPO 2013). Si la principale

caractéristique de la ZIEB de l'ensellement Hopedale est l'aire d'hivernage unique des bélugas de l'est de la baie d'Hudson, la zone abrite également de fortes concentrations ou de grands regroupements de plusieurs espèces de coraux, de poissons et d'oiseaux de mer. C'est également une aire d'alimentation estivale pour les phoques du Groenland et une zone fréquentée par les phoques à capuchon juvéniles et femelles (MPO 2013). Les principales caractéristiques de la ZIEB du bras de mer Hamilton sont les plages de frai du capelan et d'importantes colonies de Macareux moines et de Petits pingouins. Cette zone est également très productive pour le saumon atlantique (MPO 2013). D'autres caractéristiques de ces zones sont décrites en détail dans Wells *et al.* (2017). Les caractéristiques des ZIEB adjacentes à la zone d'étude ou qui se trouvent tout juste en dehors de celle-ci sont décrites dans McCarney *et al.* (en prép.¹) ainsi que dans Wells *et al.* (2017).

12.3. Lacunes dans les données et recommandations

Bien que plusieurs ZIEB aient été désignées dans la zone d'étude ou à proximité (McCarney *et al.*, en prép.¹), de nombreuses caractéristiques de l'habitat qui sous-tendent des processus écologiques et biologiques importants dans la zone côtière n'ont pas été entièrement résolues pendant le processus de délimitation (Wells *et al.*, 2017). De ce fait, et en raison des changements de la structure environnementale et communautaire observés récemment dans l'écosystème, il a été recommandé de revoir périodiquement les délimitations des ZIEB à mesure que de nouvelles informations seront disponibles, grâce à la recherche scientifique, à la surveillance et aux connaissances traditionnelles. La grande quantité d'informations recueillies au cours de cet aperçu contribuerait à affiner davantage les ZIEB et leurs caractéristiques dans la zone d'étude et à proximité de celle-ci.

13. Utilisation par les Inuits et autres activités

13.1. Renseignements disponibles

13.1.1. Utilisation par les Inuits

Le Nunatsiavut, la patrie des Inuits du Labrador, est une région autonome qui a été établie par la signature de l'Accord sur les revendications territoriales des Inuits du Labrador, le 1^{er} décembre 2005. Les Inuits du Labrador exploitent l'océan et en dépendent. L'océan est le lien des Inuits avec l'alimentation, la durabilité, la croissance économique et la culture. L'océan est donc fondamental pour leur survie, leur santé et leur bien-être. Depuis des milliers d'années, les Inuits du Labrador voyagent et pêchent dans l'environnement marin en toutes saisons.

Pour les Inuits, la glace de mer est une infrastructure essentielle et constitue un élément central de la culture, de la collectivité et des moyens de subsistance. La glace est une extension de la terre, indispensable aux Inuits pour se déplacer et accéder à certaines zones, ainsi qu'une plateforme pour accéder à l'océan et à ses ressources (McCarney *et al.*, en prép.¹). La glace de mer relie les Inuits entre eux, leur permettant de voyager entre les collectivités du Nunatsiavut et aussi vers d'autres régions inuites du Canada. Elle leur permet également d'accéder aux zones de récolte (sur terre et sur l'eau) à différentes périodes de l'année, et elle les relie à des zones historiques et culturelles importantes, notamment les cabanes, les camps saisonniers et les lignes de piégeage. La dépendance des Inuits du Labrador à l'égard de la glace se reflète dans leur compréhension approfondie de la glace à chaque étape – formation, solidité, stabilité, cristallisation et rupture (Aporta 2017). Le savoir des Inuits sur la glace de mer est enseigné et transmis depuis de nombreuses générations.

Les Inuits continuent de communiquer et d'utiliser leurs connaissances traditionnelles et leurs sources de nourriture et itinéraires de voyage importants sur le plan culturel tout en pratiquant la

chasse, la pêche, le piégeage et en dépendant de la terre et de l'océan. Ils utilisent des plantes, des baies, des poissons, des invertébrés benthiques, des oiseaux et leurs œufs, et des mammifères; ils exploitent durablement ces ressources depuis des milliers d'années. Les facteurs anthropiques et les changements climatiques récents ont eu des répercussions majeures sur de nombreuses espèces importantes pour les Inuits.

Les pêches commerciales et communautaires procurent des avantages économiques au Nunatsiavut et constituent une source importante de revenus et de nourriture pour de nombreux habitants de la région. Les principales espèces commerciales capturées sur la côte du Labrador sont la crevette nordique, le crabe des neiges, le flétan du Groenland, la morue du Nord et l'omble chevalier (McCarney *et al.*, en prép.¹). Les principales espèces actuellement capturées dans la pêche communautaire sont l'omble chevalier et le pétoncle.

Les Inuits partagent traditionnellement leur nourriture, ce qui inclut les aliments récoltés dans l'environnement marin. Chaque mois, plus d'un millier de personnes se rendent aux congélateurs communautaires du Nunatsiavut où des milliers de livres de nourriture sont distribuées.

13.1.2. Autres activités

En plus des diverses utilisations du milieu marin par les Inuits, d'autres activités sont pratiquées dans les environs de la zone d'étude, notamment la pêche commerciale et récréative (non autochtone), l'exploration pétrolière et gazière et le trafic maritime. La majorité de la pêche commerciale se fait dans les eaux plus profondes à l'est de la zone d'étude. Les espèces les plus couramment capturées sont le flétan du Groenland (filet maillant et chalut), la crevette nordique (chalut) et le crabe des neiges (casiers) (McCarney *et al.*, en prép.¹).

La pêche récréative du saumon atlantique et de l'omble de fontaine (pêche à la ligne) existe également dans la région (MPO 2018b). Actuellement, neuf rivières à saumon réglementées se déversent dans la zone d'étude. En 2018, cependant, la pêche récréative du saumon atlantique a été réduite à une pêche avec remise à l'eau des prises, avec une limite quotidienne de trois poissons.

L'intérêt s'est intensifié pour l'exploration pétrolière et gazière dans la mer du Labrador. L'exploration sismique de cette zone a commencé en 1980 et sa couverture est importante depuis 2012. Aucun puits d'exploration n'a été foré dans la zone d'étude jusqu'à présent, mais certains ont été réalisés juste à l'extérieur. La zone adjacente à la zone d'étude fait l'objet de cinq permis de découverte importante pour le gaz naturel, ainsi que d'un appel d'offres (McCarney *et al.*, en prép.¹). En 2008, l'Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers (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 continental du Labrador. L'Office prépare un rapport de mise à jour de l'EES avec l'aide d'un groupe de travail coprésidé par l'OCTNLHE et le gouvernement du Nunatsiavut.

La densité du trafic maritime est actuellement faible dans la zone d'étude (McCarney *et al.*, en prép.¹), la plus forte activité se produisant à l'intérieur et à l'extérieur de Nain et de Happy-Valley Goose Bay, le long de la route côtière des bateaux et dans les zones de pêche proches de la limite de la zone d'étude. La majorité du trafic maritime concerne la pêche commerciale, les navires de ravitaillement, le service de traversier, les pétroliers, les navires de recherche et sauvetage et les navires de recherche.

Le trafic maritime pourrait s'intensifier sur les routes maritimes du Nord car le réchauffement des températures de l'océan réduit la glace de mer de l'Arctique en été (passage du

Nord-Ouest) (Struzik 2016). 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).

13.2. Zones sensibles

Les Inuits considèrent toutes les parties de la zone d'étude comme sensibles et importantes pour leur culture, leur santé et leur bien-être. Le lien entre l'environnement et la santé est inhérent aux Inuits et, par conséquent, les changements dans l'environnement marin les touchent directement.

On trouve des traces de la présence des Inuits presque partout sur la côte centrale et septentrionale du Labrador (Brice-Bennett 1977), y compris dans des homesteads traditionnels et des sites culturellement sensibles. Les collections de CL indiquent que les Inuits quittent encore leurs collectivités en toutes saisons pour visiter certaines de ces régions culturellement importantes, notamment des régions comme Hebron, Okak et Saglek.

