



EXAMEN SCIENTIFIQUE DES DOCUMENTS SUPPLÉMENTAIRES SOUMIS DU 18 JUIN AU 29 AOÛT 2019 POUR L'ADDENDA DE L'ÉNONCÉ FINAL DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES PORTANT SUR LA PHASE 2 DU PROJET DE BAFFINLAND À MARY RIVER

1.0 Contexte

Le projet de Baffinland (BIM) à Mary River est une mine de fer à ciel ouvert située au nord de l'île de Baffin, au Nunavut. Le site minier est relié au port du bras Milne par le chemin Milne Inlet Tote, et le minerai est transporté vers l'Europe par la route de navigation nord en passant par le détroit d'Éclipse, le bras Pond et la baie de Baffin. Le corridor de transport sud transitant par le port de Steensby n'a pas été construit à ce jour (voir Baffinland 2018, MPO 2019a).

Étant donné les coûts financiers et les risques associés à la mise en œuvre complète du projet à l'époque, BIM a décidé d'adopter une approche progressive, en commençant par une option de plus petite envergure et moins coûteuse appelée la phase de revenu initial (PRI), qui portait sur l'expédition de 4 millions de tonnes par année (Mt/a) de minerai à partir du port de Milne. Depuis, BIM a demandé deux modifications au projet afin d'accroître le volume des expéditions de minerai depuis le port de Milne par la route de navigation nord, dont plus récemment l'addenda de la phase 2 présenté à la Commission du Nunavut chargée de l'examen des répercussions (CNER), qui décrit les activités associées à la deuxième phase du projet (une augmentation jusqu'à un total de 12 Mt/a et une augmentation du transport maritime depuis le port de Milne) et fournit une évaluation à jour des effets.

Tout au long de l'étape de l'examen technique, le personnel du Programme de protection du poisson et de son habitat (PPPH; anciennement le Programme de protection des pêches) a demandé que le Secteur des sciences du MPO examine les documents supplémentaires soumis par BIM à l'appui de ses conclusions dans l'addenda à l'énoncé final des incidences environnementales (EFIE) portant sur la phase II, et qu'il fournisse des avis sur ceux-ci. Les résultats de ces examens ont été présentés à la CNER dans le cadre des première (avril 2019) et deuxième (juin 2019) réunions d'examen technique (MPO 2019a, b).

L'objectif du présent examen est d'évaluer si les nouveaux documents justificatifs supplémentaires (fournis entre le 18 juin et le 29 août) pour l'addenda à l'énoncé final des incidences environnementales portant sur la phase II fournissent suffisamment d'éléments probants pour étayer les conclusions de BIM concernant les répercussions écosystémiques que pourrait avoir le projet élargi de Mary River sur les espèces et habitats aquatiques marins (particulièrement en ce qui concerne les mammifères marins et la navigation). Plus précisément, les objectifs sont les suivants :

1. Évaluer la qualité et la pertinence de l'information présentée et déterminer s'il manque des renseignements pertinents et s'il y a des lacunes dans les analyses.
2. Déterminer si des méthodes appropriées ont été utilisées pour tirer les conclusions de BIM et si l'information présentée appuie ces conclusions.

3. Déterminer la pertinence des mesures d'atténuation et de surveillance proposées.
4. Au besoin, recommander des mesures d'atténuation et de surveillance supplémentaires ou de remplacement pour réduire ou éviter les répercussions sur les poissons, y compris les mammifères marins, et leur habitat.
5. Au besoin, recommander les renseignements, les études, la collecte de données supplémentaires, etc., dont le MPO a besoin pour faire son évaluation.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 13 septembre 2019 sur l'Examen scientifique des documents justificatifs supplémentaires soumis du 18 juin au 29 août 2019 pour l'addenda de l'énoncé final des incidences environnementales (EFIE) portant sur la phase 2 du projet de Baffinland à Mary River. Le PPPH tiendra compte de l'avis donné dans la présente réponse des Sciences pour élaborer sa présentation écrite finale à la CNER.

