



EXAMEN SCIENTIFIQUE DE L'ÉVALUATION DE LA COTE DE RISQUE ÉCOLOGIQUE POUR LA ZONE DE PROTECTION MARINE (ZPM) DE TUVAIJUITTUQ

Contexte

La ministre des Pêches, des Océans et de la Garde côtière canadienne est chargée de diriger et de coordonner, au nom du gouvernement du Canada, l'établissement et la mise en œuvre des zones de protection marines (ZPM) en vertu de la *Loi sur les océans*. Dans le cadre du processus d'établissement d'une ZPM, il est essentiel de procéder à une évaluation du risque écologique (ERE) afin de déterminer les risques relatifs aux priorités (ou aux objectifs) en matière de conservation. En août 2019, la ZPM de Tuvaijuittuq (Figure 1) a été établie par arrêté ministériel; elle gèle l'empreinte d'une zone pendant une période pouvant aller jusqu'à cinq ans pendant que le gouvernement du Canada et ses partenaires procèdent à une évaluation de la faisabilité et de la possibilité d'une protection à long terme dans la zone. En prévision d'une décision concernant la protection à long terme, Pêches et Océans Canada (MPO) cherche à réaliser une évaluation du risque écologique pour Tuvaijuittuq, qui sera nécessaire pour éclairer les décisions réglementaires (c.-à-d. quelles activités sont autorisées et lesquelles sont interdites) si une ZPM est établie en vertu de la *Loi sur les océans*.

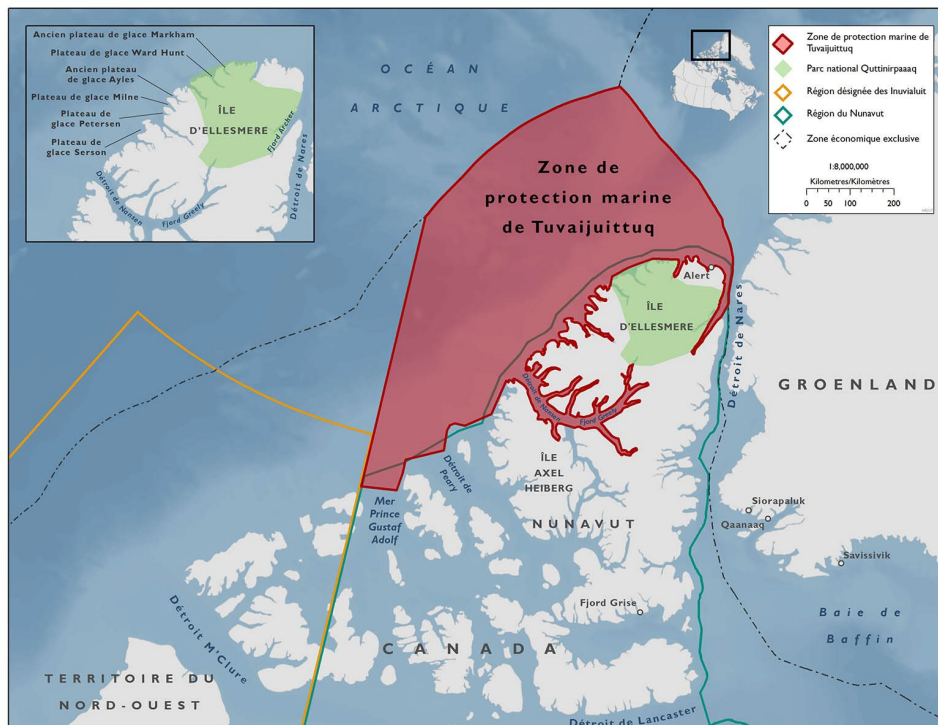


Figure 1. Limites actuelles de la zone de protection marine de Tuvaijuittuq établies par arrêté ministériel (MPO 2019).

L'évaluation du risque écologique est un processus systématique et transparent de collecte, d'évaluation et d'enregistrement d'information sur les risques posés aux composantes importantes sur le plan écologique (CIE) dans une zone particulière par les activités anthropiques qui se produisent ou pourraient se produire, et qui pourraient raisonnablement être atténuées par la réglementation. L'évaluation du risque pour Tuvaijuittuq sera fondée sur un cadre d'évaluation du risque écologique (CERE) élaboré pour l'Arctique, qui fournit une approche uniforme pour calculer le risque de dommages aux écosystèmes de l'Arctique découlant d'agents de stress associés aux activités anthropiques. Le CERE a été préparé par la Direction de la planification et de la conservation marines (DPCM) de la région de l'Arctique du MPO, avec l'aide d'un groupe de travail régional du MPO sur l'évaluation du risque composé de membres de la DPCM, du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) ainsi que des secteurs des sciences et de la gestion des pêches. Les cotes de risque produites dans le cadre de ce processus du SCAS s'appuieront sur des avis scientifiques antérieurs (MPO 2020), un résumé des connaissances existantes concernant la zone (Charette *et al.* 2020) et une ébauche de rapport sur les séquences des effets rédigée pour Tuvaijuittuq.

L'équipe de la DPCM (région de l'Arctique) du MPO a besoin d'avis scientifiques pour valider les cotes de risque écologique pour les priorités de conservation de Tuvaijuittuq élaborées à l'aide du CERE de la région de l'Arctique, afin de s'assurer que les résultats sont cohérents avec la littérature et les connaissances existantes sur la région. Ces cotes sont nécessaires pour produire un rapport d'évaluation du risque écologique et guider l'établissement d'une ZPM en vertu de la *Loi sur les océans* par règlement du gouverneur en conseil, si on recommandait l'établissement d'une telle zone à Tuvaijuittuq.

Le présent rapport de réponse des Sciences découle l'examen par les pairs régional du 21 au 22 avril et du 5 mai 2022 sur l'examen de l'évaluation de la cote de risque écologique pour la zone de protection marine (ZPM) de Tuvaijuittuq.

Renseignements de base

Tuvaijuittuq possède la glace de mer la plus ancienne et la plus épaisse de l'océan Arctique. Comme la glace de mer continue de décliner dans l'Arctique, on s'attend à ce que la glace de plusieurs années dans cette région dure le plus longtemps. On cherche à mettre en œuvre une protection marine dans Tuvaijuittuq en grande partie en raison de cette présence de glace de plusieurs années et de son rôle prévu comme refuge pour les espèces dépendantes de la glace. Une meilleure compréhension de cette région est essentielle pour caractériser les propriétés et la dynamique de la glace de mer dans la région, en particulier l'épaisseur et les tendances de la glace de plusieurs années, qui sont nécessaires pour améliorer les connaissances de base et aider à limiter les prévisions relatives aux changements climatiques (MPO 2020). Une meilleure compréhension de cette région sera essentielle, car les changements climatiques continuent d'entraîner des déclin spectaculaires de la glace de mer, ce qui permet à l'Arctique de devenir plus accessible aux activités commerciales comme le transport maritime, le tourisme et l'exploitation minière.

Il y a très peu d'information scientifique disponible pour Tuvaijuittuq comparativement à d'autres parties de l'Arctique, en raison de son climat extrême, de son éloignement et de la présence d'une épaisse glace de plusieurs années. Ce manque de connaissances s'applique à tous les domaines d'étude de l'environnement naturel, y compris les composantes biotiques et abiotiques de la zone et leur interconnectivité. Bien que ce manque d'information soit reconnu, la *Loi sur les océans* et les principes directeurs du MPO favorisent l'utilisation de l'approche de

précaution. Dans ce cas, en raison de l'absence de certitude scientifique, des mesures de conservation peuvent et doivent être envisagées lorsqu'il y a un risque élevé de répercussions, et un manque de certitude ne devrait pas constituer une raison pour reporter ou de ne pas prendre de mesures pour préserver le milieu marin.

Les lacunes les plus importantes dans les connaissances sur Tuvaijuittuq sont discutées en détail par Charette *et al.* (2020); toutefois, il est reconnu que le manque d'information sur cette zone constitue un obstacle majeur à l'estimation du risque écologique. Il est également probable que des recherches scientifiques plus approfondies à Tuvaijuittuq puissent définir d'autres priorités de conservation qui sont actuellement inconnues. À mesure que les mesures de protection marine à Tuvaijuittuq progressent, on s'attend à ce qu'un soutien et des possibilités supplémentaires soient créés pour la collecte concertée de données dans cette zone, ce qui éclairera davantage la gestion. Pour cette raison, une approche de gestion adaptative sera essentielle afin d'envisager la découverte de nouvelles espèces ou caractéristiques écologiques qui n'avaient pas été détectées ou recensées auparavant, ainsi que la façon de s'adapter dans un environnement en évolution rapide (p. ex. disparition de glace de mer).

Avant la réunion d'examen par les pairs, un exercice d'établissement de la portée a été mené pour définir les limites spatiales et temporelles de l'évaluation et déterminer quelles CIE et activités anthropiques devraient être évaluées. Les CIE de la zone d'étude de Tuvaijuittuq sont décrites dans Charette *et al.* (2020). Ces CIE (c.-à-d. les priorités de conservation) ont été affinées pour établir des sous-composantes (Tableau 1). L'information sur la portée a été fournie sous forme de document de base distinct pour aider à éclairer la réunion et les paragraphes appropriés sur l'établissement de la portée seront ajoutés au rapport final d'évaluation du risque. L'étendue géographique de cette évaluation du risque écologique a été définie par les limites actuelles de la ZPM de Tuvaijuittuq établies par arrêté ministériel (Figure 1), aussi appelée la zone d'étude. La portée temporelle de l'évaluation visait à examiner les activités qui existent ou qui sont prévisibles dans l'avenir. Aux fins de cet exercice, cinq principaux types d'activités ont été considérés comme faisant partie de la portée de l'évaluation et susceptibles d'avoir des effets mesurables sur une ou plusieurs sous-composantes des CIE : 1) Recherche scientifique; 2) Loisirs et tourisme; 3) Transport et trafic maritimes; 4) Exploitation minière et exploration et développement des ressources minérales; 5) Exploitation du pétrole et du gaz. Toutefois, étant donné que l'exploitation minière, l'exploration et le développement des ressources minérales et l'exploitation du pétrole et du gaz ne sont pas réalisables dans la région de Tuvaijuittuq dans les conditions actuelles, ces activités ne feront pas l'objet d'une évaluation. Les interactions relevées dans le rapport sur les séquences des effets qui ne devraient pas se traduire par des répercussions mesurables sur les sous-composantes des CIE, ou les cas où les règlements fédéraux (p. ex. les règlements relatifs aux ZPM de la *Loi sur les océans*) ne sont pas en mesure d'atténuer l'agent de stress, ont été éliminées de la portée de l'évaluation du risque écologique.

Le manque d'information et de données disponibles sur Tuvaijuittuq a été l'une des principales considérations pour l'établissement de la portée de cette évaluation du risque. Dans de nombreux cas, il n'y a aucune preuve directe des répercussions d'un agent de stress donné sur les espèces ou les habitats de Tuvaijuittuq simplement parce qu'il existe une incertitude quant à la répartition et à la diversité des espèces dans la zone d'étude. De même, de nombreux habitats uniques au sein de Tuvaijuittuq sont inconnus ou très mal caractérisés (p. ex. plateaux de glace, glace de plusieurs années). Dans ces cas, et dans la mesure du possible, des données probantes provenant d'autres régions de l'Arctique ont été utilisées pour éclairer

l'élaboration des cotes de risque. Cependant, en raison de la nature unique de la région, une diligence et un soin extrêmes sont nécessaires lorsque l'on utilise des comparaisons directes avec Tuvaijuittuq pour évaluer les activités et les agents de stress, et l'évaluation finale s'appuiera fortement sur l'expérience d'experts en la matière.

Dans les cas où un agent de stress se manifeste à partir de multiples séquences d'une manière similaire, des évaluations par approximation ont été utilisées pour accroître l'efficacité de l'évaluation. Dans ces cas, l'évaluation d'une séquence peut couvrir l'autre évaluation en tant qu'approximation (p. ex. l'introduction d'espèces non indigènes par l'intermédiaire d'un navire échoué peut servir d'approximation pour l'introduction d'espèces non indigènes par l'intermédiaire d'un équipement d'amarrage ou d'ancrage). Les espèces les plus sensibles d'une communauté (p. ex. les coraux et les éponges en tant qu'invertébrés benthiques les plus sensibles) peuvent également être utilisées comme approximation pour d'autres évaluations visant la même communauté si une justification adéquate est fournie.