13.3. Lacunes dans les données et recommandations

Bien que les collections de CL aient rassemblé de grandes quantités de données sur des zones importantes et sur l'utilisation humaine, une grande partie des connaissances reste non documentée. Certaines parties de la zone d'étude (comme les zones d'Hebron et d'Okak près de Nain, et de Double Mer près de Rigolet) ne sont pas suffisamment couvertes par les entrevues qui ont déjà eu lieu. Pour combler ces lacunes dans les données, il peut être nécessaire d'organiser des visites ciblées auprès de personnes possédant des connaissances précises sur ces zones. Enfin, il est impératif de comprendre les changements dans les communautés biologiques et les espèces visées par la pêche commerciale pour assurer la durabilité économique à long terme, ainsi que pour garantir la disponibilité de sources de nourriture culturellement importantes pour les Inuits du Labrador. Ces informations peuvent être recueillies par le biais d'autres initiatives de collecte de connaissances traditionnelles ainsi que par des programmes scientifiques ciblés.

14. Zones de protection et autres fermetures

Il n'y a pas de zones protégées dans la zone d'étude; cependant, le refuge marin du bassin Hatton s'étend dans la ZIEB du nord du Labrador, au nord de la zone d'étude, et le refuge marin de l'ensellement Hopedale est situé plus au large, sur le plateau continental et le talus de la mer du Labrador. Ces deux refuges marins protègent les coraux et les éponges et sont fermés à toute activité de pêche entrant en contact avec le fond en vertu de la *Loi sur les pêches*. Ces zones constituent également un important habitat d'hivernage pour le narval et le béluga.

Le parc national des Monts-Torngat est situé au nord de la zone d'étude et la réserve du parc national des Monts Mealy au sud. Ces parcs protègent des exemples représentatifs de chacune des 39 régions naturelles terrestres du Canada (*Loi sur les parcs nationaux du Canada*), avec des limites côtières qui s'étendent jusqu'à la laisse de basse mer.

La réserve écologique des îles Gannett, établie en vertu de la législation provinciale (*Wilderness and Ecological Reserves Act*), est une réserve écologique d'oiseaux de mer située au sud de la zone d'étude. La réserve a une composante marine de 20 km² entourant sept îles de faible altitude et abrite la colonie de reproduction d'oiseaux de mer la plus grande et la plus diversifiée du Labrador.

CONCLUSIONS ET AVIS

Malgré la richesse des CL sur les espèces culturellement importantes dans de nombreuses parties de la côte, il reste des lacunes importantes dans la compréhension de la répartition et de l'écologie des espèces dans la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador. Certaines parties de la zone d'étude sont particulièrement sous-représentées dans les ensembles de données écologiques existants; par exemple, les zones du plateau à l'intérieur des limites des relevés effectués par le navire de recherche du MPO et certaines parties de la côte moins fréquemment utilisées par les Inuits du Labrador. De même, certaines saisons (hiver et printemps), certains processus écologiques (p. ex. l'océanographie à échelle fine dans la zone côtière) et certaines communautés d'espèces (p. ex. les poissons des zones côtières, les invertébrés marins et les communautés de plancton) sont mal représentés dans les études disponibles. Ce manque d'informations scientifiques peut être en partie attribuable à des conditions environnementales difficiles (p. ex. la glace de mer, l'éloignement).

Les informations disponibles indiquent toutefois que la zone d'étude est très dynamique, les conditions biophysiques et les communautés d'espèces variant selon les saisons et les années. La glace de mer est une caractéristique écologique et éphémère particulièrement importante de la zone d'étude, car de nombreuses espèces y sont associées ou en sont exclues. Sur de plus longues périodes, on a observé des changements pluriannuels des conditions biophysiques (p. ex. la glace de mer) et des communautés d'espèces liés aux changements climatiques d'origine anthropique.

Les divers habitats côtiers et marins de la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador couvrent la profondeur (zone intertidale, littoral, plateau continental et pente) et les gradients latitudinaux. Ces habitats soutiennent des communautés d'espèces relativement intactes, notamment de grands mammifères marins et des prédateurs, et abritent des espèces dont la conservation est préoccupante. Les Inuits du Labrador, gardiens et détenteurs de droits sur cet écosystème, dépendent de nombreuses espèces marines qui les soutiennent depuis des générations. Le transport de nutriments et de contaminants, les courants océaniques et la migration des espèces relient de manière inhérente la zone d'étude aux écosystèmes marins, d'eau douce et terrestres adjacents. De même, l'écosystème est indissociable des Inuits du Labrador, de leur mode de vie et de leur avenir.

En raison d'une combinaison de facteurs (exclusion de l'Accord sur les revendications territoriales des Inuits du Labrador, éloignement de la zone, fond marin qui empêche le chalutage), les activités industrielles comme le transport maritime, le pétrole et le gaz, et la pêche commerciale ont été limitées dans la zone d'étude par rapport aux autres parties des plateaux continentaux de Terre-Neuve et du Labrador. Cependant, une activité industrielle importante se déroule à proximité de la zone d'étude.

RECOMMANDATIONS

- Les recherches futures devraient viser à mieux comprendre les liens écologiques de la zone d'étude avec les zones adjacentes (p. ex. le transport des larves, les sources de nutriments, la génétique des principales espèces). Ces informations permettront d'évaluer la résilience du biote de la zone d'étude aux changements climatiques et aux changements de répartition.
- Les collectes sur le terrain doivent cibler les parties sous-représentées de la zone d'étude (p. ex. le plateau, les parties moins utilisées du littoral) et les espèces qui sont importantes pour les Inuits du Labrador.

- Une grande partie des connaissances sur l'océanographie dans la zone d'étude provient des environnements en haute mer et peut être moins pertinente pour la côte. Il faudrait déployer davantage d'efforts pour comprendre les processus océanographiques locaux et régionaux dans cette zone.
- Outre la caractérisation de la composition des communautés, les domaines de recherche généraux devraient porter sur les processus de productivité, les liens trophiques (acides gras, isotopes stables, contenus stomacaux) et les relations habitat-faune (courants, fond marin).
- Il faudrait poursuivre les travaux en cours pour constituer des ensembles de données sur les CL afin d'améliorer la représentation spatiale et temporelle et de fournir des informations au niveau des espèces sur les principaux taxons.
- Les écosystèmes des zones d'étude sont en train de changer sous l'effet des changements climatiques d'origine anthropique. Il faudrait envisager une surveillance à long terme des sites repères pour faire le suivi de ces changements et faciliter les prévisions concernant les conditions futures. Ces programmes de surveillance devraient être mis en œuvre ou soutenus par les bénéficiaires du Nunatsiavut et devraient être pertinents à l'échelle locale (c'est-à-dire que les méthodes, les questions de recherche et les résultats sont significatifs pour les collectivités côtières du Labrador).

AUTRES CONSIDÉRATIONS

- Les données tirées des CL des Inuits du Labrador facilitent la prise de décisions axées sur le maintien de populations durables d'espèces marines.
- La synthèse des données scientifiques et des CL présentée dans ce document est étayée par des études antérieures qui montrent que les indicateurs sociaux et écologiques sont essentiels au succès des efforts de conservation. Il sera primordial de reconnaître et de respecter l'interdépendance des Inuits du Labrador et de l'écosystème pour atteindre les objectifs de conservation dans cette zone d'étude.
- Il est recommandé d'appliquer les principes suivants pour mener des recherches dans la zone d'étude :
 - Inclure le gouvernement du Nunatsiavut dans les activités de recherche, intégrer les CL et renforcer les capacités collectives grâce à ces partenariats;
 - Concevoir les études en fonction des échelles des processus écologiques concernés (ne pas limiter artificiellement les questions à la zone d'étude);
 - Autant que possible, mener les recherches sur des gradients de profondeurs, des types de fond et la 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;
 - Autant que possible, employer des méthodes de relevé moins effractives afin de limiter les dégâts causés à la faune benthique vulnérable.