2.0 Renseignements de base

Le 5 octobre 2018, BIM a soumis l'addenda à l'énoncé final des incidences environnementales concernant la phase 2 du projet à la CNER, y compris une mise à niveau des installations portuaires dans le bras Milne (dont un deuxième quai minéralier pour accueillir des navires Capesize plus grands, d'un port en lourd de 130 000 à 250 000 tonnes), la construction d'un chemin de fer nord, et des activités de transport accrues dans le bras Milne afin de répondre à la hausse de production prévue jusqu'à 12 Mt/a. Cette augmentation nécessite également un déglacage au printemps et à l'automne afin de prolonger la saison de navigation actuelle. Le 12 octobre 2018, BIM a reçu de la part de la CNER sa décision positive relativement à la conformité, ce qui a lancé le processus d'examen technique de la CNER. Le personnel du PPPH du MPO a demandé au Secteur des sciences du MPO d'examiner l'addenda portant sur la phase 2 (MPO 2019a) et de fournir des avis scientifiques et une expertise en la matière (MPO 2019a).

On estime à 176 le nombre de voyages aller-retour des minéraliers (extrémité supérieure de la fourchette) par saison. La navigation sera saisonnière sur une période d'environ 135 jours entre le 1^{er} juillet et le 15 novembre, chaque navire affrété effectuant un à trois voyages aller-retour par saison. Des navires d'escorte seront également exploités pendant les activités de déglacage, plus particulièrement pendant les saisons intermédiaires.

Entre le 8 et le 10 avril 2019, la CNER a tenu la première réunion d'examen technique avec des intervenants afin de souligner les préoccupations et les renseignements manquants dans l'évaluation des répercussions de l'énoncé final des incidences environnementales et de résoudre les problèmes techniques cernés lorsque la méthodologie, l'analyse ou les conclusions présentées par BIM ne sont pas appuyées par l'examineur. Il est résulté de la réunion d'examen technique une série d'engagements de BIM à fournir des documents à l'appui supplémentaires afin de traiter et de résoudre les questions en suspens. Dans le cadre de l'étape de l'examen technique, les responsables du PPPH du MPO ont demandé au Secteur des sciences du MPO d'examiner l'addenda à l'énoncé final des incidences environnementales portant sur la phase 2 et de produire des avis à son sujet en tenant compte des documents à l'appui supplémentaires qui lui ont été fournis entre le 13 mai et le 17 juin 2019 (MPO 2019b).

Entre le 18 et 19 juin 2019, la CNER a tenu la deuxième réunion d'examen technique avec des intervenants afin de souligner les préoccupations et les renseignements manquants dans l'évaluation des répercussions de l'énoncé final des incidences environnementales, documents

Région du Centre et de l'Arctique

à l'appui supplémentaires et afin de résoudre les problèmes techniques cernés lorsque la méthodologie, l'analyse ou les conclusions présentées par le promoteur ne sont pas appuyées par les examinateurs. Lors de la deuxième réunion d'examen technique, BIM s'est engagée à fournir de nouveaux documents à l'appui supplémentaires ainsi que des documents de la première réunion technique qui n'avaient pas encore été distribués pour résoudre les questions en suspens.

Dans le cadre de l'étape de l'examen technique, les responsables du PPPH du MPO ont demandé au Secteur des sciences du MPO d'examiner les documents à l'appui supplémentaires de l'addenda à l'énoncé final des incidences environnementales portant sur la phase 2, et de produire des avis à leur sujet en tenant compte des documents à l'appui supplémentaires qui lui ont été fournis entre le 18 juin et le 29 août 2019. Les responsables du PPPH ont demandé au Secteur des sciences du MPO d'examiner l'évaluation des répercussions de la navigation sur les mammifères marins et l'environnement marin. Les résultats de cet examen seront communiqués au PPPH afin qu'ils soient pris en compte dans les derniers commentaires écrits du MPO à la CNER, et feront l'objet d'une discussion lors de l'audience publique qui aura lieu en novembre 2019.