Bien que les effets des changements climatiques soient déjà observés et qu'on s'attende à ce qu'ils soient prononcés dans tout l'Arctique canadien, Tuvaijuittuq est particulièrement touché par les changements climatiques en ce sens qu'il s'agit d'un refuge où la glace de plusieurs années continue de persister, alors que dans d'autres zones, elle a été remplacée par de la glace de première année. Tuvaijuittuq contient également les seuls plateaux de glace du Canada, avec leurs écosystèmes côtiers/de plateau connexes. À ce titre, les priorités de conservation dans la zone peuvent être irrévocablement modifiées par les changements climatiques, mais il existe une occasion et une responsabilité uniques de caractériser la diversité existante avant ces changements (Michel et Lange 2018, Michel *et al.* 2019). Dans la mesure du possible, les changements climatiques et leurs ramifications ont été intégrés à la notation de la sensibilité d'une priorité de conservation à un agent de stress donné. D'autres considérations liées aux changements climatiques ont été discutées et prises en compte tout au long de ce processus d'examen par les pairs du SCAS.

Les cotes de risque qui ont fait l'objet de ce processus de réponse des Sciences ont été établies à partir d'un certain nombre d'évaluations antérieures de la zone d'étude de Tuvaijuittuq, y compris des études primaires (p. ex. Melling *et al.* 2002, Mueller *et al.* 2006, 2008, Vincent *et al.* 2001, 2011, Michel et Lange 2018, et Michel *et al.* 2019), une synthèse des connaissances existantes et des lacunes liées aux caractéristiques importantes sur les plans écologique et biophysique de la zone, et un examen plus approfondi des composantes de la zone qui justifient des mesures de conservation (Charette *et al.* 2020, MPO 2020). De plus, l'équipe de la DPCM (région de l'Arctique) du MPO, en collaboration avec des représentants du SCAS et des secteurs de la gestion des pêches et des sciences, a élaboré les éléments fondamentaux de l'évaluation du risque pour Tuvaijuittuq, y compris le CERE de la région de l'Arctique, et une évaluation des séquences des effets pour Tuvaijuittuq. La séquence des effets sert d'inventaire des séquences des effets potentiels par lesquelles les activités anthropiques et leurs agents de stress connexes peuvent influencer sur les priorités de conservation de la zone, tandis que le CERE fournit la méthodologie requise pour élaborer des cotes de risque pour les séquences qui pourraient se traduire par des effets mesurables sur les priorités de conservation.

Composantes importantes sur le plan écologique (CIE)

Les CIE (c.-à-d. les priorités de conservation) de la zone d'étude de Tuvaijuittuq ont été déterminées par Charette *et al.* (2020). Si une ZPM était établie à Tuvaijuittuq en vertu de la *Loi sur les océans*, ces priorités seraient affinées en collaboration avec des partenaires pour

atteindre des objectifs de conservation, ce qui éclairerait la réglementation ainsi que la gestion et la surveillance continues de la zone. Les objectifs de conservation sont des énoncés qui décrivent l'état souhaité et mesurable de la priorité de conservation pour atteindre les objectifs de conservation. Comme les objectifs de conservation pour Tuvaijuittuq n'ont pas été élaborés, l'approche actuelle d'évaluation du risque était axée sur l'évaluation des CIE en fonction de leurs sous-composantes (Tableau 1). Aux fins de cette évaluation du risque, les CIE ont été divisées en sous-composantes de groupes d'espèces, d'autres assemblages de communautés ou de biotes, ou d'habitats. Cette approche globale permet une plus grande souplesse, car les CIE orientent l'élaboration des objectifs de conservation.

Tableau 1. Ventilation des composantes importantes sur le plan écologique (CIE) en sous-composantes d'espèces, d'autres assemblages de communautés ou de biotes, et de caractéristiques de l'habitat.

Composantes importantes sur le plan écologique (CIE)	Sous-composantes des CIE applicables
Glace de mer	<ul style="list-style-type: none"> • Algues des glaces • Biotes associés à la glace • Glace de plusieurs années • Glace de première année (y compris la glace mobile et la glace de rive)
Plateaux de glace de l'île d'Ellesmere	<ul style="list-style-type: none"> • Oiseaux de mer • Biotes du plateau de glace
Fjords de Tuvaijuittuq	<ul style="list-style-type: none"> • Fjords du nord de l'île d'Ellesmere • Complexe du détroit de Nansen et du fjord Greely • Habitat des mammifères marins dans la baie Lady Franklin et le fjord Archer
Collectivités associées à la glace de mer	<ul style="list-style-type: none"> • Morue arctique (<i>Boreogadus saida</i>) • Narval (<i>Monodon monoceros</i>) • Morse de l'Atlantique (<i>Odobenus rosmarus rosmarus</i>) • Phoque barbu (<i>Erignathus barbatus</i>) • Phoque annelé (<i>Pusa hispida</i>) • Ours polaire (<i>Ursus maritimus</i>) • Oiseaux de mer • Algues des glaces • Autres biotes associés à la glace
Communautés benthiques	<ul style="list-style-type: none"> • Biotes benthiques • Substrat benthique
Réseaux trophiques pélagiques hauturiers et côtiers	<ul style="list-style-type: none"> • Omble chevalier (<i>Salvelinus alpinus</i>) • Morue arctique • Narval • Morse de l'Atlantique • Phoque barbu • Phoque annelé • Ours polaire • Oiseaux de mer

Composantes importantes sur le plan écologique (CIE)	Sous-composantes des CIE applicables
	<ul style="list-style-type: none"> • Autres biotes pélagiques
Habitats de nidification des oiseaux de mer	<ul style="list-style-type: none"> • Oiseaux de mer • Fjords du nord de l'île d'Ellesmere • Complexe du détroit de Nansen et du fjord Greely

Analyse et réponse

Les commentaires présentés dans cette réponse des Sciences se rapportent à une ébauche de rapport sur les données d'évaluation du risque de Tuvaijuittuq préparée par les experts-conseils de LGL, qui comprenait des tableaux d'évaluation du risque écologique avec des côtes et la justification de chacune des interactions évaluées. Les conclusions de cet examen permettront à la DPCM de mettre à jour et de réviser les ébauches de tableaux d'évaluation du risque pour s'assurer que les changements appropriés sont apportés pour achever le rapport d'évaluation du risque. L'objectif de cet examen par les pairs était de fournir une validation par un expert de la notation relativement aux sous-composantes des CIE. Il s'agissait de s'assurer que les informations les plus pertinentes et les plus appropriées étaient utilisées et correctement interprétées pour les sous-composantes, les activités et les agents de stress des CIE. Cette évaluation était axée sur les activités qui peuvent être atténuées par la réglementation. Les activités qui ne peuvent être interdites (p. ex. les engagements internationaux pris en vertu de la Convention des Nations Unies sur le droit de la mer [UNCLOS] pour le droit de passage inoffensif, la défense nationale, la sûreté et la sécurité) n'ont pas été incluses dans l'évaluation. L'objectif de l'examen par les pairs n'était pas de discuter de mesures de gestion ou de recommandations, car ces considérations et décisions seront éclairées par ce processus et d'autres processus futurs.

Cette présente réponse des Sciences documente les discussions et les conseils reçus pour valider la notation relativement aux CIE ainsi que les défis généraux et uniques associés à la réalisation d'une évaluation du risque pour une zone comme Tuvaijuittuq qui est grande, éloignée, pauvre en données et particulièrement sensible aux répercussions des changements climatiques. Ces conseils seront pris en compte et appliqués en vue de l'achèvement de l'évaluation du risque et pourraient être utilisés pour éclairer les futures évaluations du risque écologique dans la région de l'Arctique.

Il s'agissait du premier processus du SCAS du genre à examiner l'évaluation de la cote de risque écologique pour l'Arctique. À ce titre, des défis majeurs ont dû être surmontés, en particulier en ce qui a trait à la complexité du processus et aux grandes lacunes dans les données. Les deux premiers jours de réunion ont porté principalement sur des discussions générales afin de fournir aux participants à la réunion plus de précisions sur le processus de notation. Un certain nombre de commentaires généraux découlant de l'examen ont été fournis, pour qu'ils soient appliqués à tous les tableaux de notation. Bon nombre des commentaires liés à l'examen initial ont été réglés dans le cadre des discussions au cours des deux premiers jours et ne sont donc pas présentés en détail dans le présent rapport. Une troisième réunion a été nécessaire pour examiner les activités restantes. Une liste des interactions de l'ébauche de rapport qui a fait l'objet d'un examen par les pairs se trouve à l'annexe A. Étant donné que les conseils généraux et particuliers fournis lors de la réunion du SCAS ont mené à un certain

nombre de changements apportés aux cotes des interactions évaluées et à la justification de la notation, les cotes originales présentées aux participants ne sont pas décrites dans ce rapport.

Commentaires généraux découlant de l'examen

Les points suivants ont été discutés tout au long de la réunion et sont consignés ici pour qu'ils soient pris en compte dans l'évaluation finale des risques. Ces points peuvent également être utilisés pour aider à renforcer les futurs processus d'évaluation du risque écologique pour l'Arctique.

- Les participants ont reconnu qu'il n'est pas utile de comparer les cotes de risque globales entre les CIE ou les activités, car chaque cote est unique et dépend d'un certain nombre de facteurs différents qui tiennent compte de la sensibilité et de l'exposition. Plutôt que de se concentrer sur les côtes elles-mêmes, il était plus avantageux de s'assurer que l'information correcte était utilisée pour produire les cotes.
- Il était nécessaire de garantir l'uniformité générale de l'ensemble des tableaux de notation. Par exemple, dans les cas où la même justification et la même référence ont été utilisées, mais qu'une cote différente a été attribuée, une justification ou, dans certains cas, une cote révisée, était nécessaire. Les différences devraient faire l'objet d'un rapprochement pour le rapport final d'évaluation du risque.
- Les énoncés de risque doivent être aussi précis que possible afin d'éviter toute mauvaise interprétation. L'activité ou l'agent de stress ciblé (c.-à-d. qui devrait avoir l'incidence la plus importante) devrait être clairement indiqué; l'organisme taxonomique ou le groupe d'intérêt (c.-à-d. qui devrait être le plus sensible) pour l'évaluation devrait également être précisé.
- La majorité des cotes de chevauchement temporel ont dû être rajustées en fonction du conseil consistant à interpréter la définition des cotes de chevauchement temporel différemment. Le CERE définit les cotes de chevauchement temporel en fonction de la cooccurrence potentielle de l'activité ou de l'agent de stress et de la durée de la présence de la sous-composante de la CIE au cours d'une année (c.-à-d. la durée de l'agent de stress/la durée de la présence des CIE). Toutefois, bon nombre des cotes initiales ont été calculées en fonction de l'utilisation de la durée de l'activité/de l'agent de stress comme dénominateur (c.-à-d. la durée de la présence des CIE/durée de l'agent de stress/de l'activité), ce qui a entraîné une surestimation de la plupart des cotes de chevauchement temporel.
 - Par exemple, pour les perturbations sonores (agent de stress) découlant de la recherche scientifique (activité) : bien que la recherche scientifique ne soit planifiée que lorsque l'espèce est présente, ce qui signifie que le chevauchement potentiel est très élevé selon le calcul initial, le chevauchement temporel devrait tenir compte de la période limitée pendant laquelle la recherche serait menée (c.-à-d. seulement un nombre limité de jours ou d'heures selon le projet de recherche) par rapport à la durée de présence des CIE dans la zone (c.-à-d. semaines, mois ou toute l'année), ce qui fait en sorte que les cotes sont plus faibles.
- Il y a eu une longue discussion sur l'échelle spatiale de l'évaluation envisagée pour chaque sous-composante des CIE et sur la façon dont elle influe sur la notation de la sensibilité pour l'ensemble de la population dans la zone d'étude. En règle générale, le CERE évalue le risque pour une sous-composante des CIE dans toute la zone d'étude. Cependant, certaines sous-composantes des CIE ont une distribution restreinte au sein de Tuvaijuittuq

(p. ex. la présence de morses n'est connue que dans le fjord Archer). Par conséquent, si l'interaction était examinée en supposant que les morses sont présents dans toute la zone d'étude, elle entraînerait une estimation plus faible du risque, surtout si l'activité (p. ex. le trafic maritime) est également largement présente dans le fjord Archer. La situation inverse a également été soulignée, par exemple avec la morue arctique, car on suppose qu'elle est largement répandue dans toute la zone d'étude. Comme les cotes de sensibilité sont évaluées pour l'ensemble de la population, pour une activité qui est limitée dans l'espace (c.-à-d. toutes les activités dans le cas de cette zone d'étude), il est devenu difficile de rationaliser les répercussions mesurables sur l'ensemble de la population de morue arctique. Ces exemples ont mis en évidence un défi lié à la désignation d'une grande zone de protection qui abrite une espèce répandue ou une grande partie d'une population dans une zone localisée. Dans les cas où les sous-composantes étaient limitées spatialement, par exemple pour les morses et le narval, il a été recommandé d'axer l'évaluation sur la zone où ils sont présents afin de ne pas diluer le risque global. Dans les cas où les sous-composantes sont connues pour avoir de grandes aires de répartition ou où il y a un manque de données pour la population, comme pour les phoques et les ours polaires, les évaluations ont continué à porter sur la zone d'étude dans son ensemble.