LISTE DES PARTICIPANTS DE LA RÉUNION

Name	Affiliation
Aaron Dale	Torngat Secretariat
Andrew Murphy	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador

Région de Terre-Neuve et du Labrador

Name	Affiliation
April Hedd	Environnement et Changement climatique Canada – Coordonnées du Service canadien de la faune
Brandon Ward	Fisheries Land Resources Govt NL
Brian Dempson	Scientifique émérite du MPO
Christina Bourne	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Christina Pretty	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Connie Korchoski	Centre des avis scientifiques– Région du Terre-Neuve-et- Labrador
Cynthia McKenzie	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Dale Richards	Centre des avis scientifiques– Région du Terre-Neuve-et- Labrador
Darroch Whitaker	Parcs Canada
Dave Cote	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Emilie Novaczek	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Erika Parrill	Centre for Science Advice – NL Region
Eugene Colbourne	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Gary Maillet	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Greg Robertson	Environnement et Changement climatique Canada – Coordonnées du Service canadien de la faune
Hillary Rockwood	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Jamie Brake	Gouvernement du Nunatsiavut
Jennica Seiden	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Jennifer Janes	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Jim Goudie	Gouvernement du Nunatsiavut
Julia Pantin	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Karel Allard	Environnement et Changement climatique Canada – Coordonnées du Service canadien de la faune
Laura Park	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Lauren Gullage	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Mardi Gullage	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Nadine Wells	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Neus Cauipauya I Llovet	MUN - Ocean Frontier Institute
Olivia Clark	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Paul McCarney	Gouvernement du Nunatsiavut
Robin Anderson	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Robyn Jamieson	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Rodd Lang	Gouvernement du Nunatsiavut
Shawn Rivoire	Torngat Secretariat
Sheena Roul	Secteur des Sciences MPO, Région du Terre-Neuve-et-Labrador
Tanya Brown	Simon Fraser University

SOURCES DE RENSEIGNEMENTS

Le présent avis scientifique découle de la réunion de l'examen régional par les pairs des 29 et 30 novembre 2018. Il vise à produire un aperçu biophysique et écologique d'une zone d'étude dans la zone de protection marine visée par l'entente avec les Inuits du Labrador. Toute autre publication découlant de cette réunion sera publiée, lorsqu'elle sera disponible, sur le [calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada \(MPO\)](#).

- Adey, W.H., and Hayek, L.-A.C. 2011. Elucidating marine biogeography with macrophytes: quantitative analysis of the North Atlantic supports the thermogeographic model and demonstrates a distinct subarctic Region in the Northwestern Atlantic. Northeast. Nat. 18, 1–128.
- Ainley, D.G., Tynan, C.T., and Stirling, I. 2003. Sea Ice: A critical habitat for polar marine mammals and birds. In D.N. Thomas and G.S. Dieckmann (Eds), *Sea Ice: An introduction to its physics, chemistry, biology, and geology*. Oxford: Blackweel Science Publishing.
- Allard, M., and Lemay, M. 2012. Nunavik and Nunatsiavut: From science to policy. An Integrated Regional Impact Study (IRIS) of climate change and modernization. ArcticNet Inc., Quebec City, Canada, 303p.
- Anderson, O.F., and Clark, M.R. 2003. Analysis of bycatch in the fishery for orange roughy, *Hoplostethus atlanticus*, on the South Tasman Rise. *Marine and Freshwater Research*, 54: 643-652.
- Aporta, C. 2017. Shifting perspectives on shifting ice: documenting and representing Inuit use of the sea ice. *The Canadian Geographer, Special Issue: Geographies of Inuit Sea Ice Use*, 55(1): 6-19.
- Assis, J., Araújo, M.B., and Serrão, E.A. 2018. Projected climate changes threaten ancient refugia of kelp forests in the North Atlantic. *Global Change Biology*, 24(1): e55-e66.
- Backus, R.H. 1957. The Fishes of Labrador. *American Museum of Natural History Bulletin*, 113(4).
- Bailleul, F., Lesage, V., Power, M., Doidge, D.W., and Hammill, M.O. 2012. Differences in diving and movement patterns of two groups of Beluga Whales in a changing Arctic environment reveal discrete populations. *Endangered Species Research*, 17:27-41
- Baker, K.D., Wareham, V.E., Snelgrove, P.V.R., Haedrich, R.L., Fifield, D.A., Edinger, E.N., and Gilkinson, K.D. 2012. Distributional patterns of deep-sea coral assemblages in three submarine canyons off Newfoundland Canada. *Marine Ecology Progress Series*, 445, 235-249.
- Barrie, J.D. 1979. Diversity of marine benthic communities from nearshore environments on the Labrador and Newfoundland coasts. Masters thesis, Memorial University of Newfoundland, Newfoundland and Labrador.
- Beddow, T.A., Deary, C., and McKinley, R.S. 1998. Migratory and reproductive activity of radio-tagged Arctic Char (*Salvelinus alpinus* L.) in northern Labrador. *Hydrobiologia*, 371–372: 249–262.
- Bell, T., Briggs, R., Bachmayer, R., and Li, S. 2014. Augmenting Inuit knowledge for safe sea ice travel - the SmartICE information system. *Proceedings from Oceans - St. John's, 2014*. New York: IEEE.

- Bernatchez, L., Dempson, J.B., and Martin, S. 1998. Microsatellite gene diversity analysis in anadromous Arctic Char, *Salvelinus alpinus*, from Labrador, Canada. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 55: 1264-1272.
- Best, K., McKenzie, C.H., and Couturier, C. 2017. Reproductive biology of an invasive population of European green crab, *Carcinus maenas*, in Placentia Bay, Newfoundland. *Management of Biological Invasions*, 8(2): 247-255.
- Bird Studies Canada. n.d. [Important Bird Areas Canada](#).
- Black, G.A., Dempson, J.B., and Bruce, W.J. 1986. Distribution and postglacial dispersal of freshwater fishes of Labrador. *Canadian Journal of Zoology*, 64: 21-31.
- Blok, S.E., Olesen, B., and Krause-Jensen, D. 2018. Life history events of eelgrass *Zostera marina* L. populations across gradients of latitude and temperature. *Marine Ecology Progress Series*, 590, 79–93.
- Bluhm, B.A., and Gradinger, R. 2008. Regional variability in food availability for arctic marine mammals. *Ecological Applications*, 18(2): S77-S96.
- Bolam, S.G., Coggan, R.C., Eggleton, J., Diesing, M., and Stephens, D. 2014. Sensitivity of microbenthic secondary production to trawling in the English sector of the Greater North Sea: A biological trait approach. *Journal of Sea Research*, 85, 162-177.
- Boles, B.K., Chaput, G.J., and Phillips, F.R. 1980. A study and review of the distribution and ecology of pinnipeds in Labrador. *Atlantic Biological Services Offshore Labrador Biological Studies*, xi + 109.
- Bouillon, D.R., and Dempson, J.B. 1989. Metazoan parasite infections in landlocked and anadromous Arctic Char (*Salvelinus alpinus*), and their use as indicators of movement to sea in young anadromous charr. *Canadian Journal of Zoology*, 67: 2478-2485.
- Boutillier, J., Kenchington, E., and Rice, J. 2010. [A Review of the Biological Characteristics and Ecological Functions Served by Corals, Sponges and Hydrothermal Vents, in the Context of Applying an Ecosystem Approach to Fisheries](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/048. iv + 36 p.
- Bowen, W.D. 1997. Role of marine mammals in aquatic ecosystems. *Marine Ecology Progress Series*, 158: 267-274.
- Bradbury, I.R., Wringe, B.F., Watson, B., Paterson, I., Horne, J., Beiko, R., Lehnert, S.J., Clément, M., Anderson, E.C., Jeffery, N.W., Duffy, S., Sylvester, E., Robertson, M., and Bentzen, P. 2018. Genotyping-by-sequencing of genome-wide microsatellite loci reveals fine-scale harvest composition in a coastal Atlantic Salmon fishery. *Evolutionary Applications*, 11: 918-930.
- Brazil, J., and Goudie, J. 2006. A 5-year management plan (2006–2011) for the Polar Bear/nanuk (*Ursus maritimus*) in Newfoundland and Labrador. Wildlife Division, Department of Environment and Conservation. Government of Newfoundland and Labrador and the Department of Lands and Natural Resources, Nunatsiavut Government. 25 pp.
- Brice-Bennett, C. (Ed.) 1977. *Our Footprints Are Everywhere: Inuit Land Use and Occupancy in Labrador*. Nain, NL: Labrador Inuit Association.
- Brice-Bennett, C. 1978. An overview of the occurrence of cetaceans along the northern Labrador coast. Report for Offshore Labrador Biological Studies Program, Northern Affairs Program (Canada). Northern Environmental Protection Branch.