3.0 Analyse et réponse

Les commentaires dans la présente réponse des Sciences portent sur les documents à l'appui supplémentaires énumérés au tableau 1. Ils ont été soumis à la CNER par BIM entre le 18 juin et le 29 août 2019. La présente réponse des Sciences fait partie d'une série d'examens effectués par le Secteur des sciences du MPO dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet de Mary River et devrait être prise en compte, car certains des commentaires formulés ici sont liés à des préoccupations antérieures ou à renseignements manquants (MPO 2019a, b).

Tableau 1. Liste des documents à l'appui supplémentaires examinés par le Secteur des sciences du MPO.

Document à l'appui supplémentaire	Sections sur les réponses des Sciences
Plan de surveillance du milieu marin, 10 juin 2019	3.1, 3.4, 3.6
Mémoire technique (n° de référence 1663724-135-TM-Rev0) au MPO : Périodes d'exposition quotidienne du narval aux navires pendant les saisons intermédiaires et la saison d'eaux libres en ce qui concerne les champs sonores de 135, 120 et 11 décibels	3.5, 3.6
Note de service à QIA : Réponses à la demande de cartographie de la polynie dans les eaux du Nord	Aucun commentaire
Mémoire technique (n° de référence 1663724-135-TM-Rev0) TM2 – MPO : Justification de la détermination des « effets du déglacage sur l'habitat dans la glace de mer pour les espèces de morue arctique » comme une interaction de niveau 1 dans l'évaluation des effets du déglacage	3.1
Répercussions des activités de déglacage aux abords du site portuaire du bras Milne (route de navigation nord vers le port de Milne)	Aucun commentaire

Document à l'appui supplémentaire	Sections sur les réponses des Sciences
Réponse aux commentaires et aux demandes de Transports Canada au promoteur – juin 2019 (dossier CNER n° 08MN053)	3.1
Note de service au WWF : Plan de gestion de la faune marine et de la navigation	Aucun commentaire
Note de service au WWF : Déglacement	Aucun commentaire
Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest	3.2, 3.3
Projet de plan de gestion adaptative	3.1
Projet de guide opérationnel du début de la saison de navigation de Baffinland (Protocole de gestion du déglacement)	3.4, 3.6
Projet de protocole de communication pour les activités de transport	Aucun commentaire
Projet de plan d'intervention en cas de déversement en mer	3.2
Note de service – Projet de Mary River – Proposition de la phase 2 – Addenda révisé au document à l'appui technique 27 – Évaluation des effets cumulatifs	3.6
Note de service : Réponses de JASCO aux commentaires techniques (sujet : Modélisation acoustique de la phase 2 de Baffinland : Réponses aux commentaires techniques) et animation	3.5, 3.6

Il y avait des lacunes dans l'information fournie et des incohérences dans les documents présentés dans l'addenda. Il a donc été difficile d'évaluer pleinement certaines des analyses de BIM et, par conséquent, ses conclusions dans de nombreux cas. Bon nombre des commentaires et des recommandations figurant dans les examens scientifiques antérieurs du projet de Mary River réalisés par le MPO demeurent ou sont devenus encore plus pertinents en raison de l'augmentation importante du trafic maritime et de l'ajout d'un composant brise-glace (MPO 2014a, MPO 2019a, b).

De plus, les commentaires d'examen concernant la construction du quai minéralier du bras Steensby et l'utilisation d'une route de navigation sud à longueur d'année demeurent une préoccupation pour le Secteur des sciences du MPO. La mise en place d'une surveillance de base est toujours pertinente et devrait être envisagée avant toute construction future (MPO 2012a, b).