- L'expression « avenir prévisible » a été utilisée dans l'ensemble du document. Toutefois, il a été généralement convenu qu'un délai de 10 ans est raisonnable aux fins de l'évaluation dans la plupart des cas. Il a été décidé que les énoncés sur la façon dont les activités pourraient s'accroître ou non devraient être retirés des tableaux, car l'évaluation devrait être axée sur l'état actuel de la zone et les renseignements disponibles.
- Les règlements et les normes actuelles qui limitent certaines activités, comme les règlements sur les mammifères marins ou les mesures de protection associées à la *Loi sur les espèces en péril*, devraient être inclus, le cas échéant, dans les tableaux d'évaluation (c.-à-d. sous la justification de l'intensité, les options d'atténuation potentielles ou la justification de la probabilité).
- Des précisions sur les justifications des cotes de probabilité sont nécessaires dans l'ensemble des ébauches des tableaux d'évaluation du risque et d'autres justifications devraient être fournies dans la mesure du possible, en donnant des détails sur les particularités de l'espèce et de l'activité en cause. On a indiqué qu'il faudrait tenir compte de la probabilité que l'agent de stress ait un effet démontrable, et pas seulement celle que l'activité se produise.
 - Par exemple, pour l'évaluation de la perte de biote (agent de stress) découlant de la recherche scientifique (activité) sur les algues de glace, une interaction se produirait si la recherche scientifique nécessitant l'échantillonnage d'algues de glace avait lieu;
- Les connaissances scientifiques disponibles relatives aux sous-composantes des CIE devraient être ajoutées dans la mesure du possible pour éclairer la notation et la justification de l'incertitude (c.-à-d. que l'information ne devrait pas être limitée à l'activité).

Les participants ont été invités à cet examen par les pairs en fonction de leur expertise liée aux sous-composantes des CIE, aux activités/agents de stress, ou aux deux, et ont reçu des conseils pour s'assurer que la meilleure information disponible était utilisée pour examiner les interactions. Dans les cas où des renseignements supplémentaires ont été fournis, les cotes ont été mises à jour au besoin (p. ex. facteurs de rétablissement, répartition de l'espèce, renseignements sur les stocks). Un résumé détaillé de toutes les mises à jour de l'information

sur les sous-composantes des CIE n'est pas fourni dans le présent rapport, mais les changements seront pris en compte dans l'évaluation finale des risques. Voici quelques exemples des discussions qui ont eu lieu et des modifications recommandées :

- La nécessité de souligner l'importance et le caractère unique de la glace de plusieurs années et le fait qu'il est peu probable qu'elle se reconstitue compte tenu des effets du changement climatique. Il faut en tenir compte dans les côtes du facteur de rétablissement.
- L'information concernant les meilleures connaissances disponibles devrait être mise à jour pour la répartition saisonnière et l'information sur les stocks de narval dans la région.
- L'information sur le cycle biologique devrait être mise à jour pour les ours polaires et reflétée dans la notation du facteur de rétablissement.
- L'option de retirer les oiseaux de mer de l'ébauche du rapport d'évaluation du risque a été discutée puisque le MPO n'a pas compétence sur les terres. Toutefois, étant donné que les oiseaux de mer ont un cycle biologique étroitement lié à la zone d'étude, qui est marine, il a été convenu de conserver l'approche initiale, qui consiste à les inclure dans l'évaluation.
- L'option de regrouper les phoques annelés et barbus a été discutée étant donné qu'une grande partie de la justification des facteurs de risque et des cotes globales était similaire. Toutefois, il a été convenu de conserver l'approche initiale consistant à les évaluer séparément, étant donné les différences importantes entre leurs cycles biologiques.
- La sous-composante des CIE « glace de rive » devrait être rebaptisée « glace de première année » pour inclure à la fois la glace mobile et la glace de rive.
- Les algues de glace devraient être notées en fonction des facteurs de rétablissement de l'« habitat » (c.-à-d. la disponibilité de l'habitat, le taux de croissance et la capacité de se rétablir des perturbations physiques) plutôt que des facteurs de rétablissement de l'« espèce », car elles fonctionnent davantage comme une communauté et ne correspondent donc pas aux caractéristiques du cycle biologique associées aux critères du facteur de rétablissement des espèces.

Activités et agents de stress

À mesure que les participants ont convenu des renseignements inhérents aux sous-composantes des CIE (comme les caractéristiques du cycle biologique et les facteurs de rétablissement), il a été noté que ces modifications seraient appliquées à chacun des tableaux pertinents. Le reste de la réunion d'examen par les pairs a principalement porté sur l'examen des différentes activités (p. ex. le trafic maritime) et des agents de stress connexes (p. ex. les collisions avec les navires), dans le but de parvenir à un consensus sur l'information et les paramètres utilisés pour produire les cotes. Les sous-sections suivantes résument les discussions sur les agents de stress et les activités ainsi que les recommandations connexes. Les recommandations sont énumérées dans l'ordre où elles ont été formulées au cours de l'examen par les pairs et, comme bon nombre d'entre elles s'appliquent à plus d'une activité ou d'un agent de stress, le rapport final d'évaluation du risque sera rajusté en conséquence.

Recherche scientifique

À ce jour, la recherche scientifique a été limitée dans l'espace et le temps à Tuvaijuittuq et un petit nombre de sites ont été explorés dans le cadre de projets de recherche particuliers (MPO 2020). Il est reconnu qu'il existe de nombreuses plateformes et méthodes permettant de

mener des recherches. Toutefois, le but de l'évaluation est de se concentrer sur l'activité avec les plus grandes répercussions. Il a été recommandé d'inclure un énoncé dans la justification de la portée afin de préciser que d'autres activités ont été examinées, mais qu'elles seraient prises en compte en abordant l'activité avec les plus grandes répercussions. Comme on s'attend à ce que la recherche scientifique se déroule sur de courtes périodes au cours de l'année (c.-à-d. seulement un certain nombre d'heures par jour et quelques jours par année), la cote de chevauchement temporel pour les évaluations suivantes était faible.

Perturbations sonores

La source la plus probable de perturbations sonores au cours de la recherche scientifique dans la zone est la plateforme utilisée lors des relevés ou pour se rendre sur les sites d'étude. Les plateformes les plus susceptibles d'être utilisées sont les aéronefs à voilure fixe (p. ex. de Havilland Twin Otter) pour les relevés et les drones pour les études sur le comportement et le cycle biologique. Les hélicoptères peuvent également être utilisés pour le déplacement de scientifiques, mais ils sont évalués dans la section des loisirs et du tourisme. Les navires et les brise-glaces sont d'autres plateformes possibles, mais ils sont évalués dans la section du transport et du trafic maritimes. Les motoneiges peuvent également causer des perturbations sonores, car elles peuvent être utilisées pour se déplacer sur la glace afin de se rendre jusqu'aux camps de recherche, généralement au printemps. Toutefois, les aéronefs à voilure fixe ont été visés par ces évaluations, car on s'attend à ce qu'ils aient les effets les plus mesurables. Cette section a également tenu compte des survols périodiques d'aéronefs pour les ravitaillements à partir d'Eureka et de la Station des Forces canadiennes Alert et potentiellement des vols affrétés d'aéronefs Twin Otter de Resolute jusqu'au site de camping du fjord Tanquary dans le cadre d'activités de loisirs et de tourisme, afin de tenir compte du bruit supplémentaire des aéronefs à voilure fixe, qui seraient principalement des perturbations de source ponctuelle à court terme associées aux décollages et aux atterrissages. Il a été noté que bien qu'il existe des règlements en place pour les drones et les aéronefs qui réglementent les distances d'approche pour les mammifères marins, des permis spéciaux qui permettent de réduire les distances d'approche peuvent être obtenus à des fins de recherche scientifique.

Le morse de l'Atlantique, le narval, les phoques annelés et barbus, les ours polaires et les oiseaux de mer ont été évalués dans cette section. Il y a eu de longues discussions au sujet de l'échelle spatiale de l'évaluation et de la façon dont elle influe sur la notation des espèces qui sont réparties localement à Tuvaijuittuq, comme le morse de l'Atlantique et le narval, dont la présence n'est connue que dans le fjord Archer, par opposition aux phoques et aux ours polaires qui devraient être plus largement répartis. Après avoir obtenu des conseils dans le cadre de l'examen par les pairs, les évaluations du morse de l'Atlantique et du narval ont été mises à jour pour fonder les interactions sur la présence dans le fjord Archer (c.-à-d. en supposant que l'activité ou l'agent de stress se produira là où ils se trouvent) afin d'éviter de diluer le risque global. Ce changement a été appliqué à tous les tableaux concernant les morses de l'Atlantique et les narvals dans le cadre de l'évaluation.

Pour l'évaluation du morse de l'Atlantique, il y a eu des discussions sur la façon dont la durée des vols, leur altitude (généralement à 1 000 pieds pour éviter les perturbations) et leur fréquence devraient être prises en compte dans la justification de la notation. La cote de changement chronique a fait l'objet de discussions relatives à l'abandon des échoueries. Le MPO effectue régulièrement des relevés scientifiques sur les morses dans d'autres régions de l'Arctique, et des études antérieures ont permis de savoir que les morses sont très sensibles aux perturbations en général (MPO 2019). Il existe des exemples de répercussions mesurables, comme des perturbations répétées qui ont entraîné des fuites éperdues menant à l'abandon

temporaire d'échoueries. Il y a toutefois une incertitude quant à la source de perturbation (p. ex. provenant d'aéronefs ou d'autres sources) et à son lien avec l'abandon permanent des sites. Bien qu'il n'y ait pas d'échoueries connues à Tuvaijuittuq (Charette *et al.* 2020), une approche de précaution devrait être adoptée, car il existe une grande incertitude quant aux répercussions potentielles des perturbations sonores sur les morses.

Bien que le MPO n'ait pas compétence sur terre, les participants étaient d'accord avec l'approche originale consistant à inclure les oiseaux de mer dans cette section de l'évaluation puisque leur cycle biologique est lié à la zone d'étude, qui est marine. Il a été recommandé d'ajouter des renseignements plus explicites aux énoncés de risque et à l'information liée à l'évaluation afin de clarifier les raisons pour lesquelles les oiseaux de mer ont été évalués.

Rencontres avec le biote et manipulation du biote

Les rencontres avec le biote dans le cadre de la recherche scientifique peuvent se produire occasionnellement à Tuvaijuittuq, à faible densité. Les deux sous-composantes des CIE évaluées dans cette section étaient les oiseaux de mer et les ours polaires. La possibilité d'exclure de la portée les interactions liées à la manipulation du biote pour les oiseaux de mer a été longuement discutée, étant donné qu'il est presque certain que ces manipulations se produiront sur terre et que cela ne relève pas d'une zone de protection marine. Il a été précisé que par « interaction », on fait référence à la manipulation, mais aussi aux rencontres en général, ce qui pourrait inclure des activités comme les prises accessoires, le harcèlement ou le déplacement en raison de perturbations liées à la navigation. Les rencontres avec le biote dans le cadre de la recherche scientifique peuvent donc se produire occasionnellement et à faible densité. Des rencontres se produiraient très probablement lorsque des motoneiges sont utilisées sur la glace, le tableau d'évaluation s'est donc concentré sur cet élément. Les effets sur les oiseaux de mer, en particulier ceux des navires, ont plutôt été évalués dans les sections sur les loisirs et le tourisme et les navires faisant route.