- Bringloe, T.T., and Saunders, G.W. 2018. Mitochondrial DNA sequence data reveal the origins of postglacial marine macroalgal flora in the Northwest Atlantic. *Marine Ecology Progress Series*, 589, 45-58.
- Brower, A.A., Ferguson, M.C., Schonberg, S.V., Jewett, S.C., and Clarke, J.T. 2017. Gray whale distribution relative to benthic invertebrate biomass and abundance: Northeastern Chukchi Sea 2009–2012. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 144, 156-174.
- Brown, T.M., Fisk, A.T., Helbing, C.C., and Reimer, K.J. 2014. Polychlorinated biphenyl profiles in Ringed Seals (*Pusa hispida*) reveal historical contamination by a military radar station in Labrador, Canada. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 33(3): 592-601.
- Brown, T.M., Fisk, A.T., Wang, X., Ferguson, S.H., Young, B.G., Reimer, K.J., and Muir, D.C.G. 2016. Mercury and cadmium in Ringed Seals in the Canadian Arctic: Influence of location and diet. *Science of the Total Environment*. 545-546: 503-511.
- Brown, T.M., Macdonald, R.W., Muir, D.C.G., and Letcher, R.J. 2018. The distribution and trends of persistent organic pollutants and mercury in marine mammals from Canada's Eastern Arctic. *Science of the Total Environment*, 618: 500-517.
- Buchanan, R.A., and Browne, S.M. 1981. Zooplankton of the Labrador Coast and Shelf during summer, 1979. LGL Limited, Environmental Research Associates, St. John's, NL, Canada.
- Buchanan, R.A., and Foy, M.G. 1980. Offshore Labrador Biological Studies, 1979: Plankton - Nutrients, chlorophyll and ichthyoplankton. Atlantic Biological Services LTD, St. John's, NL, Canada.
- Buhl-Mortensen, L., Bøe, E., Dolan, M.F.J., Buhl-Mortensen, P., Thornes, T., Elvenes, S., and Hodnesdal, H. 2012. Banks, Troughs, and canyons on the continental margin off Lofoten, Vesterålen, and Troms, Norway. *In* Harris, P.T. & Baker, E.K. (Eds). *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat*. London: Elsevier. 703-715.
- Buhl-Mortensen, L., Ellingsen, K.E., Buhl-Mortensen, P., Skaar, K.L., and Gonzalez-Mirelis, G. 2016. Trawling disturbance on megabenthos and sediment in the Barents Sea: chronic effects on density, diversity, and composition. *ICES Journal of Marine Science*, 73: i98-i114
- Caines, S., and Gagnon, P. 2012. Population dynamics of the invasive bryozoan *Membranipora membranacea* along a 450-km latitudinal range in the subarctic northwestern Atlantic. *Marine Biology*, 159: 1817–1832.
- Canadian Hydrographic Service (CHS). 2018. [Non-Navigational \(NONNA-100\) Bathymetric Data](#).
- Convention on Biological Diversity (CBD). 2014. Report of the North-west Atlantic Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas. Montreal, 24-28 March 2014. UNEP/CBD/EBSA/WS/2014/2/4.
- Coad, B.W., and Reist, J.D. 2018. *Marine Fishes of Arctic Canada*. Toronto, ON: Canadian Museum of Nature and University of Toronto Press.
- Colbourne, E.B., and Foote, K.D. 1997. Oceanographic Observations on Nain Bank and Vicinity. Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences, 189, vi + 124p.
- Colbourne, E., Holden, J., Snook, S., Han, G., Lewis, S., Senciall, D., Bailey, W., Higdon, J., and Chen, N. 2017. [Physical oceanographic conditions on the Newfoundland and Labrador Shelf during 2016](#) - Erratum. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/079. v + 50 p.

- Colbourne, E., Holden, J., Snook, S., Lewis, S., Cyr, F., Senciall, D., Bailey, W. and Higdon, J. 2018. Physical Oceanographic Environment on the Newfoundland and Labrador Shelf in NAFO Subareas 2 and 3 during 2017. NAFO Scientific Council Research Document, 2018/009: N6793.
- COSEWIC. 2008. COSEWIC assessment and update status report on the polar bear *Ursus maritimus* in Canada. Ottawa, ON: Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. vii + 75 pp.
- COSEWIC. 2010. COSEWIC assessment and status report on the Atlantic Salmon, *Salmo salar* (Nunavik population, Labrador population, Northeast Newfoundland population, South Newfoundland population, Southwest Newfoundland population, Northwest Newfoundland population, Quebec Eastern North Shore population, Quebec Western North Shore population, Anticosti Island population, Inner St. Lawrence population, Lake Ontario population, Gaspé-Southern Gulf of St. Lawrence population, Eastern Cape Breton population, Nova Scotia Southern Upland population, Inner Bay of Fundy population, Outer Bay of Fundy population) in Canada. Ottawa, ON: Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. xlvii + 136 pp.
- Côté, D., Heggland, K., Roul, S., Robertson, G., Fifield, D., Wareham, V., Colbourne, E., Maillet, G., Devine, B., Pilgrim, L., Pretty, C., Le Corre, N., Lawson, J.W., Fuentes-Yaco, C. et Mercier, A. 2019. [Aperçu des composantes biophysiques et écologiques de la région pionnière de la mer du Labrador](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech. 2018/067. v + 70 p
- Dempson, J.B. 1993. Salinity tolerance of freshwater acclimated, small sized Arctic Char, *Salvelinus alpinus* (L.), from northern Labrador. *Journal of Fish Biology*, 43:451-462.
- Dempson, J.B. and Green, J.M. 1985. Life History of the Anadromous Arctic Char (*Salvelinus alpinus*) in the Fraser River, northern Labrador. *Canadian Journal of Zoology*, 63:315-324.
- Dempson, J.B., and Kristofferson, A.H. 1987. Spatial and temporal aspects of the ocean migration of anadromous Arctic char. *In* Common strategies of anadromous and catadromous fishes. Edited by M.J. Dadswell, R.J. Klauda, C.M. Moffitt, R.L. Saunders, R.A. Rulifson, and J.E. Cooper. American Fisheries Society Symposium. pp. 340–357
- Dempson, J.B., and Shears, M. 2001. [Status of north Labrador anadromous Arctic charr stocks, 2000](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2001/029. 44 p.
- Dempson, J.B., Shears, M., Furey, G., and Bloom, M. 2004. [Review and status of north Labrador Arctic charr, *Salvelinus alpinus*](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/070. 46 p.
- Dempson, J. B., Shears, M., Furey, G., and Bloom, M. 2008. Resilience and stability of north Labrador Arctic charr, *Salvelinus alpinus*, subject to exploitation and environmental variability. *Env. Biol. Fishes* 82: 57-67.
- Dempson, J.B., Verspoor, E., and Hammar, J. 1988. Intrapopulation variation of the Esterase-2 polymorphism in the serum of anadromous Arctic Char, *Salvelinus alpinus*, from a northern Labrador river. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 45: 463-468.
- Devine, B. 2017. Baited camera video analyses from the Northern Labrador Sea. Centre for Fisheries Ecosystem Research – Fisheries and Marine Institute, St. John's, NL, Canada. Project Report F6081-170041. 57p.