3.1 Surveillance du milieu marin

Pour qu'un programme de surveillance soit efficace, un certain nombre de critères sont essentiels (p. ex., MPO 2015a). Par exemple, la capacité d'un programme de faire la distinction entre les facteurs anthropiques et environnementaux, distinction essentielle pour toute évaluation des répercussions, exige d'élaborer des protocoles normalisés et précis à long terme, de procéder régulièrement à des évaluations et d'avoir la capacité d'agir de manière dynamique plutôt que statique (il faudrait revoir les hypothèses régulièrement pour intégrer les nouveaux résultats). Les critères de sélection des indicateurs sont tout aussi importants. En

Région du Centre et de l'Arctique

particulier, les indicateurs devraient être sensibles (répondre aux facteurs), refléter les processus/changements dans la zone, refléter rapidement les facteurs anthropiques ou les agents de stress, se fonder sur des données de base ou historiques appréciables, être pertinents pour les objectifs de surveillance, être fondés sur des renseignements scientifiques, mais non sur des résultats explicites de la recherche scientifique, être faciles à élaborer et à fournir sur le terrain (idéalement), et être faciles à détecter (MPO 2015a).

Position de BIM

Le plan de surveillance du milieu marin (PSMM) décrit les mesures de surveillance utilisées par Baffinland pour que le projet de Mary River porte pas indûment atteinte (au sens de l'article 12.5.5 de l'Accord du Nunavut) à l'intégrité du milieu marin et de la faune marine dans la zone du projet. Le PSMM est un document évolutif qui sera révisé régulièrement à mesure que de nouveaux renseignements seront disponibles et que les méthodes seront approfondies, affinées ou remplacées, et pour tenir compte des mesures de gestion adaptative. D'autres détails seront continuellement précisés à la suite des discussions tenues avec la Qikiqtani Inuit Association, les organisations communautaires de chasseurs et de trappeurs, le Groupe de travail sur le milieu marin et les autres parties concernées (Plan de surveillance du milieu marin, p. 8).

Dans le PSMM, BIM décrit la relation avec d'autres plans de gestion *qui fournissent des directives supplémentaires concernant les mesures d'atténuation et la surveillance du milieu marin et de la faune marine* (Plan de surveillance du milieu marin, section 1.5, p. 16). *Le Plan de gestion de la navigation et de la faune marine (Baffinland 2019) est un document à l'appui du PSMM qui décrit les mesures d'atténuation et fournit des conseils pour protéger et limiter les perturbations résultant des activités du projet pour la qualité des eaux et des sédiments marins, la végétation marine, les communautés benthiques, le poisson et son habitat, et les mammifères marins* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 24).

De plus, BIM déclare qu'*il est important que les différents programmes soient considérés de manière globale plutôt indépendamment. Les résultats d'un seul programme ne dressent pas forcément un tableau complet des tendances ou répercussions potentiellement émergentes (ou de leur absence) et n'indiquent pas nécessairement qu'elles sont causées par le projet.* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 24).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète de l'absence de cadre de surveillance complet pour le projet (p. ex., bras Milne, bras Steensby). Un document doit décrire les stratégies et projets globaux de surveillance (base, suivi et surveillance) qui forment un rapport cohérent et complet pour décrire/mettre à jour l'état de l'environnement, définir clairement les répercussions du projet et donner des renseignements sur les causes possibles. Il s'agit là d'éléments nécessaires pour prendre des décisions éclairées sur les mesures de gestion et d'atténuation permettant de compenser les répercussions ou d'adapter les protocoles de surveillance. Par exemple, une liste fournie dans le Plan de surveillance du milieu marin ne mentionne pas trois des principaux programmes de surveillance du projet – le Programme des observateurs à bord des navires, le Programme de surveillance de Bruce-Head et le Programme de marquage du narval. Bien qu'ils soient mentionnés ailleurs dans le document, il devrait y avoir une référence claire à la portée des plans de surveillance et de gestion et un aperçu de la façon dont ils sont reliés les uns aux autres.