Peu d'études ont été menées sur les ours polaires dans la zone d'étude en raison de l'éloignement et du coût élevé de la recherche à cet endroit. Il est peu probable que les études futures soient effectuées à grande échelle ou intensives, y compris l'établissement de camps scientifiques sur la glace qui ont le potentiel d'attirer les ours polaires. Une augmentation mesurable de la mortalité des ours polaires pourrait se produire en raison de l'abattage pour défendre la vie de personnes et des biens dans un camp de recherche scientifique, bien que les effets à l'échelle de la population seraient négligeables. Étant donné que le nombre d'abattages pour des raisons de défense est faible dans les camps scientifiques de l'Arctique, on ne s'attend pas à ce que ces événements aient des effets mesurables sur les niveaux de population ou la valeur adaptative globale des populations.

Perte de biote

Les algues de glace étaient la seule interaction évaluée pour cette section. La recherche scientifique a été limitée dans l'espace et le temps dans la zone et les études qui ont eu lieu dans la zone ne devraient pas causer de perte importante de biote. Par exemple, l'échantillonnage scientifique des algues de glace ou la perturbation des communautés écologiques par le carottage des glaces se produirait dans un nombre relativement faible d'emplacements limités dans la zone d'étude, chevauchant l'aire de répartition de l'habitat des algues de glace à des emplacements de sources ponctuelles uniques (p. ex. Mundy *et al.* 2005, Kohlbach *et al.* 2020). Il a été convenu que ces activités auraient une très faible empreinte par rapport à la répartition des algues de glace.

Modification ou destruction de l'habitat

Cette section a évalué les interactions pour la glace de plusieurs années et la glace de première année. La recherche scientifique ayant une incidence sur la glace de plusieurs années et la glace de première année, en particulier le carottage de glace (Michel et Lange 2018, Michel *et al.* 2019), mais aussi les activités qui nécessitent un forage à travers la glace pour permettre le déploiement d'amarrages, des profils de la conductivité, de la température et de la profondeur (CTP) et des traits de filets de zooplancton, sont peu fréquentes et ont une empreinte extrêmement faible par rapport à la zone actuellement couverte par la glace de plusieurs années et la glace de première année. Des trous pourraient être créés par fonte pour permettre à un engin télécommandé ou à un plongeur d'accéder à l'eau, mais ils auraient une intensité similaire au forage et au carottage. La surveillance du climat aux stations météorologiques terrestres ne chevauche pas spatialement les glaces de plusieurs années et de première année. Même si l'on envisage une augmentation des activités de recherche comportant des forages ou des carottages dans les glaces de plusieurs années et de première année (p. ex. pour la surveillance), l'intensité devrait quand même être faible.

Les participants ont discuté pour déterminer s'il faut noter la glace de plusieurs années comme une caractéristique physique ou comme un habitat qui soutient le biote. Étant donné que la glace de plusieurs années est un espace qui soutient les interactions biologiques, la perte de cet habitat serait importante. Reflétant l'importance de cette glace en tant qu'habitat, la justification de la notation de cette interaction a été mise à jour pour inclure le biote dans le texte narratif en ce qui a trait à la sensibilité.

Il y a eu des discussions et un consensus pour renommer la sous-composante originale des CIE « glace de rive » en « glace de première année » afin qu'elle comprenne à la fois la glace mobile et la glace de rive qui se forme et fond annuellement. Les participants étaient plus à l'aise avec le remplacement de « glace de rive » par « glace de première année » au lieu d'évaluer les deux sous-composantes séparément, afin de ne pas mélanger les deux différents types de classifications.

Loisirs et tourisme

À l'heure actuelle, le tourisme maritime à Tuvaijuittuq a été très limité en raison de la couverture de glace persistante dans la majeure partie de la zone d'étude. Une analyse du trafic maritime par Maerospace Corp. (2019) a révélé qu'entre 2012 et 2019, un navire de croisière brise-glace (le *Kapitan Khlebnikov*, en septembre 2016) est entré dans Tuvaijuittuq au fjord Greely par le détroit d'Eureka. Avant 2012, il existe également des mentions du *Kapitan Khlebnikov* naviguant dans le fjord Tanquary et à Fort Conger, offrant aux passagers un accès au parc national Quttinirpaaq à deux endroits (Stewart *et al.* 2008). Il est reconnu que le tourisme est une préoccupation clé pour de nombreuses collectivités et bien que l'intérêt pour le tourisme de croisière à Tuvaijuittuq puisse croître à mesure que la glace de plusieurs années diminue, ce type d'activité est actuellement minime en raison de problèmes d'accessibilité et de conditions de glace dangereuses. On s'attend à ce que les activités récréatives et touristiques se déroulent principalement pendant la période où les eaux libres atteignent leur maximum (c.-à-d. en août et au début de septembre), de sorte que la cote de chevauchement temporel pour les évaluations suivantes était faible.

Rencontres avec le biote et manipulation du biote

Les interactions avec des oiseaux de mer et les rencontres avec le biote découlant des loisirs ou du tourisme ont été évaluées, car le tourisme pourrait chevaucher des habitats d'oiseaux de

mer. Les rencontres avec le biote dans le cadre de la recherche scientifique peuvent donc se produire occasionnellement et à faible densité. Étant donné qu'un navire de croisière brise-glace a visité le parc national Quttinirpaaq dans le passé, cette évaluation a été axée sur les interactions avec le biote de petites embarcations qui pourraient transporter les touristes jusqu'à la rive pour accéder au parc. De telles interactions peuvent inclure une approche à courte distance de nids d'oiseaux actifs; toutefois, la manipulation du biote ne serait probablement pas autorisée par les organismes de réglementation.

Perturbations sonores

Les oiseaux de mer, les phoques annelés et barbus et le morse de l'Atlantique ont été évalués dans cette section. Les plateformes les plus probables pour les loisirs et le tourisme dans la région sont les navires de croisière, les brise-glaces et peut-être des vols affrétés d'aéronefs à voilure fixe. Étant donné que le risque de perturbations sonores par les brise-glaces et les vols affrétés d'aéronefs à voilure fixe est couvert dans des sections distinctes liées au bruit des navires et à la recherche scientifique, cette section s'est concentrée sur les perturbations sonores causées par les excursions en hélicoptère associées aux navires de croisière, car il s'agit actuellement du seul trafic aérien associé aux voyages de croisière. Il a été noté qu'il existe des règlements en place en vertu de la *Loi sur les pêches* qui limitent les approches des mammifères marins par les aéronefs afin de réduire au minimum les perturbations, ce qui devrait être pris en compte dans la notation.

Transport maritime et trafic maritime

Tuvaijuittuq a une faible densité de trafic maritime. Entre 2012 et 2019, les seules trajectoires de navire confirmées provenaient de cinq brise-glaces (Amundsen Science 2019, Maerospace Corp. 2019). Des navires n'étaient présents que dans deux régions, le fjord Greely ou le bassin Hall et le détroit de Robeson. Étant donné que l'agent de stress se produit à faible densité (c.-à-d. effort, nombre d'événements, quantité) ou démontre une faible persistance, les cotes d'intensité pour la majorité des tableaux d'interaction liés au transport maritime étaient faibles. Après une discussion sur la période pendant laquelle on s'attend à ce que des navires soient présents dans la zone, il a été déterminé que les cotes de chevauchement temporel initiales devraient être abaissées. Même si des navires ont été présents dans la zone d'étude, principalement en août et parfois en septembre, soit 7 à 8 semaines par année, le nombre cumulé de jours d'activité des navires dans la zone est faible.

De petits navires, comme des bateaux Zodiac, pourraient être lancés à partir de navires de croisière et sont souvent utilisés pour amener les gens à terre lors de la visite de collectivités de l'Arctique, mais les répercussions seraient à court terme et localisées. Il a été noté que, puisque les collectivités les plus proches se trouvent à des centaines de kilomètres, il est peu probable que de petits navires se trouvent dans la zone d'étude; ils n'ont donc pas été inclus dans les évaluations de cette section. Cette section n'a pas non plus évalué les sous-marins, car ces données n'étaient pas disponibles. Bien que le droit de passage inoffensif puisse s'appliquer à tous les navires, il existe encore des mesures d'atténuation qui peuvent être appliquées (p. ex. le ralentissement volontaire des navires) conformément aux obligations de l'UNCLOS.

Navire faisant route

Perturbations sonores

Les répercussions potentielles du bruit généré par les navires sur la faune marine, y compris les mammifères marins, la morue arctique et les oiseaux de mer, ont été évaluées dans cette

section. Ces évaluations ont porté sur le bruit produit par les navires faisant route (c.-à-d. les moteurs, les hélices et l'équipement de sonar), peu importe le type de navire. Le bruit supplémentaire produit par le déglçage délibéré a été examiné dans la section sur la perturbation sonore causée par le déglçage.

Il y a eu une brève discussion sur la cote de profondeur pour la morue arctique. La morue arctique est répandue, mais elle peut se trouver dans le fond marin ou dans la zone pélagique. Une thermocline pourrait avoir une incidence sur la pénétration du son en profondeur, et il y a eu des discussions sur la possibilité de réduire la cote de profondeur, mais comme les valeurs originales étaient basées sur l'aspect le plus sensible de la sous-composante des CIE (c.-à-d. qu'il y a des endroits dans la zone d'étude où le son interagira avec la morue arctique), il n'y avait aucun changement recommandé aux cotes de profondeur.

À l'instar des autres évaluations des perturbations sonores pour le morse de l'Atlantique et le narval, les évaluations ont été mises à jour en fonction des conseils visant à restreindre la portée spatiale des interactions au fjord Archer.

Collisions avec des navires

L'effet potentiel des collisions avec des navires sur les mammifères marins et les oiseaux de mer a été évalué dans cette section. Pour les oiseaux de mer, après discussion, il a été noté que les répercussions de la lumière artificielle seraient probablement le principal agent de stress lié aux navires faisant route, bien que cela dépende de l'espèce. Les collisions avec des navires faisant route peuvent causer la mort de certains individus d'espèces sensibles, et parmi les espèces connues dans la zone d'étude, seul l'Eider à tête grise (*Somateria spectabilis*) devrait être particulièrement sensible à cet agent de stress en raison de la susceptibilité de l'Eider à duvet (*Somateria mollissima*), qui est étroitement apparenté (Kingsley 2006, Merkel 2010). Ces collisions sont peu probables pendant la journée, et les navires sont principalement présents dans la région pendant la période de l'année où la lumière est présente pendant une grande partie de la journée. Des collisions peuvent toutefois survenir pendant les périodes de mauvaise visibilité, comme le brouillard (Merkel 2010). Bien que la mortalité puisse survenir lors d'une collision entre un oiseau de mer et un navire, on ne s'attend pas à ce que les taux de mortalité soient détectables par rapport aux variations de fond, à moins que la mortalité se produise pour une espèce en péril.

Au cours de la réunion d'examen par les pairs, il a été signalé que parmi les mammifères marins présents dans la région, les baleines boréales sont les mammifères marins les plus vulnérables aux collisions avec des navires et à la mortalité potentielle découlant de ces collisions. Les baleines boréales n'ont pas été définies comme étant une espèce clé de mammifères marins dans l'aperçu biophysique et écologique de la région de Tuvaijuittuq, car elles n'y sont que rarement présentes et n'ont donc pas été évaluées à l'origine. Il a été recommandé d'évaluer l'habitat des mammifères marins dans la baie Lady Franklin et le fjord Archer et de fonder les cotes et les justifications sur les baleines boréales. Bien que les baleines boréales puissent être plus vulnérables aux collisions avec des navires dans les zones d'eaux libres que les autres cétacés de l'Arctique, la probabilité que l'interaction se produise, en particulier dans la baie Lady Franklin et le fjord Archer, compte tenu de la densité du trafic maritime, a été jugée rare.

Échange d'eau

La seule interaction évaluée dans cette section était pour les oiseaux de mer. Il a été noté que les inondations de nids attribuables au sillage des navires faisant route seraient limitées

spatialement aux rivages situés à quelques centaines de mètres du navire, et que les activités de navires à proximité immédiate du rivage devraient être minimales dans la zone d'étude. La faible densité des navires et le faible pourcentage de nids qui se trouveraient juste au-dessus de la laisse de marée haute entraînent une très faible probabilité d'inondation des nids.

Déglacement

Le déglacement actif est une activité peu fréquente dans la région qui se produit principalement en août, certains navires effectuant un déglacement en septembre. La présente section a examiné tous les agents de stress potentiels qui pourraient avoir une incidence sur les sous-composantes des CIE en raison du déglacement, en supposant qu'il se produit. On s'attend à ce que la majeure partie, sinon la totalité, du trafic lié au déglacement se produise pendant la période estivale et au début de l'automne, ce qui entraînerait de faibles cotes de chevauchement temporel pour les évaluations suivantes. Le déglacement pourrait se produire dans une grande partie de la zone selon la période de l'année et devrait se produire principalement dans une zone de banquise consolidée ou de glace de rive. Il est peu probable qu'il se produise dans les zones où la glace de plusieurs années est épaisse. On s'attendrait à ce que le déglacement des glaces de première année se produise principalement dans les fjords et les bras de mer.