- DFO. 2005. [Guidelines on Evaluating Ecosystem Overviews and Assessments: Necessary Documentation](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2005/026.
- DFO. 2007. Community Coastal Resource Inventory: Northern Labrador. Fisheries and Oceans Canada, Newfoundland and Labrador Region.
- Dionne, M., Miller, K.M., Dodson, J.J., Caron, F., and Bernatchez, L. 2007. Clinal variation in MHC diversity with temperature: evidence for the role of host-pathogen interaction on local adaptation in Atlantic Salmon. *Evolution*, 61-9: 2154-2164.
- Drewnik, A., Węśławski, J.M., and Włodarska-Kowalczyk, M. 2017. Benthic Crustacea and Mollusca distribution in Arctic fjord – case study of patterns in Hornsund, Svalbard. *Oceanologia*. 59(4): 565-575.
- Dunbar, M.J. 1951. Eastern Arctic waters. *Bull. Fish. Res. Board Can.* 88, Ottawa, Ont., 131p.
- Environment Canada (EC). 1990. A profile of important estuaries in Atlantic Canada. Moncton: Environment Canada Environmental Quality Division. 31p.
- Environment and Climate Change Canada (ECCC). 2018. [Maps of subpopulations of Polar Bears and protected areas](#).
- Fabry, V.J., McClintock, J.B., Mathis, J.T. and Grebmeier, J.M. 2009. Ocean acidification at high latitudes: The bellwether. *Oceanography* 22(4):160–171.
- Fernández-Méndez, M., Katlein, C., Rabe, B., Nicolaus, M., Peeken, I., Bakker, K., Flores, H., and Boetius, A. 2015. Photosynthetic production in the central Arctic Ocean during the record sea ice minimum in 2012. *Biogeosciences*, 12(11): 3525-3549.
- Fifield, D.A., Hedd, A., Avery-Gomm, S., Robertson, G.J., Gjerdrum, C. and McFarlane-Tranquilla, L. 2017. Employing predictive spatial models to inform conservation planning for seabirds in the Labrador Sea. *Frontiers in Marine Science* 4(149): 1-13.
- Fifield, D.A., Hedd, A., Robertson, G.J., Avery-Gomm, S., Gjerdrum, C., and McFarlane-Tranquilla, L.A. 2016. Baseline Surveys for Seabirds in the Labrador Sea (201-08S). *Environmental Studies Research Funds Report*, 205: 1-42.
- Filbee-Dexter, K., Wernberg, T., Fredriksen, S., Norderhaug, K.M., and Pedersen, M.F. 2019. Arctic kelp forests: Diversity, resilience and future. *Global and Planetary Change*, 172:1–14.
- Fissel, D.B., and Lemon, D.D. 1991. Analysis of the physical oceanographic data from the Labrador Shelf, summer 1980. *Can. Contract. Rep. Hydrog. Ocean Sci. No. 39*, 136p.
- Fitzhugh, W.W. 1976. Preliminary culture history of Nain, Labrador: Smithsonian Fieldwork, 1975. *Journal of Field Archaeology*, 3(2): 123-142.
- Fort, J., Moe, B., Strøm, H., Grémillet, D., Welcker, J., and Schultner, J. 2013. Multicolony tracking reveals potential threats to little auks wintering in the North Atlantic from marine pollution and shrinking sea ice cover. *Diversity and Distributions*, 19:1322–1332.
- Fosså, J.H., Mortensen, P.B., and Furevik, D.M. 2002. The deep-water coral *Lophelia pertusa* in Norwegian waters: distribution and fishery impacts. *Hydrobiologia* 471: 1–12.
- Fuller, S.D., Murillo Perez, F.J., Wareham, V., and Kenchington, E. 2008. Vulnerable Marine Ecosystems Dominated by Deep-Water Corals and Sponges in the NAFO Convention Area. NAFO Scientific Council Research Document, 08/22.

- Furgal, C.M., Kovacs, K.M., and Innes, S. 1996. Characteristics of Ringed Seal, *Phoca hispida*, subnivean structures and breeding habitat and their effects on predation. *Canadian Journal of Zoology*, 74(5): 858-874.
- Gagnon, J.M., and Haedrich, R.L. 1991. A Functional-Approach to the Study of Labrador Newfoundland Shelf Macrofauna. *Continental Shelf Research*, 11(8-10): 963-976.
- Galicia, M.P., Thiemann, G.W., Dyck, M.G., and Ferguson, S.H. 2015. Characterization of Polar Bear (*Ursus maritimus*) diets in the Canadian High Arctic. *Polar Biology*, 38(12): 1983-1992.
- Gattuso, J-P., Gentili, B., Duarte, C.M., Kleypas, J.A., Middelburg, J.J., and Antoine, D. 2006. Light availability in the coastal ocean: impact on the distribution of benthic photosynthetic organisms and their contribution to primary production. *Biogeosciences*, 3:489-513.
- Gilbert, R., Aitkin, A., and McLaughlin, B. 1984. A survey of coastal environments in the vicinity of Nain, Labrador. *Atlantic Geology*, 20(3): 143-155.
- Grainger, E.H. 1964. *Asteroidea* of the Blue Dolphin Expeditions to Labrador. Proceedings of the United States National Museum, Smithsonian Institution, Washington, D.C., 115(3478): 31-46.
- Griffiths, L., Usher, P., Pelley, C., Michael, L., and Metcalfe, S. 1999. [Voisey's Bay Mine and Mill Environmental Assessment Panel Report](#). Canadian Environmental Assessment Agency.
- Gullage L., Devillers, R., and Edinger, E. 2017. Predictive distribution modelling of cold-water corals in the Newfoundland and Labrador region. *Marine Ecology Progress Series*, 582: 57-77.
- Hall-Spencer, J., Allain, V., and Fosså, J.H. 2002. Trawling damage to Northeast Atlantic ancient coral reefs. *Proceedings of the Royal Society of London B*, 269: 507-511.
- Hamilton, C.D., Kovacs, K.M., Ims, R.A., Aars, J., and Lydersen, C. 2017. An Arctic predator-prey system in flux: climate change impacts on coastal space use by Polar Bears and Ringed Seals. *Journal of Animal Ecology*, 86(5): 1054-1064.
- Hamilton, C.D., Kovacs, K.M., Ims, R.A., and Lydersen, C. 2018. Haul-out behaviour of Arctic Ringed Seals (*Pusa hispida*): inter-annual patterns and impacts of current environmental change. *Polar Biology*, 41(6): 1063-1082.
- Handegard N.O., du Buisson, L., Brehmer, P., Chalmers, S.J., De Robertis, A., Huse, G., Kloser, R., Macauley, G., Olivier, M., Ressler, P.H., Stenseth, N.C., and Godø, O.R. 2013. Towards an acoustic-based coupled observation and modelling system for monitoring and predicting ecosystem dynamics of the open ocean. *Fish and Fisheries*, 14: 605-615.
- Harris, P.T. 2012. Surrogacy. P.T. Harris and E.K. Baker (Eds.). *Seafloor Geomorphology as Benthic Habitat*. London: Elsevier. 93-108.
- Harris, P.T., Macmillan-Lawler, M., Rupp, J., and Baker, E.K. 2014. Geomorphology of the oceans. *Marine Geology*, 352, 4-24.
- Harvey, E.T., Krause-Jensen, D., Stæhr, P.A., Groom, G.B., and Hansen, L.B. 2018. Literature review of remote sensing technologies for coastal chlorophyll-a observations and vegetation coverage. Technical Report from DCE – Danish Centre for Environment and Energy, No. 112