Région du Centre et de l'Arctique

Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète également de l'utilisation de programmes des niveaux de surveillance (tels que définis par BIM) qui recueillent des données sur les principales composantes de l'écosystème (PCE) ou les indicateurs, mais qui ne relient pas les données auxiliaires nécessaires pour déterminer si les changements apportés à ces composantes ou indicateurs sont attribuables à des activités de BIM ou à des facteurs naturels. Tous les programmes de surveillance devraient recueillir suffisamment de données pour faciliter l'interprétation des changements intervenant dans les PCE et les indicateurs. Des programmes des niveaux de surveillance retarderaient inutilement de plusieurs années les mesures de gestion adaptative.

De plus, le Plan de surveillance du milieu marin répète qu'il s'agit d'un document évolutif, mais le *projet de plan de gestion adaptative* n'explique pas clairement les procédures de mise à jour, de révision ou d'exécution si de nouveaux renseignements deviennent disponibles ou si un seuil est atteint. Le *projet de plan de gestion adaptative* comprend des énoncés tels que « pas de [seuil] » ou « [seuil] à améliorer », mais avant toute augmentation du volume de navigation associée à la phase 2, tous les plans de gestion des activités maritimes devraient être terminés afin que ces facteurs soient en place avant l'intensification de la navigation.

En outre, le Secteur des sciences du MPO est préoccupé par l'absence d'une évaluation cumulative des effets du projet sur le milieu marin, même si BIM a des rapports et programmes de surveillance marine¹. Il en est résulté un manque d'intégration des résultats de surveillance antérieurs dans les analyses des répercussions de la phase 2 ainsi que dans la conception et la mise en œuvre de ces plans de surveillance. Par exemple, il est indiqué à l'annexe C – Méthodologie de surveillance des mammifères marins (Plan de surveillance des mammifères marins) qu'un examen réalisé par une tierce partie du Programme de relevés aériens des mammifères marins de 2015 a permis de relever des lacunes dans la conception des relevés, la conception statistique, la collecte des données sur le terrain et l'analyse des données, lacunes qui pourraient entraîner des erreurs importantes dans la description de la population et de l'aire de répartition du narval (Plan de surveillance du milieu marin, p.126). Des lacunes semblables ont été cernées dans un examen scientifique du MPO (Matthews *et al.* 2019).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande d'élaborer un seul plan de surveillance exhaustif dans un seul document, accompagné de protocoles justificatifs pour chacune des initiatives de surveillance (p. ex., protocoles sur le terrain pour l'échantillonnage des poissons marins). Ce plan devrait ensuite être perfectionné pour expliquer les programmes de surveillance qui sont liés à chacune des mesures de gestion et d'atténuation. L'élaboration d'un seul plan de surveillance exhaustif créerait des liens entre les programmes de surveillance actuellement distincts qui recueillent déjà des données sur les composantes abiotiques et biotiques de l'environnement.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que tous les plans de surveillance continue comprennent la collecte de données suffisantes (p. ex., données de base) sur les espèces indicatrices, les groupes d'espèces et les conditions environnementales (biotiques et abiotiques) dans les sites touchés et les sites témoins ou de référence, afin de faciliter une évaluation rapide des facteurs des changements observés et une gestion adaptative subséquente, si nécessaire.

¹ Erratum mars 2020 – La phrase a été modifiée pour clarifier la préoccupation du Secteur des sciences du MPO.