Perturbations sonores

Les répercussions potentielles du bruit généré par les brise-glaces sur la faune marine, y compris les mammifères marins, la morue arctique et les oiseaux de mer, ont été évaluées dans cette section. Le déglacement est l'une des activités les plus bruyantes qui devraient se produire dans la région. En plus du bruit produit par les navires faisant route (c.-à-d. provenant des moteurs, des hélices et de l'équipement sonar), le déglacement actif peut produire des sons supplémentaires, souvent plus forts et plus variables, si les coques des navires entrent en collision avec la glace (Roth *et al.* 2013). Comme bon nombre des interactions ont été évaluées dans la section sur les perturbations sonores causées par les navires faisant route, pour faire la distinction entre les deux activités, les sons généralement plus forts liés au déglacement actif ont été au centre de l'évaluation, en plus des sons des navires faisant route.

À l'instar des autres évaluations des perturbations sonores pour le morse de l'Atlantique et le narval, les évaluations ont été mises à jour en fonction des conseils visant à restreindre la portée spatiale des interactions au fjord Archer.

Modification ou destruction de l'habitat

L'incidence potentielle de la modification ou de la destruction de l'habitat causée par le déglacement sur la faune marine, la glace (glace de plusieurs années et glace de première année), les algues de glace et les principaux habitats de glace a été évaluée dans cette section. Le déglacement pourrait se produire dans une grande partie de la zone d'étude et devrait se produire principalement dans une zone de banquise consolidée ou de glace de rive; il est peu probable qu'il se produise dans les zones où la glace de plusieurs années est épaisse. Bien que le déglacement vise à tracer un chemin à travers la glace, il peut y avoir des aires où les brise-glaces les plus susceptibles de visiter la zone (c.-à-d. non nucléaires) ne seraient pas en mesure de pénétrer dans les glaces épaisses de plusieurs années. Il a été noté que les cotes de changement aigu et de changement chronique pour la glace de plusieurs années devraient être élevées, car elle ne peut pas se reconstituer en tant que glace de plusieurs années si elle est modifiée ou retirée. La modification ou l'élimination de la glace de plusieurs années pourrait modifier considérablement la viabilité à long terme de l'habitat en ce qui a trait à sa fonction dans l'écosystème. On s'attend à ce que le déglacement dans les glaces de première année se

produise principalement dans les fjords et les bras de mer, comme le détroit de Nansen. Au cours de la réunion, il a été signalé que l'accent était davantage mis sur les espèces et les communautés que sur les habitats. Par conséquent, il a été recommandé d'ajouter une évaluation pour le détroit de Nansen et le fjord Greely en tant que sous-composante des CIE pour répondre à cette préoccupation. Pour l'évaluation des fjords du nord de l'île d'Ellesmere, une cote d'exposition liée à la superficie plus élevée a été attribuée pour tenir compte du chevauchement élevé potentiel avec les endroits où le déglacage devrait se produire par rapport à l'ensemble des glaces de première année et de plusieurs années, qui sont plus répandues dans l'ensemble de Tuvaijuittuq.

Il a été recommandé de prendre en considération la façon dont la glace de rive est utilisée comme plateforme essentielle pour le cycle biologique du phoque annelé, ainsi que les tendances concernant la présence des phoques barbus dans les zones où la glace est mobile et où les eaux sont libres.

Échange d'eau

Il a été recommandé d'examiner, dans le cadre d'une évaluation, l'interaction qui pourrait se produire entre l'habitat associé à la glace dans le complexe du détroit de Nansen et du fjord Greely et l'échange d'eau d'un brise-glace faisant route dans les eaux libres. Le trafic maritime en eaux libres (défini comme une concentration de glace < 3/10; une glace dérivante ouverte qui peut être entourée de zones de concentration de glace plus élevée) se produirait principalement dans les fjords et les bras de mer et comporterait probablement des brise-glaces rencontrant des zones de concentration de glace plus faibles le long de leur itinéraire de déglacage. Comme cette zone est dominée par de la glace de première année, le déglacage pourrait entraîner la fragmentation d'habitats ainsi que des blessures ou la mortalité pour le biote associé à la glace.

Collisions avec des navires

Bien qu'il n'y ait pas d'études portant spécifiquement sur la mortalité des phoques causée par le déglacage, étant donné que les phoques annelés et barbus sont des espèces qui se reproduisent sur la glace, ils ont été évalués dans cette section pour tenir compte de la façon dont les jeunes pourraient être vulnérables aux collisions avec des navires de déglacage. Les jeunes phoques annelés pourraient être particulièrement vulnérables aux collisions si un navire passait par une tanière de mise bas. Toutefois, il a été noté que les transits des navires ne devraient pas avoir lieu au printemps, lorsque la saison de mise bas a lieu pour les deux espèces de phoques.

Navire au repos

Une analyse du trafic maritime dans la région (Maerospace Corp. 2019) a révélé que les navires peuvent rester au même endroit pendant plusieurs jours, mais qu'il est peu probable qu'ils le fassent pendant plusieurs semaines ou plus, ce qui entraîne un faible chevauchement temporel pour la plupart des interactions entre les navires au repos. Les participants ont discuté de la façon dont les navires pourraient hiverner à des fins de recherche scientifique à long terme. Toutefois, comme il s'agit d'une activité qui n'a pas lieu actuellement dans la région, elle n'était pas au centre de l'évaluation. Il a été noté qu'il est également possible que les navires militaires soient au repos à long terme, mais que cela dépasserait la portée des mesures de gestion qui pourraient être mises en œuvre dans le cadre de la création d'une ZPM en application de la *Loi sur les océans*.

Perturbation causée par la lumière artificielle

La morue arctique, l'omble chevalier et le biote pélagique ont été évalués dans cette section. Les feux de sécurité pour la navigation restent allumés en tout temps sur les navires au repos, mais comme les navires seraient très probablement présents dans la zone pendant de longues périodes de lumière du jour, des feux plus puissants associés à l'éclairage de nuit du pont ne seraient pas utilisés. Il y aurait probablement une différence minime entre les niveaux de lumière ambiante et ceux introduits par le navire, ce qui entraînerait de faibles cotes d'intensité pour cette section.

En fonction des conversations de la réunion, il a été décidé de supprimer l'interaction initialement incluse pour les oiseaux de mer et les perturbations causées par la lumière artificielle, car la mortalité survenant par cet agent de stress pour les espèces dans la région est peu probable. Bien que les eiders puissent entrer en collision avec des navires, étant donné que cela peut se produire de jour comme de nuit, cette interaction a plutôt été évaluée dans la section des collisions avec les navires faisant route, car la lumière artificielle n'est généralement pas la cause des collisions.

Perturbations sonores

Le morse de l'Atlantique, le narval, les phoques annelés et barbus, la morue arctique et les oiseaux de mer ont été évalués dans cette section. Les navires au repos produisent des sons de faible intensité provenant de l'utilisation de pompes, de moteurs auxiliaires, de génératrices et d'autres machines (Hannah *et al.* 2020). Il a été conseillé de mieux faire la distinction entre ce que l'on attendrait des perturbations sonores causées par les navires faisant route par rapport aux navires à l'arrêt. Bien que la densité du trafic maritime soit actuellement faible dans la zone d'étude, une cote d'intensité plus élevée que pour les perturbations causées par la lumière artificielle a été attribuée pour tenir compte de la possibilité qu'un navire reste au repos et produise du bruit dans la zone pendant de longues périodes.

Échouement et naufrage

L'échouement fait référence à l'impact temporaire d'un navire opérationnel avec un substrat marin et le naufrage fait référence aux navires qui coulent dans les fonds marins, devenant une épave. L'échouement peut être accidentel ou intentionnel dans certains cas, par exemple pour le transfert de marchandises vers des collectivités sans installations d'accostage disponibles. Étant donné que Tuvaijuittuq a une faible densité de trafic maritime, il y a donc peu de possibilités d'échouement ou de naufrage potentiel des navires, ce qui entraîne de faibles cotes d'intensité tout le long de cette section.

Introductions d'agents pathogènes et d'espèces non indigènes

Malgré la fréquence rare de l'échouement ou du naufrage dans la zone d'étude, il a été noté que la durée pourrait être très longue si un navire s'échoue et ne peut pas se libérer de lui-même ou s'il fait naufrage. Bien que la capacité des espèces envahissantes non indigènes à l'origine de salissures marines de survivre et de persister dans l'Arctique soit inconnue, une approche de précaution a été adoptée pour tenir compte du potentiel d'encrassement d'espèces non indigènes tant qu'elles demeurent capables de se reproduire sur le navire naufragé, ce qui entraîne un chevauchement temporel élevé. Le substrat benthique et le biote benthique (en considérant les invertébrés sessiles comme groupe taxonomique le plus sensible) ont été évalués; l'introduction et l'établissement d'espèces non indigènes ont été pris en compte. Les différences ont été mises en évidence dans les justifications des changements aigus et chroniques, mais il a été noté que les nuances entre les agents pathogènes et les espèces non

indigènes devraient être plus clairement distinguées. À titre de considération future, l'outil canadien d'évaluation préalable pour les espèces marines envahissantes du MPO pourrait être utilisé pour déterminer les espèces préoccupantes les plus probables qui poseraient un risque pour la zone d'étude.

Ancrage et amarrage

Étant donné que Tuvaijuittuq a une faible densité de trafic maritime, il y a peu de possibilités d'ancrage ou d'amarrage potentiel des navires. Toutefois, on ne s'attendrait pas à ce qu'un navire jette l'ancre ou s'amarré dans la zone pendant de longues périodes, ce qui entraîne de faibles cotes d'intensité tout au long de cette section.

Modification ou destruction de l'habitat

L'étendue de l'altération ou de l'élimination de l'habitat à partir de l'ancrage et de l'amarrage dépendra de divers facteurs, y compris le type de substrat, l'endroit où l'interaction se produit, le poids et la taille de l'ancre, et la longueur de la chaîne d'ancrage. Le substrat benthique et le biote benthique (axés sur les invertébrés sessiles en tant que groupe taxonomique le plus sensible) ont été évalués. Bien que l'ancrage et l'amarrage persistants ou fréquents puissent causer des perturbations, cette activité serait peu fréquente et ne toucherait qu'une très petite partie de la zone à la fois.

Corps étranger/obstacle

Le biote benthique (axé sur les invertébrés sessiles en tant que groupe taxonomique le plus sensible) a été évalué pour cette section. Étant donné que les macroinvertébrés benthiques de l'Arctique ont généralement une longue durée de vie, avec des modes de vie principalement sessiles et des taux de colonisation lents (Bonsell et Dunton 2021), on ne s'attendrait pas à ce qu'une colonisation nulle ou très limitée se produise sur une ancre ou des ancres d'amarrage ou de chaînes dans la période où ils devraient être présents à Tuvaijuittuq (c.-à-d. d'un certain nombre de jours à peut-être plusieurs semaines tout au plus pour les expéditions de recherche).

Rejet des navires

Les déversements provenant des bateaux comprennent les eaux de ballast, les eaux usées, les eaux d'égout, les produits pétroliers et d'autres contaminants qui sont rejetés intentionnellement ou non par les navires maritimes (Davenport et Davenport 2006, Hannah *et al.* 2020). Le rejet par les navires peut avoir une incidence sur le milieu marin en raison d'un certain nombre d'agents de stress, y compris l'introduction de matières biologiques (c.-à-d. les eaux usées et les eaux d'égout), l'introduction d'agents pathogènes et d'espèces non indigènes, de produits pétroliers, d'émissions atmosphériques et d'autres contaminants. Étant donné que Tuvaijuittuq a une faible densité de trafic maritime, il y a généralement peu de possibilités d'échouement ou de naufrage potentiel des navires, ce qui entraîne de faibles cotes d'intensité tout le long de cette section.