- Harwood, L.A., Smith, T.G., Melling, H., Alikamik, J., and Kingsley, M.C.S. 2012. Ringed Seals and Sea Ice in Canada's Western Arctic: Harvest-Based Monitoring 1992-2011. *Arctic*, 65: 377-390.
- Hellou, J., Upshall, C., Ni, I.H., Payne, J.F., and Huang, Y.S. 1991. Polycyclic aromatic hydrocarbons in Harp Seals (*Phoca groenlandica*) from the Northwest Atlantic. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 21: 135-140.
- Hofmann, L.C., Schoenrock, K., and de Beer, D. 2018. Arctic Coralline Algae Elevate Surface pH and Carbonate in the Dark. *Frontiers of Plant Science*, 9:1416.
- Houde, M., Wang, X., Ferguson, S.H., Gagnon, P., Brown, T.M., Tanabe, S., Kunito, T., Kwan, M., and Muir, D.C.G. 2017. Spatial and temporal trends of alternative flame retardants and polybrominated diphenyl ethers in Ringed Seals (*Phoca hispida*) across the Canadian Arctic. *Environmental Pollution*, 223, 266-276.
- Intergovernmental and Indigenous Affairs Secretariat (IIAS). 2005. [The Labrador Inuit Land Claims Agreement \[Map\]](#).
- International Commission for the Northwest Atlantic (ICNAF). 1978. List of ICNAF standard oceanographic sections and stations. *Selected Papers No. 3*.
- Jeffery, N.W., Bradbury, I.R., Stanley, R.R.E., Wringe, B.F., Van Wyngaarden, M., Lowen, J.B., McKenzie, C.H., Matheson, K., Sargent, P.S., and DiBacco, C. 2018. Genomewide evidence of environmentally mediated secondary contact of European green crab (*Carcinus maenas*) lineages in eastern North America. *Evolutionary Applications*, 11:869–882.
- Jenkins, D.A., Lecomte, N., Schaefer, J.A., Olsen, S.M., Swingedouw, D., Côté, S.D., Pellisser, L., and Yannic, G. 2016. Loss of connectivity among island dwelling Peary caribou following sea ice decline. *Biology Letters*, 12(9).
- Joly, K. 2012. Sea ice crossing by migrating Caribou, *Rangifer tarandus*, in northwestern Alaska. *Canadian Field-Naturalist*, 126(3), 217-220.
- Jueterbock, A., Tyberghein, L., Verbruggen, H., Coyer, J.A., Olsen, J.L. and Hoarau, G. 2013. Climate change impact on seaweed meadow distribution in the North Atlantic rocky intertidal. *Ecology and Evolution*, 3: 1356–1373.
- Juntunen, T., Vanhatalo, J., Peltonen, H., and Mäntyniemi, S. 2012. Bayesian spatial multispecies modelling to assess pelagic fish stocks from acoustic- and trawl-survey data. *ICES Journal of Marine Science*, 69(1): 95-104.
- Katona, S. and Whitehead, H. 1988. Are *cetacea* ecologically important? *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 26: 553-568.
- Koen-Alonso, M., Favaro, C., Ollerhead, N., Benoît, H., Bourdages, H., Sainte-Marie, B., Treble, M., Hedges, K., Kenchington, E., Lirette, C., King, M., Coffen-Smout, S., and Murillo, J. 2018. [Analysis of the overlap between fishing effort and Significant Benthic Areas in Canada's Atlantic and Eastern Arctic marine waters](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2018/015. xvii + 270 p.
- Kramp, P.L. 1963. The Godthaab Expedition 1928: Summary of the zoological results of the Godthaab Expedition 1928. Kobenhavn, C.A. Reitzels Forlag, 115 pp.
- Krieger, K.J., and Wing, B.L. 2002. Megafauna associations with deepwater corals (*Primnoa* spp.) in the Gulf of Alaska. *Hydrobiologia* 471: 83–90.

- Laidre, K.L., Stirling, I., Estes, J.A., Kochnev, A., and Roberts, J. 2018. Historical and potential future importance of large whales as food for Polar Bears. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 16(9):515-524.
- Lawson, J.W., and 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. vi + 28 p.
- Lawson, J.W., and Gosselin, J.-F. 2018. Estimates of cetacean abundance from the 2016 NAISS aerial surveys of eastern Canadian waters, with a comparison to estimates from the 2007 TNASS. North Atlantic Marine Mammal Commission Secretariat, SC/25/AE/09, 40 p.
- Leblond, M., St-Laurent, M.H., and Côté, S.D. 2015. Caribou, water, and ice - fine-scale movements of a migratory arctic ungulate in the context of climate change. *Movement Ecology*, 4(14).
- Lewis, A.E., Hammill, M.O., Power, M., Doidge, D.W., and Lesage, V. 2009. Movement and aggregation of Eastern Hudson Bay Beluga Whales (*Delphinapterus leucas*): a comparison of patterns found through satellite telemetry and Nunavik traditional ecological knowledge. *Arctic*, 62: 13-24.
- Mallory, M.L., Gaston, A.J., Gilchrist, H.G., Robertson, G.J., and Braune, B.M. 2010. Effects of climate change, altered sea ice distribution and seasonal phenology on marine birds. In S.H. Ferguson, L.L. Loseto, M.L. Mallory (Eds), *A Little Less Arctic*. Dordrecht: Springer.
- Mäkelä, A., Witte, U., and Archambault, P. 2017a. Benthic macroinfaunal community structure, resource utilisation and trophic relationships in two Canadian Arctic Archipelago polynyas. *Plos One*, 12(8): e0183034.
- Mäkelä, A., Witte, U., and Archambault, P. 2017b. Ice algae versus phytoplankton: resource utilization by Arctic deep sea macroinfauna revealed through isotope labelling experiments. *Marine Ecology Progress Series*, 572, 1-18.
- Marbà N., Krause-Jensen, D., Masqué, P., and Duarte, C.M. 2018. Expanding Greenland seagrass meadows contribute new sediment carbon sinks. *Nature Scientific Reports*, 8:14024.
- Matheson, K., McKenzie, C.H., Gregory, R.S., Robichaud, D.A., Bradbury, I.R., Snelgrove, P.V.R., and Rose, G.A.. 2016. Linking eelgrass decline and impacts on associated fish communities to European green crab *Carcinus maenas* invasion. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 548: 31-45.
- McGill, D.A., and Corwin, N. 1967. Nutrient distribution along the Labrador and Baffin Island Coast, 1965. In *Oceanography of the Labrador Sea in the vicinity of Hudson Strait in 1965*, USCG Oceanographic Report No. 12, CG 373-12, 35-41 pp.
- McLaren, P. 1981. The coastal morphology and sedimentology of Labrador: A study of shoreline sensitivity to a potential oil spill. Toronto: Micromedia.
- Mecklenburg, C.W., Lynghammar, A., Johansen, E., Byrkjedal, I., Dolgov, A.V., Kaasmushko, O.V., Mecklenburg, T.A., Møller, P.R., Steinke, D., Wienerroither, R.M., and Christiansen, J. 2018. Marine Fishes of the Arctic Region: Volume 1. CAFF Monitoring Report 28.
- Michaud, W., Dempson, J.B., and Power, M. 2010. Changes in growth patterns of wild Arctic Char (*Salvelinus alpinus* L.) in response to fluctuating environmental conditions. *Hydrobiologia*, 650(1):179-191.