Région du Centre et de l'Arctique

- Même si BIM a un nombre des programmes de surveillance marin, ces programmes agissent souvent indépendamment les uns des autres (empêchant toute évaluation cumulative des effets du projet sur l'environnement marin), ont un faible résolution temporelle et spatiale, et un faible puissance globale pour les analyses statistiques². Le Secteur des sciences du MPO recommande que le promoteur présente un plan de surveillance complet (tel qu'il est indiqué dans le commentaire ci-dessus) et que les organismes (en plus et séparément du Groupe de travail sur le milieu marin) l'examinent avant toute approbation de projet de la phase 2³. Cela permettra au Secteur des sciences du MPO de bien comprendre la conception du programme de surveillance du milieu marin (y compris les protocoles) et d'évaluer comment il permettra de déterminer les répercussions du projet ou de mesurer l'efficacité des mesures d'atténuation pour guider la gestion adaptative.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande à BIM d'inclure le cadre de référence mis à jour du Groupe de travail sur le milieu marin reproduit à l'annexe A afin de s'assurer que les rôles et les responsabilités de ce groupe correspondent à la description qui en est faite dans le Plan de surveillance du milieu marin.

Position de BIM

En général, tout au long du *Plan de surveillance du milieu marin*, des échéanciers différents sont indiqués pour la fréquence d'échantillonnage de chaque programme – *Il ne sera pas nécessaire d'exécuter tous les programmes chaque année pendant toute la durée du projet* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 24).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

D'après l'information fournie dans le document, il serait utile d'avoir en annexe un calendrier/plan approximatif de la fréquence des mesures pour chaque programme (p. ex., les programmes annuels, les programmes quinquennaux). Une partie de l'évaluation de l'utilité du programme de surveillance consiste à examiner les seuils proposés et les indicateurs d'alerte précoce en fonction de la fréquence à laquelle ils seront surveillés.

Recommandation

- Le Plan de surveillance du milieu marin devrait comprendre un tableau indiquant la fréquence des mesures pour tous les programmes (p. ex., annuelle, semestrielle) ainsi que la justification du calendrier décidé. Le Secteur des sciences du MPO a besoin de cette information pour mener une évaluation adéquate.

Position de BIM

Dans le cadre de surveillance, le processus d'intervention de BIM en réaction à un effet déterminé comprend une boucle de rétroaction pour évaluer chaque programme, et pour améliorer continuellement la conception et la mise en œuvre des études de suivi des effets sur l'environnement [ESEE] (Plan de surveillance du milieu marin, figure 3-1, p. 27).

² Erratum mars 2020 – La phrase a été ajoutée pour clarifier la préoccupation du Secteur des sciences du MPO.

³ Erratum mars 2020 – La phrase a été modifiée pour clarifier la recommandation du Secteur des sciences du MPO.