Matières biologiques

Le biote pélagique, le biote benthique et les algues de glace ont été évalués dans cette section. Les participants ont convenu que les types précis de matières à prendre en compte dans cette évaluation devraient être les eaux usées, les eaux grises, les nutriments et le potentiel d'eutrophisation, l'accent étant mis sur les effets de l'enrichissement en éléments nutritifs dus au rejet de nutriments et d'autres matières organiques associées aux déchets humains des eaux usées et des eaux grises. Des préoccupations ont été soulevées au sujet de la persistance de l'absorption de matériel biologique dans la glace, ce qui donne à penser que

cela pourrait justifier une cote temporelle plus élevée. Il a été noté que la persistance (c.-à-d. la durée pendant laquelle l'agent de stress se produit à partir de l'activité) devrait être prise en compte dans la cote d'intensité et l'importance de tenir compte de la durée de l'impact de l'agent de stress a été soulignée. Il a été signalé qu'il existe une grande incertitude quant aux cotes d'exposition, mais on sait très peu de choses sur la persistance du matériel biologique provenant des rejets de navires dans les écosystèmes arctiques. Il a également été noté que, bien que le rejet d'eaux usées par les navires soit interdit en vertu de la *Loi sur la prévention de la pollution des eaux arctiques*, le *Règlement sur la prévention de la pollution des eaux arctiques par les navires* comprend certaines exemptions pour le rejet d'eaux usées et d'eaux grises non traitées (Transports Canada 2015, Dawson *et al.* 2018).

Introductions d'agents pathogènes et d'espèces non indigènes – eau de ballast

Les mammifères marins, les poissons, le biote associé à la glace et le substrat benthique ont été évalués dans cette section. Cette section portait sur les agents pathogènes/espèces non indigènes qui pourraient se produire dans l'eau de ballast rejetée par un navire. Si le *Règlement sur l'eau de ballast* de Transports Canada est respecté, le rejet d'eau de ballast ne devrait se produire que si cela est nécessaire pour des raisons de sécurité des navires (Transports Canada 2021). Il y a eu des discussions sur la question de savoir si les cotes temporelles devraient être élevées ou être similaires aux autres sections qui ont examiné les introductions d'espèces non indigènes, mais comme le rejet n'est pas persistant de la même manière que l'échouement ou le naufrage, une cote temporelle plus élevée ne serait pas justifiée, car il s'agit d'une activité complètement différente. Même si les rejets étaient gelés dans la glace, on s'attendrait à ce qu'ils ne contaminent qu'une très petite zone, ce qui entraînerait un faible chevauchement temporel pour cette section. Il a été signalé que seules certaines des justifications de l'évaluation étaient axées sur la persistance des agents pathogènes dans les proies, tandis que d'autres portaient davantage sur la présence de navires. Les différences peuvent être dues à la nature plus localisée des composantes écologiques, mais il faut vérifier l'uniformité dans les tableaux.

Les participants ont discuté de la difficulté de déterminer les cotes de profondeur sans connaître les espèces d'agents pathogènes et les espèces non indigènes qui pourraient être introduites, car cela est actuellement inconnu. Par mesure de précaution, des cotes de profondeur élevées ont été attribuées, car, selon la nature des agents pathogènes et espèces non indigènes, il pourrait leur être possible de s'enfoncer dans la colonne d'eau et d'atteindre le fond marin. Si des exemples précis d'agents pathogènes ou d'espèces non indigènes deviennent préoccupants pour les écosystèmes marins de l'Arctique, des évaluations futures pourraient être effectuées pour se concentrer sur les espèces aquatiques envahissantes dans la région plus particulièrement.

Déversement et fuites de produits pétroliers – petit déversement opérationnel

La seule interaction évaluée dans cette section était pour les oiseaux de mer. L'évaluation de l'intensité a tenu compte de la persistance des produits pétroliers dans des conditions froides. Les produits pétroliers déversés ou qui ont fui, provenant d'un petit rejet opérationnel, demeureraient probablement à proximité immédiate du navire et, en raison de la faible dispersion dans l'environnement arctique (Gomes *et al.* 2022), la plus grande concentration de produits pétroliers se produirait à un seul endroit restreint dans l'aire de répartition totale des oiseaux de mer dans la zone d'étude. Bien que la densité des navires soit très faible dans la zone d'étude, les petits déversements/fuites opérationnels sont courants pendant l'exploitation normale des navires (Lee *et al.* 2015). Les déversements de pétrole peuvent avoir un fort

potentiel d'effets négatifs sur les oiseaux de mer; toutefois, seul un petit nombre de personnes entreraient en contact avec les petits déversements opérationnels qui découleraient de la faible densité du trafic maritime dans la région.

Déversements et fuites de produits pétroliers – fuites accidentelles importantes

L'impact potentiel des déversements accidentels importants de produits pétroliers et des fuites sur la faune marine, les algues de glace et le biote associé à la glace, la glace (glace de plusieurs années et glace de première année) et le substrat benthique ont été évalués dans cette section. D'après les cadres et les normes d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures existants (Fonds mondial pour la nature, n. d.) et les dossiers historiques sur les déversements au Canada, la probabilité d'un rejet accidentel de produits pétroliers par de grands navires dans la région est très faible (WSP 2014, Lee *et al.* 2015). Bien que la probabilité que l'événement se produise soit faible, l'intensité a été élevée pour les évaluations de la présente section afin de tenir compte de la persistance du pétrole dans des conditions optimales de dispersion et de la façon dont il peut se déplacer et rester dans la colonne d'eau pendant une longue période après le déversement. Les cotes d'exposition temporelles, de l'aire et de la profondeur variaient et dépendent fortement de la distribution des composantes importantes sur le plan écologique (CIE). Aux fins de la présente évaluation du risque, on a présumé que des déversements ou des fuites de produits pétroliers provenant de grands déversements accidentels de navires étaient possibles chaque fois que des navires étaient présents dans la région et que l'huile resterait dans l'eau après l'accident initial. Cela a donné lieu à un chevauchement temporel élevé pour la plupart des sous-composantes des CIE en fonction de la période de temps que la sous-composante passe dans le site d'intérêt. Si la modélisation des déversements devait avoir lieu dans la région, elle fournirait plus de précision pour les évaluations futures.

Contaminants

Les algues de glace, le biote associé à la glace, le biote pélagique et benthique et le substrat benthique ont été évalués dans cette section. Il a été recommandé de fournir plus de précisions sur la nature des contaminants pris en compte pour ces évaluations, en particulier en ce qui concerne la distinction entre les contaminants dont les sources prédominantes sont à longue distance et les sources ponctuelles potentielles dans la zone d'étude, bien qu'il ait été reconnu que certaines sources peuvent provenir à la fois de sources ponctuelles et de sources à longue distance locales. Comme il s'agit d'un sujet spécialisé, il a été difficile d'examiner avec précision la notation de ces évaluations et il a été recommandé de faire un suivi auprès d'un expert pour vérifier que l'information la plus appropriée a été utilisée pour les paramètres. Étant donné que l'importation de contaminants d'origine mondiale nécessite des efforts vastes et coordonnés de gestion à l'échelle internationale, cela dépasse la portée des mesures de gestion qui pourraient être mises en œuvre pour une ZPM en application de la *Loi sur les océans* ou d'une autre mesure fédérale et elle ne devrait pas être incluse dans les tableaux d'évaluation.

Émissions atmosphériques

La présente section a évalué l'impact potentiel des émissions atmosphériques sur la glace de plusieurs années et la glace de première année. Il est reconnu qu'il existe une série de contaminants qui auront une présence de référence dans l'Arctique (p. ex. mercure, polluants organiques persistants, hydrocarbures aromatiques polycycliques). Cependant, ceux-ci seront dispersés dans l'environnement et rejoindront l'ensemble mondial dans l'atmosphère. Étant donné que la présente évaluation du risque écologique est axée sur les répercussions localisées sur la ZPM qui peuvent être atténuées, il a été discuté et décidé lors de la réunion du

SCAS d'axer l'évaluation dans cette section sur les émissions de carbone noir. Il y a eu des discussions sur la façon de refléter les effets du carbone noir puisqu'il se dépose sur la glace et la neige et peut avoir des répercussions chroniques, car il accélère la fonte de la glace, et il a été noté que la progression de ce type de fonte est incertaine. Il a été recommandé d'examiner plus avant la proportion des émissions mondiales par rapport aux émissions locales, car d'autres travaux ont été effectués sur cette question.

Activités potentielles futures

Les interactions ont d'abord été incluses et évaluées pour les activités liées à l'exploration minière et minérale et à l'exploitation pétrolière et gazière. Toutefois, comme ces activités n'ont pas lieu actuellement dans la région et qu'elles pourraient ne pas avoir lieu dans les conditions actuelles, des scénarios hypothétiques et des hypothèses ont été utilisés pour tenter de reconnaître les répercussions et les risques. Il a été difficile de produire les résultats de cette évaluation en toute confiance sans avoir les détails précis sur ces activités, comme la distance par rapport à la côte, le moment où les opérations devraient avoir lieu tout au long de l'année et la période de jours où les rejets ou les chutes de poussière se produisent. En plus du manque de renseignements exacts sur les scénarios, les répercussions des activités futures (celles qui pourraient ne se produire que si les conditions dans la région changent considérablement, c.-à-d. la disparition de la glace de mer) ne peuvent pas être évaluées avec précision par rapport aux conditions actuelles.

Bien que des activités qui ne sont pas actuellement possibles dans la région de Tuvaijuittuq aient été initialement incluses dans ce processus d'évaluation du risque, des évaluations des risques et des examens d'impact supplémentaires et plus détaillés seraient nécessaires si l'on envisageait ces activités à une date ultérieure. Il convient de noter que la caractérisation des risques au moyen de processus futurs devrait remplacer les notes produites dans la présente évaluation.

Autres considérations

Changement climatique

Bien qu'une mesure de protection à Tuvaijuittuq puisse interdire les activités qui peuvent exacerber les répercussions des changements climatiques, la gestion et/ou l'atténuation des changements climatiques et les répercussions directes et indirectes subséquentes nécessiteraient des mesures à l'échelle mondiale. Pour cette raison, le changement climatique n'a pas été évalué comme un agent de stress autonome dans cette évaluation du risque. Toutefois, les changements climatiques devraient être abordés dans le préambule du rapport final d'évaluation du risque et consignés dans les tableaux lorsque les données pertinentes existent pour prédire ou détecter le changement (p. ex. dans les facteurs de rétablissement, le cas échéant, comme pour la glace de plusieurs années). Tout au long de cette évaluation du risque, les répercussions des changements climatiques ont souvent été mises en évidence dans les cotes d'incertitude et incluses comme facteur à prendre en compte dans les déclarations finales. Il existe des groupes de travail nationaux du MPO qui s'efforcent d'influencer davantage cette discussion et, à mesure que ces groupes de travail ainsi que des organisations internationales (p. ex. les groupes de travail du Conseil de l'Arctique) deviennent plus éclairés, les évaluations futures pourraient être mieux informées afin de mieux comprendre et d'aborder les répercussions des changements climatiques dans l'Arctique.

Établissement de la portée des interactions supplémentaires

Bien que le document d'établissement de la portée ait été inclus à titre de renseignement à l'appui et qu'il n'ait pas été expressément inclus dans l'examen par les pairs, on a demandé aux évaluateurs de noter s'ils croyaient fermement que des changements devraient être apportés au document d'établissement de la portée (c.-à-d. si d'autres interactions devraient être incluses dans l'évaluation ou non). Étant donné que ce processus d'évaluation du risque écologique était itératif, les examinateurs ont recommandé d'inclure d'autres interactions dans l'évaluation du risque après la réunion. Lorsque cela est justifié, les changements seront ajoutés aux éléments d'établissement de la portée du rapport final d'évaluation du risque. Il faudrait réitérer que les évaluations des risques pour l'environnement ne visent pas à noter toutes les interactions possibles pour la zone d'étude, mais plutôt à évaluer les activités qui posent un risque important et qui pourraient devoir être réglementées ou atténuées.

Sources d'incertitude

La principale source d'incertitude pour Tuvaijuittuq est le manque de données, pour toutes les composantes de l'écosystème dans la zone d'étude. Une combinaison de la meilleure information disponible, de l'expertise et des indicateurs était donc nécessaire pour produire les cotes de risque pour cette évaluation. Il faut tenir compte du fait que l'opinion d'experts peut être quelque peu subjective pour la notation en ce qui concerne la perspective et l'approche.