- Moore, J.S., Harris, L.N., Le Luyer, J., Sutherland, B.J., Rougemont, Q., Tallman, R.F., Fisk, A.T., and Bernatchez, L. 2017. Genomics and telemetry suggest a role for migration harshness in determining overwintering habitat choice, but not gene flow, in anadromous Arctic Char. *Molecular Ecology*, 26(24): 6784-6800.
- Moore, J.S., Harris, L.N., Kessel, S.T., Bernatchez, L., Tallman, R.F., and Fisk, A.T. 2016. Preference for near-shore and estuarine habitats in anadromous Arctic Char (*Salvelinus alpinus*) from the Canadian high Arctic (Victoria Island, NU) revealed by acoustic telemetry. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 73, 1434–1445.
- Moore, K.A., and Short, F.T. 2007. *Zostera: Biology, Ecology, and Management*. In *Seagrasses: Biology, ecology, and conservation*. pp 361-386. Springer: Dordrecht.
- MPO. 2004. Identification des zones d'importance écologique et biologique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rapp. sur l'état des écosystèmes 2004/006.
- MPO. 2009. [La zostère \(*Zostera marina*\) remplit-elle les critères d'espèce d'importance écologique?](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2009/018.
- MPO. 2010a. [Le crabe vert dans les eaux de Terre Neuve.](#)
- MPO. 2010b. [Occurrence, vulnérabilité à la pêche et fonction écologique des coraux, des éponges et des griffons hydrothermaux dans les eaux canadiennes.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2010/041.
- MPO. 2011. [Le membranipore dans les eaux de Terre-Neuve-et-Labrador.](#)
- MPO. 2013. [Désignation de nouvelles zones d'importance écologique et biologique \(ZIEB\) de la biorégion des plateaux de Terre-Neuve-et-Labrador.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2013/048.
- MPO. 2018a. [Rapport final du Comité de conseil national sur les normes concernant les aires marines protégée.](#)
- MPO. 2018b. [Évaluation du stock de saumon de l'Atlantique de Terre-Neuve et du Labrador – 2017.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2018/034. (Erratum: Septembre 2018)
- MPO. 2018c. [Évaluation de la population de capelans dans la sous-zone 2 et dans les divisions 3KL en 2017.](#) Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis. sci. 2018/030.
- Mulder, I.M., Morris, C.J., Dempson, J.B., Fleming, I.A., and Power, M. 2018a. Overwinter thermal habitat use in lakes by anadromous Arctic Char. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 75: 2343-2353.
- Mulder, I.M., Morris, C.J., Dempson, J.B., Fleming, I.A., and Power, M. 2018b. Winter movement activity patterns of anadromous Arctic Char in two Labrador lakes. *Ecology of Freshwater Fishes*, 27: 785-797.
- Müller, R., Laepple, T., Bartsch, I., and Wiencke, C. 2009. Impact of oceanic warming on the distribution of seaweeds in polar and cold-temperate waters. *Botanica Marina*, 52:617–638.
- Mullowney, D., Morris, C., Dawe, E., Zagorsky, I., and Goryanina, S. 2017. Dynamics of Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) movement and migration along the Newfoundland and Labrador and Eastern Barents Sea continental shelves. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 28: 435-459.
- National Snow and Ice Data Center (NSIDC). 2018. [Arctic sea ice maximum at second lowest in the satellite record.](#)

- NOAA. 2014. [Harbor Porpoise \(*Phocoena phocoena*\)](#).
- Nunatsiavut Government (NG). 2018. Imappivut Knowledge Collection Study.
- Nutt, D.C. 1951. The Blue Dolphin Labrador Expeditions, 1949 and 1950. *Arctic* 4(1): 3–11. 1963. Fjords and marine basins of Labrador. *Polar Notes* 5: 9–24.
- Nutt, D.C. 1953. Certain aspects of oceanography in the coastal waters of Labrador. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, X(4):177-186.
- Nutt, D.C., and Coachman, L. K. 1956. The oceanography of Hebron Fjord, Labrador. *Journal of the Fisheries Research Board of Canada*, 13(5): 709-758.
- Obbard, M.E., McDonald, T.L., Howe, E.J., Regehr, E.V., and Richardson, E.S. 2007. Trends in abundance and survival for Polar Bears from Southern Hudson Bay, Canada, 1984-2005. USGS Alaska Science Center, Anchorage, Administrative Report. 36 pp.
- Obbard, M.E., and Walton, L.R. 2004. The importance of Polar Bear Provincial Park to the Southern Hudson Bay Polar Bear population in the context of future climate change. *In*: by C.K. Rehbein, J.G. Nelson, T.J. Beechey, and R.J. Payne (Eds.), *Parks and protected areas research in Ontario, 2004: planning northern parks and protected areas*. Proceedings of the Parks Research Forum of Ontario annual general meeting. Waterloo, ON: Parks Research Forum of Ontario.
- O'Brien, J.P., Bishop, M.D., Regular, K.S., Bowdring, F.A. and Anderson, T.C. 1998. Community-Based Coastal Resource Inventories in Newfoundland and Labrador: Procedures Manual. Fisheries and Oceans Canada, Newfoundland and Labrador Region.
- Ottesen, M., Christiansen, H., and Falk-Petersen, J.S. 2011. Early life history of daubed shanny (Teleostei: *Leptoclinus maculatus*) in Svalbard waters. *Marine Biodiversity*, 41:383-394
- Peacock, E., Taylor, M.K., Laake, J., and Stirling, I. 2013. Population ecology of Polar Bears in Davis Strait, Canada and Greenland. *Journal of Wildlife Management*, 77(3): 463-476.
- Perrette, M., Yool, A., Quartly, G.D., and Popova, E.E. 2011. Near-ubiquity of ice-edge blooms in the Arctic. *Biogeosciences*, 8(2): 515-524.
- Phillips, N.D., Reid, N., Thys, T., Harrod, C., Payne, N.L., Morgan, C.A., White, H.J., Porter, S., and Houghton, J.D.R. 2017. Applying species distribution modelling to a data poor, pelagic fish complex: The ocean sunfishes. *Journal of Biogeography*, 44(10): 2176–2187.
- Pilfold, N.W., Derocher, A.E., Stirling, I., and Richardson, E. 2014. Polar Bear predatory behaviour reveals seascape distribution of Ringed Seal lairs. *Population Ecology*, 56(1): 129-138.
- Pilfold, N.W., Derocher, A.E., Stirling, I., and Richardson, E. 2015. Multi-temporal factors influence predation for Polar Bears in a changing climate. *Oikos*, 124(8): 1098-1107.
- Poole, K.G., Gunn, A., Patterson, B.R., and Dumond, M. 2010. Sea ice and migration of the dolphin and union caribou herd in the Canadian Arctic: An uncertain future. *Arctic*, 63(4): 414-428.
- Power, M., Dempson, J.B., Doidge, B., Michaud, W., Chavarie, L., Reist, J.D., Martin, F., and Lewis, A.E. 2012. Arctic Char in a changing climate: predicting possible impacts of climate change on a valued northern species *In*: Allard, M. and M. Lemay (eds), *Nunavik and Nunatsiavut: From science to policy. An Integrated Regional Impact Study (IRIS) of climate change and modernization*. Quebec, QC: ArcticNet.

- Probert, P.K., Batham, E.J., and Wilson, J.B. 1979. Epibenthic macrofauna off southeastern New Zealand and mid-shelf bryozoan dominance. *Journal of Marine and Freshwater Research*, 13: 379-392.
- Rao, A.S., Gregory, R.S., Murray, G., Ings, D.W., Coughlan, E.J. and Newton, B.H. 2014. Eelgrass (*Zostera marina*) locations in Newfoundland and Labrador. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences, 3113.
- Reddin, D.G., Poole, R.J., Clarke, G., and Cochrane, N. 2010. [Salmon rivers of Newfoundland and Labrador](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/046. iv + 24 p.
- Reist, J.D., Wrona, F.J., Prowse, T.D., Power, M., Dempson, J.B., Beamish, R.J., King, J.R., Carmichael, T.J., and Sawatzky, C.D. 2006. General effects of climate change on Arctic fishes and fish populations. *Ambio*, 35(7): 370-380.
- Richerol, T., Pienitz, R., and Rochon, A. 2012. Modern dinoflagellate cyst assemblages in surface sediments of Nunatsiavut fjords (Labrador, Canada). *Marine Micropaleontology*, 88-89: 54-64.
- Rideout, R.M., and Ings, D.W. 2018. Temporal and spatial coverage of Canadian (Newfoundland And Labrador Region) Spring and Autumn Multi-Species RV Bottom Trawl Surveys, with an emphasis on surveys conducted in 2017. NAFO Scientific Council Research Document, 18/07.
- Safer, A. 2016. SmartICE for Arctic Mapping Real-Time Sea Ice Data to Facilitate Travel in Northern Canada. *Sea Technology*, 57(6): 15-18.
- Sherwood, O.A., and Edinger, E.N. 2009. Ages and growth rates of some deep-sea gorgonian and antipatharian corals of Newfoundland and Labrador. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66: 142-152.
- Singh, K., and Chan, H.M. 2018. Association of blood polychlorinated biphenyls and cholesterol levels among Canadian Inuit. *Environmental research*, 160: 298-305.
- Smith, S.V. 1981. Marine macrophytes as a global carbon sink. *Science*, 211: 838-840.
- Song, H.J., Lee, J.H., Kim, G.W., Ahn, S.H., Joo, H.M., Jeong, J.Y., Yang, E.J., Kang, S.-H., and Lee, S.H. 2016. In-situ measured primary productivity of ice algae in Arctic sea ice floes using a new incubation method. *Ocean Science Journal*, 51(3): 387-396.
- Spares, A.D., Stokesbury, M.J., Dadswell, M.J., Odor, R.K., and Dick, T.A. 2015. Residency and movement patterns of Arctic Char *Salvelinus alpinus* relative to major estuaries. *Journal of Fish Biology*, 86(6): 1754-1780.
- Spencer, N.C., Gilchrist, H.G., Strøm, H., Allard, K.A., and Mallory, M.L. 2016. Key winter habitat of the ivory gull *Pagophila eburnea* in the Canadian Arctic. *Endangered Species Research*, 31: 33-45.
- Stenson, G.B., Buren, A.D., and Koen-Alonso, M. 2015. The impact of changing climate and abundance on reproduction in an ice-dependent species, the Northwest Atlantic Harp Seal, *Pagophilus groenlandicus*. *ICES Journal of Marine Science*, 73(2): 250-262.
- Stenson, G.B., and Hammill, M.O. 2014. Can ice breeding seals adapt to habitat loss in a time of climate change. *ICES Journal of Marine Science*, 71(7): 1877-1986.