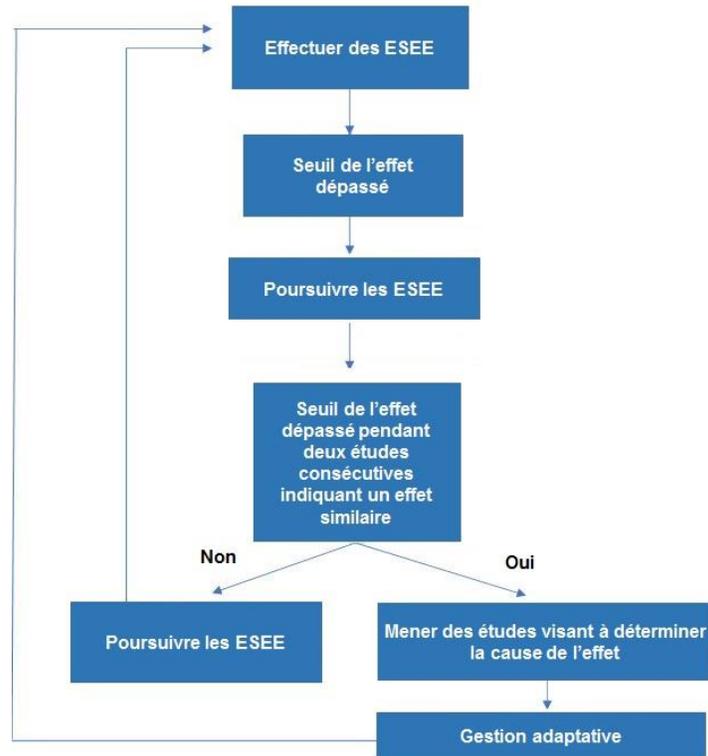


Figure 1. Procédure de suivi de Baffinland Iron Mines Corporation (BIM) en cas de dépassement de l'indicateur d'alerte précoce ou du seuil (tiré du Plan de surveillance du milieu marin de Baffinland, figure 3-1, p. 27).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Selon la procédure actuelle pour les dépassements d'indicateurs/seuils d'alerte précoce, il faut attendre deux années consécutives avant d'entreprendre une étude pour déterminer la cause de l'effet (même procédure pour le suivi des niveaux de surveillance). Pour tout indicateur d'alerte précoce, il est nécessaire d'envisager également, en parallèle, de surveiller la cause (ou la cause soupçonnée) de l'effet. Il s'agit notamment de certains paramètres de base qui devraient être surveillés en association avec l'indicateur d'alerte précoce. Cela fournirait de l'information qui guidera l'étape de la gestion adaptative dans le processus de BIM, selon l'effet, l'indicateur ou le paramètre mesurable évalué; ce cadre pourrait ne pas être efficace. Certaines études prennent plusieurs années pour établir un seuil ou détecter un changement, tandis que d'autres devraient lancer immédiatement une gestion adaptative. Il manque actuellement un certain nombre d'éléments dans le cadre de surveillance de BIM, en particulier l'analyse de la puissance et la capacité d'adapter la méthode d'échantillonnage et l'analyse. Il faudrait adapter le cadre pour tenir compte de tous les éléments qui composent une approche fondamentale de la conception de la surveillance des répercussions (p. ex., figure 2).