Étant donné que seule une très petite zone du milieu marin de Tuvaijuittuq a été étudiée dans l'ensemble, il existe un grand besoin d'informations de base plus spécialisées afin de pouvoir évaluer les répercussions avec plus de confiance. Les changements extrêmement rapides associés aux changements climatiques, comme la perte dramatique des plateaux de glace et des lacs endigués, nécessitent une mobilisation immédiate pour établir la ligne de base en évolution rapide (MPO 2020). Comme il existe encore de nombreuses lacunes dans les connaissances relatives à la répartition des mammifères marins (p. ex. baleines boréales), des stocks et d'autres espèces et communautés (Charette *et al.* 2020, MPO 2020), combler ces lacunes aiderait à affiner l'évaluation du risque.

Il a été recommandé que, tout au long de l'évaluation, il soit clairement indiqué lorsque l'information utilisée dans la matrice de notation est propre à Tuvaijuittuq ou lorsque l'information est empruntée à d'autres domaines. Si l'information a été empruntée à d'autres régions de l'Arctique, mais qu'elle est uniforme d'une région à l'autre, cela devrait se traduire par un niveau de certitude plus élevé. Il a été noté que, dans le contexte de la présente évaluation, la description de la certitude fait référence à la quantité de renseignements plutôt qu'à la qualité ou au type d'étude. Bien que, dans certains cas, il puisse y avoir relativement plus de documentation à l'appui de l'information contenue dans un tableau. Il faudrait également tenir compte de l'endroit où l'étude a eu lieu et de la mesure dans laquelle l'étude a été en mesure de déterminer et de quantifier les répercussions. Pour ce faire, il faudra peut-être peaufiner davantage les définitions des cotes d'incertitude afin d'éviter les interprétations erronées.

Il existe une grande incertitude associée aux cotes de risque pour les composantes de l'écosystème dans l'ensemble de la zone d'étude ainsi que les activités évaluées. Il existe de nombreux facteurs inconnus entourant la possibilité d'une augmentation de la fréquence et de l'intensité des activités et si ou quand cela devrait se produire. Les évaluations futures de la zone devraient être mises à jour au fur et à mesure que plus d'informations deviennent disponibles.

Il existe plusieurs incertitudes quant au moment ou aux répercussions des changements climatiques dans l'ensemble de l'Arctique. Il est reconnu que les changements climatiques sont le risque le plus important pour la région de Tuvaijuittuq, mais en l'absence de directives acceptées pour l'inclusion, ils ne peuvent pas être explicitement saisis par le Cadre d'évaluation du risque écologique. Les répercussions du changement climatique devront être considérées comme une source d'incertitude dans les évaluations des risques pour n'importe quelle zone, mais surtout celles de Tuvaijuittuq, car les priorités de conservation telles que les glaces de plusieurs années et les plateaux de glace peuvent être irrévocablement modifiées. Une évaluation plus complète des changements climatiques en ce qui concerne les exercices de modélisation (p. ex. climat, modèles de réponse à la dérive) afin de mieux comprendre les répercussions potentielles des changements climatiques sur certaines variables et certains agents de stress (p. ex. déversements d'hydrocarbures) sera nécessaire afin de mieux intégrer la portée et l'ampleur des répercussions attendues.

Conclusions

Une évaluation du risque écologique est un travail de grande envergure qui comprend l'examen de nombreuses interactions à l'aide de données probantes. L'avantage de la réalisation de l'évaluation du risque écologique est qu'elle permet aux gestionnaires de voir où l'impact le plus important des activités se produit sur les sous-composantes des CIE et/ou quelles sous-composantes des CIE sont les plus vulnérables dans une zone. Le CERE fournit une approche quantitative cohérente pour évaluer l'impact potentiel des activités existantes (agents de stress) sur les CIE dans la région de Tuvaijuittuq.

En général, le plus grand défi associé à l'application d'un CERE est que les définitions doivent être bien définies afin qu'elles puissent être interprétées de façon uniforme par ceux qui effectuent l'évaluation, tout en étant suffisamment souples pour couvrir un large éventail d'interactions possibles. Bien que le CERE de la région de l'Arctique ait été examiné et accepté par le Secteur des sciences du MPO avant la réunion, il a été conseillé de les modifier dans certains cas pour renforcer les définitions. Par exemple, en ce qui concerne les limites temporelles, il a été recommandé de préciser que les activités/sous-activités qui se produisent ou devraient avoir lieu dans un avenir prévisible seraient appropriées pour inclure si l'on s'attendait à ce qu'elles se produisent au cours des 10 prochaines années. Les énoncés de risque doivent également être bien définis et indiquer clairement l'activité ou l'agent de stress ainsi que l'organisation taxonomique ou le groupe d'intérêt. Toute modification nécessaire à un CERE doit être appliquée de façon uniforme pour toutes les interactions, car la notation est relative tout au long de l'évaluation et les considérations relatives à ces défis devraient être prises en compte lors de futures évaluations du risque écologique. Les participants ont convenu que les cotes de risque résultantes de cette évaluation ne sont pas comparables ou supposées être interchangeables avec d'autres évaluations des risques de la région de l'Arctique, car les résultats ne sont relatifs que les uns aux autres et sont propres à Tuvaijuittuq. Cela souligne également que les cotes de risque pour la sensibilité ne sont pas nécessairement applicables ailleurs (à l'exception des cotes de rétablissement de l'espèce), car ils sont propres à la population présente dans la zone d'étude. C'est également le cas avec les cotes d'exposition, car elles sont uniques à la région.

La première étape d'une évaluation du risque écologique consiste à entreprendre un exercice d'établissement de la portée afin de déterminer quelles interactions devraient être évaluées. Les interactions peuvent être incluses ou exclues dans la portée en fonction des objectifs de l'évaluateur et des priorités de conservation. Les interactions qui ne devraient pas se manifester

par des répercussions mesurables sur les sous-composantes des CIE et les cas où les règlements sur les ZPM ne sont pas en mesure d'offrir des mesures d'atténuation pour l'agent de stress ont été éliminés de la portée de l'évaluation. De plus, lorsqu'il n'y a pas de chevauchement entre la présence d'une activité anthropique et d'une sous-composante des CIE, l'interaction a également été éliminée de la portée de l'évaluation. Au cours de la réunion du SCAS sur Tuvaijuittuq, les participants ont déterminé quelles interactions ne faisaient pas partie de la portée de l'évaluation, tout en recommandant d'envisager l'ajout de certaines autres interactions. Une discussion subséquente a révélé que, dans certains cas, un énoncé de risque plus clairement défini aiderait à comprendre pourquoi une interaction a été incluse dans la portée ou non.

Lorsqu'on entreprend une évaluation du risque qui couvre une vaste zone géographique, il peut être plus approprié d'évaluer par sous-domaine/domaine prioritaire (en fonction de la prévalence de la sous-composante des CIE et de l'agent de stress/activité). La présence et la répartition de chaque sous-composante des CIE devraient être prises en compte lorsque cette information est disponible, car elles peuvent se manifester différemment dans différentes parties de la zone (p. ex. habitats de prédilection) ou utiliser de multiples zones au cours de différentes saisons à des fins différentes. Par exemple, dans les cas où les sous-composantes étaient limitées spatialement, par exemple pour les morses et le narval, il a été recommandé d'axer l'évaluation sur la zone où ils sont présents pour éviter de potentiellement diluer le risque global, parce qu'ils existent dans une très petite partie de la zone d'étude. Dans les cas où l'on sait que les sous-composantes ont de grandes aires de répartition et/ou que les données sur la population ne sont pas suffisantes, comme pour les phoques et les ours polaires, il était approprié d'attribuer des cotes de risque en fonction de leur présence dans l'ensemble de la zone d'étude. De plus, étant donné que l'intensité des divers agents de stress n'est pas homogène dans l'espace ou dans le temps dans l'ensemble de la zone d'étude, l'évaluation à l'échelle de l'ensemble de la zone pourrait entraîner un niveau de risque dilué. Il s'agit d'une considération importante puisque l'évaluation du risque vise à éclairer les discussions sur l'intention réglementaire d'une éventuelle aire protégée future. L'attribution d'un risque élevé à une zone entière lorsqu'il n'est pertinent que pour une petite sous-zone aurait une incidence sur la validité du risque. En ce qui concerne la révision du projet d'évaluation du risque du consultant, il a été recommandé d'axer les évaluations sur les répercussions locales (populations/zones locales) lorsque cela était possible/approprié et de fournir plus de clarté sur la couverture spatiale de l'interaction des risques évaluée, en incluant plus d'informations dans les énoncés de risque et/ou en utilisant des cartes pour identifier clairement les zones à l'étude.

L'établissement d'une ZPM permet une surveillance dédiée de ses objectifs de conservation, ce qui, à son tour, peut combler les lacunes dans les données et potentiellement identifier les changements dans l'écosystème (à l'intérieur et à l'extérieur des limites). Toute nouvelle information de surveillance pourra être utilisée pour améliorer l'efficacité potentielle des décisions de gestion et d'atténuation. La cogestion adaptative est un aspect important des ZPM en vertu de la *Loi sur les océans* et un principe fondamental des politiques de gestion des océans du MPO. Pour un domaine qui évolue à un rythme accéléré, il sera essentiel d'adapter les décisions de gestion aux résultats de la surveillance. De plus, on s'attend à une réduction de la couverture de glace de mer avec une capacité limitée de prédire si et comment les activités anthropiques et les agents de stress dans la région changeront également (p. ex. accès accru au transport maritime). Étant donné que l'évaluation entreprise a tenu compte de l'activité actuelle à Tuvaijuittuq, il est recommandé à la direction que si un événement important ou catastrophique se produit dans la zone (perte importante de plateforme de glace causant des changements détectés par la surveillance, changement dans les connaissances sur la

répartition des mammifères marins, changement dans l'intensité et la fréquence d'un agent de stress, etc.), un examen des cotes de risque initiales devrait être envisagé pour s'assurer que les mesures de gestion appropriées sont en place pour la protection.

Tout au long de la discussion sur les risques et la notation des risques, les répercussions des changements climatiques ont souvent été mises en évidence et discutées, ainsi que le niveau élevé d'incertitude associé à ces changements. Il s'agit d'un défi important pour la gestion de la zone, en particulier parce qu'il s'agit du principal agent de stress de ce système. Tous les futurs plans de gestion et de surveillance de Tuvaijuittuq seront plus efficaces s'ils peuvent tenir compte des changements climatiques. Ceci est particulièrement important compte tenu de la nécessité cruciale de caractériser l'écologie et la biodiversité à Tuvaijuittuq avant qu'elle ne disparaisse. La cogestion adaptative sera une considération clé à mesure que l'habitat continuera de changer.

Les conseils reçus au cours de ce processus du SCAS visaient à aider la DPCM du MPO à peaufiner son rapport d'évaluation du risque pour Tuvaijuittuq. Ils pourraient aussi servir à améliorer les futures évaluations du risque écologique dans la région de l'Arctique.

Collaborateurs

- Jason Stow, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies (président)
- Kayla Gagliardi, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies
- Chandra Chambers, planification et conservation marines du MPO, région de l'Arctique
- Bryden Bone, planification et conservation marines du MPO, région de l'Arctique
- Shannon MacPhee, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies (rapporteuse)
- Joclyn Paulic, DFO Science, Ontario and Prairie Region
- Meredith Clayden, planification et conservation marines du MPO, région de l'Arctique
- Charlotte Sharkey, planification et conservation marines du MPO, région de l'Arctique
- Jarrett Friesen, planification et conservation marines du MPO, région de l'Arctique
- Meike Holst, LGL Limited - Environmental Research Associates
- Bill Koski, LGL Limited - Environmental Research Associates
- Sarah Penney-Belbin, LGL Limited - Environmental Research Associates
- Tony Lang, LGL Limited - Environmental Research Associates
- Joannie Charette, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies
- Steve Ferguson, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies
- Kevin Hedges, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies
- Sarah Kennedy, planification et conservation marines du MPO, région de la capitale nationale
- Christine Michel, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies
- Monika Pućko, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies

- Dave Yurkowski, MPO, Science, région de l'Ontario et des Prairies
- Steve Howell, Environnement et Changement climatique Canada
- Lisa Jantunen, Environnement et Changement climatique Canada
- Evan Richardson, Environnement et Changement climatique Canada
- Stephen McCanny, Parcs Canada
- Candace Neumann, Parcs Canada
- Paula Doucette, Transports Canada
- Annie Cyr-Parent, Government of Nunavut, Department of Environment
- Derek Mueller, Carlton University
- Connie Lovejoy, Université Laval
- Jean-Eric Tremblay, Université Laval

Approuvé par

Tricia Mitchell, directeur régional des Sciences, région de l'Ontario et des Prairies

Lianne Postma, gestionnaire de division par intérim, Division de la recherche aquatique de l'Arctique, région de l'Ontario et des Prairies

(novembre, 2023).