- Stewart, P.L., Levy, H.A., and Hargrave, B.T. 2001. Database of Benthic Macrofaunal Biomass and Productivity Measurements for the Eastern Canadian Continental Shelf, Slope and Adjacent Areas. Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences, 2336, vi + 31p. + A31-36.
- Stewart, P.L., Pocklington, P., and Cunjak, R.A. 1985. Distribution, Abundance and Diversity of Benthic Macroinvertebrates on the Canadian Continental Shelf and Slope of Southern Davis Strait and Ungava Bay. *Arctic*, 38(4): 281-291.
- Stirling, I. 1997. The importance of polynyas, ice edges, and leads to marine mammals and birds. *Journal of Marine Systems*, 10(1-4): 9-21.
- Stirling, I., Lunn, N.J., and Iacozza, J. 1999. Long-term trends in the population ecology of Polar Bears in Western Hudson Bay in relation to climatic change. *Arctic*, 52: 294-306.
- Strategic Environmental Assessment Labrador Shelf Offshore Area. 2008. [Canada-Newfoundland and Labrador Offshore Petroleum Board, Project No. P 064](#)
- Stroeve, J.C., Marks, T., Boisvert, L., Miller, J., and Barrett, A. 2014. Changes in Arctic melt season and implications for sea ice loss. *Geophysical Research Letters*, 41(4): 1216-1225.
- Struzik, E. 2016. [Shipping Plans Grow as Arctic Ice Fades](#). New Haven, CT: Yale Environment 360.
- Taylor, M.K., Akeeagok, S., Andriashek, D., Barbour, W., Born, E.W., Calvert, W., Cluff, H.D., Ferguson, S., Laake, J., Rosing-Asvid, A., Stirling, I., and Messier, F. 2001. Delineating Canadian and Greenland Polar Bear (*Ursus maritimus*) populations by cluster analysis of movements. *Canadian Journal of Zoology*, 79: 690-709.
- Teagle, H., Hawkins, S.J., Moore, P.J. and Smale, D.A. 2017. The role of kelp species as biogenic habitat formers in coastal marine ecosystems. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 492: 81-98.
- Therriault, T.W., Herborg, L.M., Locke, A., and McKindsey, C.W. 2008. [Risk Assessment for European green crab \(*Carcinus maenas*\) in Canadian Waters](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2008/042. iv + 42 p.
- Therriault, J.-C., Petrie, B., Pepin, P., Gagnon, J., Gregory, D., Helbig, J., Herman, A., Lafaire, D., Mitchell, M., Pelchat, B., Runge, J., and Sameoto, D. 1998. Proposal for a Northwest Atlantic Zonal Monitoring Program. Canadian Technical Report of Hydrography and Ocean Sciences, 194.
- Thrush, S.F., and Dayton, P.K. 2002. Disturbance to marine benthic habitats by trawling and dredging: implications for marine biodiversity. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 33: 449-473.
- Todd, W.E.C. 1963. Birds of the Labrador peninsula. Toronto, ON: University of Toronto Press. 819 pp.
- Voisey's Bay Nickel Company Limited (VBNC). 1997. [Voisey's Bay Mine/Mill Project Environmental Impact Statement](#).
- Wareham, V.E., and Edinger, E. 2007. Distribution of deep-sea corals in the Newfoundland and Labrador region, Northwest Atlantic Ocean. George, R. Y. and S. D. Cairns, eds. 2007. Conservation and adaptive management of seamount and deep-sea coral ecosystems. Miami, FL: Rosenstiel School of Marine and Atmospheric Science.

- Watling, L. and Norse, E.A. 1998. Disturbance of the seabed by mobile fishing gear: a comparison to forest clear cutting. *Conservation Biology*, 12: 1180-1197.
- Wells, N.J., Stenson, G.B., Pepin, P., and Koen-Alonso, M. 2017. [Identification and Descriptions of Ecologically and Biologically Significant Areas in the Newfoundland and Labrador Shelves Bioregion](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/013. v + 87 p.
- Wienerroither, R., Johannesen, E., Langøy, H., Eriksen, K.B., de Lange Wenneck, T., Høines, A., Bjelland, O., Doglov, A., Prozorkevich, D., Prokhorova, T., Drevetnyak, K., Byrkjedal, I., and Langhelle, G. 2013. [Atlas of the Barents Sea Fishes](#). IMR/PINRO Joint Report Series, 1-2011; 1502-8828.
- Wilce, R.T. 1959. The marine algae of the Labrador Peninsula and northwest Newfoundland (ecology and distribution). National Museum of Canada, Bulletin No. 158.
- Woodward-Clyde Consultants. 1980. Physical shore - zone analysis of the Labrador coast. Offshore Labrador Studies Program Report produced for Petro-Canada. Victoria, BC: Woodward-Clyde Consultants.
- York, J., Dale, A., Mitchell, J., Nash, T., Snook, J., Felt, L., Taylor, M., and Dowsley, M. 2015. [Labrador Polar Bear Traditional Ecological Knowledge Final Report](#). Torngat Wildlife, Plants and Fisheries Sec. 2015/05.
- Young, J.K., Black, B.A., Clarke, J.T., Schonberg, S.V., and Dunton, K.H. 2017. Abundance, biomass and caloric content of Chukchi Sea bivalves and association with Pacific Walrus (*Odobenus rosmarus divergens*) relative density and distribution in the northeastern Chukchi Sea. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 144: 125-141.
- Zitko, V., Stenson, G., Hellou, J. 1998. Levels of organochlorine and polycyclic aromatic compounds in Harp Seal beaters (*Phoca groenlandica*). *Science of the Total Environment*, 221: 11-29.

CE RAPPORT EST DISPONIBLE AUPRÈS DU :

Centre des avis scientifiques
Région de Terre Neuve et du 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 1919-5117

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2021



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2021. Aperçu biophysique et écologique d'une zone d'étude dans la zone visée par l'entente avec les Inuits du Labrador. Secr. can. de consult. sci. du MPO. Avis sci. 2021/003.

Also available in English:

DFO. 2021. *Biophysical and Ecological Overview of a Study Area within the Labrador Inuit Settlement Area Zone. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2021/003.*

Inuktitut Atuinnaummijuk :

SOI. 2021. *Tasiugiattaunik pisimajuk Omajunut ammalu Avatingata Ilonnâgut Kaujisattausimanninga Ininga iluani Labrador Inuit Satusattausimajop Iningata killiniattausimajuk. SOI Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Advis. Rep. 2021/003.*