Sources de renseignements

Amundsen Science. 2019. Expéditions précédentes. [en ligne]. (accédée mai 2022).

Bonsell, C. and Dunton, K.H. 2021. Slow community development enhances abiotic limitation of benthic community structure in a High Arctic kelp bed. *Front. Mar. Sci.* 8: 592295.

Charette, J., Melling, H., Duerksen, S., Johnson, M., Dawson, K., Brandt, C., Remnant, R. and Michel, C. 2020. [Biophysical and ecological overview of the Tuvaijuittuq area](#). *Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci.* 3408: xi + 112 p.

Davenport, J., and Davenport, J.L. 2006. The impact of tourism and personal leisure transport on coastal environments: A review. *Estuar. Coast. Shelf. Sci.* 67: 280–292.

Dawson, J., Pizzolato, L., Howell, S.E.L., Copland, L., and Johnston, M.E. 2018. Temporal and spatial patterns of ship traffic in the Canadian Arctic from 1990 to 2015. *Arctic.* 71(1): 15–26.

Gomes, A., Christensen, J.H., Gründger, F., Kjeldsen, K.U., Rysgaard, S., and Vergeynst, L. 2022. Biodegradation of water-accommodated aromatic oil compounds in the Arctic seawater at 0°. *Chemosphere* 286: 131751.

Hannah, L., Thornborough, K., Murray, C.C., Nelson, J., Locke, A., Mortimor, J., Lawson, J. 2020. [Modèles conceptuels de séquences des effets pour la navigation maritime commerciale au Canada : effets biologiques et écologiques](#). *Secr. can. de consult. sci. du MPO. Doc. de rech.* 2020/077. ix + 212 p.

- Kingsley, M.C.S. 2006. The Northern Common Eider: Status, Problems, Solutions. Greenland Institute of Natural Resources Technical Report 64. 71 p.
- Lee, K., Boufadel, M., Chen, B., Foght, J., Hodson, P., Swanson, S., and Venosa, A. 2015. Behaviour and environmental impacts of crude oil released into aqueous environments. Royal Society of Canada, Ottawa, ON. 489 p.
- Maerospace Corp. 2019. Spatial Analysis of Vessel Traffic in the Canadian Arctic Tuvaijuittuq MPA. A report submitted to Canadian Space Agency by Maerospace Corp., Waterloo, ON. 23 p.
- Melling, H. 2002. Sea ice of the northern Canadian Arctic Archipelago. J. Geophys. Res.- Oceans 107: C11, 3181.
- Merkel, F.R. 2010. Light-induced bird strikes on vessels in Southwest Greenland. Greenland Institute of Natural Resources Teknisk Rapport Pingortitaleriffik 84. 26 p.
- Michel, C., and Lange, B. 2018. [Multidisciplinary Arctic Program \(MAP\) – Last Ice: Science Plan, Spring 2018 Field Campaign](#). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3157: vii + 21 p.
- Michel, C., Charette, J., Duerksen, S., Lange, B., and Tremblay, P. 2019. [Multidisciplinary Arctic Program \(MAP\) - Last Ice: Science Plan, Spring 2019 Field Campaign](#). Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3182: vii + 19 p.
- MPO. 2019. [Zones tampons d'atténuation pour le morse de l'atlantique \(Odobenus rosmarus rosmarus\) dans la région du Nunavut](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2018/055.
- MPO. 2020. [Détermination de l'importance écologique, des lacunes dans les connaissances et des objectifs de conservation pour la zone de protection marine de Tuvaijuittuq](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2020/056.
- Mueller, D.R., Vincent, W.F. and Jeffries, M.O. 2006. Environmental gradients, fragmented habitats, and microbiota of a northern ice shelf cryoecosystem, Ellesmere Island, Canada. Arct. Antarct. Alp. Res. 38: 593–607.
- Mueller, D.R., Copland, L., Hamilton, A. and Stern, D. 2008. Examining Arctic ice shelves prior to the 2008 breakup. EOS Trans. Am. Geophys. Un. 89: 502–503.
- Mundy, C.J., Barber, D.G., and Michel, C. 2005. Variability of snow and ice thermal, physical and optical properties pertinent to sea ice algae biomass during spring. J. Mar. Syst. 58: 107–120.
- Kohlbach, D., Duerksen, S.W., Lange, B.A., Charette, J., Reppchen, A., Tremblay, P., Campbell, K.L., Ferguson, S.H., and Michel, C. 2020. Fatty acids and stable isotope signatures of first-year and multiyear sea ice in the Canadian High Arctic. Elementa: Sci. Anthr. 8(1): 1–15.
- Stewart, E.J., Howell, S.E.L., Draper, D., Yackel, J., and Tivy, A. 2008. Cruise tourism in a warming Arctic: Implications for northern National Parks. Contributed paper for the Canadian Parks for Tomorrow: 40th Anniversary Conference, May 8 to 11, 2008. Calgary, AB. 9 p.
- Transports Canada. 2015. [Rejets dans l'eau](#). [en ligne] (accédée mai 2022).
- Transports Canada. 2021. [Règlement sur l'eau de ballast](#). [en ligne] (accédée mai 2022).

- Vincent, W., Gibson, J. and Jeffries, M. 2001. Ice-shelf collapse, climate change, and habitat loss in the Canadian high Arctic. *Polar Rec.* 37: 133–142.
- Vincent, W.F., Fortier, D., Lévesque, E., Boulanger-Lapointe, N., Tremblay, B., Sarrazin, D., Antoniadès, D. and Mueller, D.R. 2011. Extreme ecosystems and geosystems in the Canadian High Arctic: Ward Hunt Island and vicinity. *Ecoscience* 18(3): 236–261.
- WSP (Canada Inc.). 2014. Risk assessment for marine spills in Canadian waters Phase 1, Oil spills south of the 60th parallel [Final Version]. Rep. by WSP Canada Inc. for Transport Canada. Doc. No. 131-17593-00. xxviii + 165 p.

Annexe

Tableau A1. Liste des interactions évaluées qui ont été examinées lors de la réunion du SCAS.

Sous-composante des CIE	Activité	Agent de stress
Phoque annelé	Recherche scientifique	Perturbations sonores
Phoque barbu	Recherche scientifique	Perturbations sonores
Narval	Recherche scientifique	Perturbations sonores
Ours polaires	Recherche scientifique	Perturbations sonores
Oiseaux de mer	Recherche scientifique	Perturbations sonores
Morse de l'Atlantique	Recherche scientifique	Perturbations sonores
Ours polaires	Recherche scientifique	Rencontres et manipulation du biote
Oiseaux de mer	Recherche scientifique	Rencontres et manipulation du biote
Algues des glaces	Recherche scientifique	Perte de biote
Glace de plusieurs années	Recherche scientifique	Altération/suppression de l'habitat
Glace de première année	Recherche scientifique	Altération/suppression de l'habitat
Oiseaux de mer	Loisirs et tourisme	Rencontres et manipulation du biote
*Morse de l'Atlantique	Loisirs et tourisme	Perturbations sonores
Phoque annelé	Loisirs et tourisme	Perturbations sonores
Phoque barbu	Loisirs et tourisme	Perturbations sonores
Oiseaux de mer	Loisirs et tourisme	Perturbations sonores
Narval	Navire faisant route	Perturbations sonores
Morse de l'Atlantique	Navire faisant route	Perturbations sonores
Ombre chevalier	Navire faisant route	Perturbations sonores
Morue arctique	Navire faisant route	Perturbations sonores
Phoque annelé	Navire faisant route	Perturbations sonores
Phoque barbu	Navire faisant route	Perturbations sonores
Ours polaires	Navire faisant route	Perturbations sonores
Oiseaux de mer	Navire faisant route	Perturbations sonores
Narval	Navire faisant route	Collisions avec des navires
Morse de l'Atlantique	Navire faisant route	Collisions avec des navires
Oiseaux de mer	Navire faisant route	Collisions avec des navires
Habitat des mammifères marins dans la baie Lady Franklin/fjord Archer (baleine boréale)	Navire faisant route	Collisions avec des navires
Oiseaux de mer	Navire faisant route	Déplacement de l'eau
Morue arctique	Déglçage	Perturbations sonores
Phoque annelé	Déglçage	Perturbations sonores
Phoque barbu	Déglçage	Perturbations sonores

Sous-composante des CIE	Activité	Agent de stress
Ours polaires	Déglacage	Perturbations sonores
Oiseaux de mer	Déglacage	Perturbations sonores
Narval	Déglacage	Perturbations sonores
Morse de l'Atlantique	Déglacage	Perturbations sonores
Phoque barbu	Déglacage	Collisions avec des navires
Phoque annelé	Déglacage	Collisions avec des navires
Fjords du nord de l'île d'Ellesmere	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
*Complexe du détroit de Nansen et du fjord Greely	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
Glace de plusieurs années	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
Glace de première année	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
*Algues de glace	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
Phoque annelé	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
Phoque barbu	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
Narval	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
Morse de l'Atlantique	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
Oiseaux de mer	Déglacage	Altération/suppression de l'habitat
*Complexe du détroit de Nansen et du fjord Greely	Déglacage	Déplacement de l'eau
Biote pélagique	Navire au repos	Perturbation causée par la lumière artificielle
Ombre chevalier	Navire au repos	Perturbation causée par la lumière artificielle
Morue arctique	Navire au repos	Perturbation causée par la lumière artificielle
Morue arctique	Navire au repos	Perturbations sonores
Phoque annelé	Navire au repos	Perturbations sonores
Phoque barbu	Navire au repos	Perturbations sonores
Narval	Navire au repos	Perturbations sonores
Morse de l'Atlantique	Navire au repos	Perturbations sonores
Oiseaux de mer	Navire au repos	Perturbations sonores
Biote benthique (invertébrés sessiles)	Échouement et naufrage	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Substrat benthique	Échouement et naufrage	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Biote benthique (invertébrés sessiles)	Ancrage et amarrage	Altération/suppression de l'habitat
Substrat benthique	Ancrage et amarrage	Altération/suppression de l'habitat
Biote benthique (invertébrés sessiles)	Ancrage et amarrage	Corps étranger/obstacle
Algues des glaces	Rejet des navires	Matériel biologique
Biote pélagique	Rejet des navires	Matériel biologique
Biote benthique	Rejet des navires	Matériel biologique

Sous-composante des CIE	Activité	Agent de stress
Biote benthique	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Ombre chevalier	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Morse de l'Atlantique	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Substrat benthique	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Biotes associés à la glace	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Morue arctique	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Phoque annelé	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Phoque barbu	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Narval	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Ours polaires	Rejets des navires (eau de ballast)	Agents pathogènes/espèces non indigènes
Oiseaux de mer	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (petits, opérationnels)
Algues des glaces	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Biotes associés à la glace	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Biote pélagique	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Biote benthique	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Ombre chevalier	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Morue arctique	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Phoque annelé	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Phoque barbu	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Narval	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)

Sous-composante des CIE	Activité	Agent de stress
Morse de l'Atlantique	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Ours polaires	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Oiseaux de mer	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Glace de plusieurs années	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Glace de première année	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Substrat benthique	Rejet des navires	Déversements/fuites de produits pétroliers (importants, accidentels)
Algues des glaces	Rejet des navires	Contaminants
Biotes associés à la glace	Rejet des navires	Contaminants
Biote pélagique	Rejet des navires	Contaminants
Biote benthique	Rejet des navires	Contaminants
Substrat benthique	Rejet des navires	Contaminants
Glace de plusieurs années	Rejet des navires	Émissions atmosphériques
Glace de première année	Rejet des navires	Émissions atmosphériques

*Indique les interactions qui n'ont pas été incluses à l'origine, mais dont l'ajout à l'évaluation a été recommandé.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de l'Ontario et des Prairies
Pêches et Océans Canada
501 University Crescent
Winnipeg (Manitoba)
R3T 2N6

Courriel : xcna-csa-cas@dfo-mpo.gc.ca

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

ISSN 1919-3815

ISBN 978-0-660-70794-5 N° cat. Fs70-7/2024-018F-PDF

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2024



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2024. Examen scientifique de l'évaluation de la cote de risque écologique pour la zone de protection marine (ZPM) de Tuvaijuittuq. Secr. can. des avis sci. du MPO. Rép. des Sci. 2024/018.

Also available in English:

DFO. 2024. Science Review of the Ecological Risk Assessment Scoring for the Tuvaijuittuq Marine Protected Area (MPA). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2024/018.