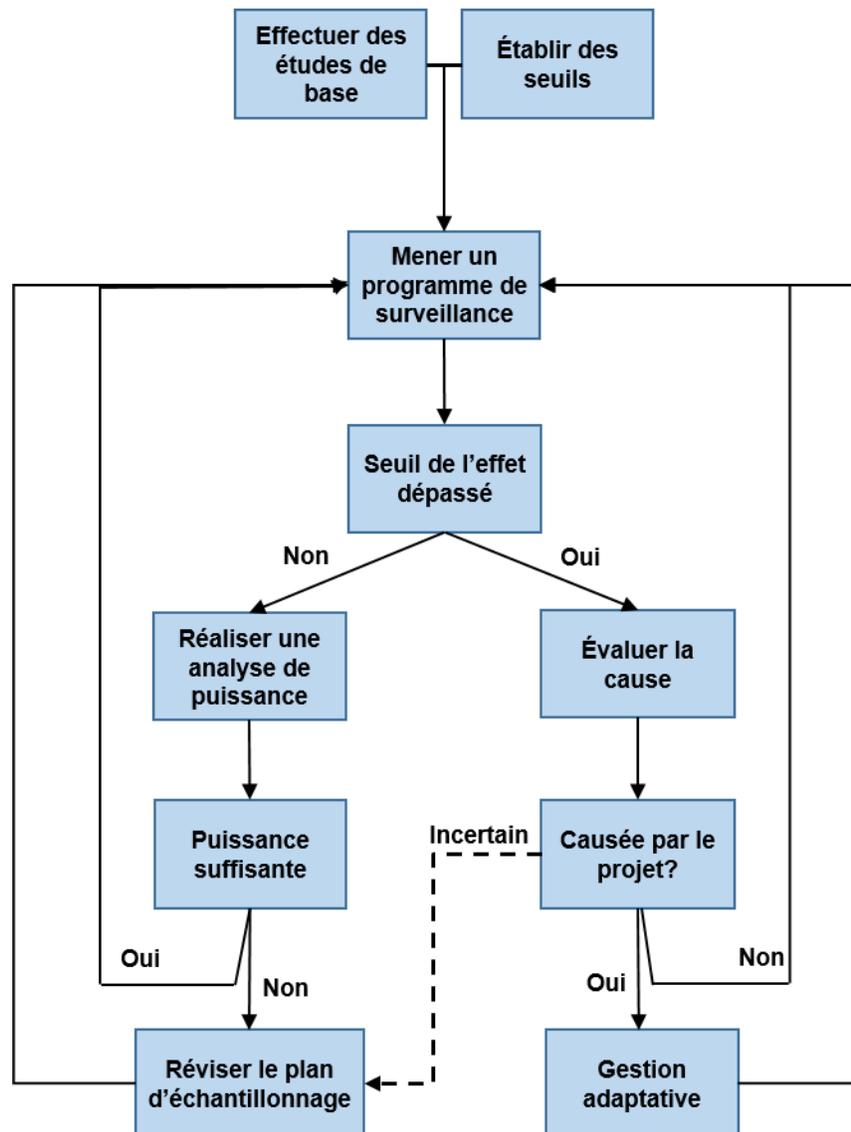


Figure 2. Schéma d'une approche fondamentale de la conception de la surveillance des répercussions.

Recommandation

- Le cadre (c.-à-d., la figure 1; procédure de BIM lorsque les seuils ou indicateurs sont dépassés) devrait tenir compte de tous les types de données de base recueillies à différentes étapes du projet (p. ex., collecte de nouvelles données de base, avant et après la construction) et utiliser ces données pour établir les seuils (figure 2). Il faut utiliser les données de base pour élaborer et réviser les seuils. Cette information guidera également l'élaboration d'un plan ou d'une conception de surveillance.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande, si les études sont effectuées sur une base annuelle, de commencer celles qui visent à évaluer la cause de l'effet dès que le seuil de l'effet est dépassé, car il faudra peut-être plusieurs années pour réaliser une étude et déterminer la cause d'un effet qui pourrait mener à une gestion adaptative. De plus, pour les indicateurs/seuils dont la cause et l'effet sont connus, il faut surveiller immédiatement

Région du Centre et de l'Arctique

les paramètres associés à l'effet (c.-à-d., les paramètres mesurables) et non après un dépassement. L'arbre de décision pour la surveillance devrait être continu selon différents calendriers d'évaluation (figure 2). L'examen d'un programme de surveillance (c.-à-d., la décision de réviser le plan d'échantillonnage) devrait non seulement commencer dès le dépassement d'un seuil, mais aussi vérifier que le plan de surveillance est conçu pour détecter les changements lorsque les paramètres dont la cause et l'effet ne sont pas bien connus.

- Le Secteur des sciences du MPO recommande de passer à la gestion adaptative dès que le seuil d'un effet est dépassé (c.-à-d., en même temps que l'étude visant à déterminer la cause de l'effet est entreprise). Dans la mesure du possible, les mesures de gestion adaptative devraient reposer sur l'opinion des experts jusqu'à ce que la cause de l'effet puisse être déterminée empiriquement par des études scientifiques.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande une figure révisée (la figure 2) qui souligne les révisions nécessaires.

3.1.1 Surveillance de la qualité de l'eau de mer et paramètres environnementaux

Position de BIM

BIM présente les détails de la surveillance dans les tableaux 4-1 à 4-6 du *Plan de surveillance du milieu marin*.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

En ce qui concerne la conception des stations de surveillance de la qualité de l'eau de mer, les répercussions prévues du rejet de grands volumes d'eau de ballast pourraient avoir un effet sur les paramètres de la qualité de l'eau dans la zone d'étude locale (c.-à-d., au-delà des stations de surveillance de la qualité de l'eau de mer), qui sont décrits dans le *Plan de surveillance du milieu marin*. La surveillance au-delà des stations actuelles de surveillance de la qualité de l'eau selon une approche aléatoire stratifiée (c.-à-d., profondeur et habitats) serait plus appropriée pour déterminer les effets de l'eau de ballast sur l'habitat marin. Ce type de surveillance a été suggéré pour la première fois dans le rapport du Secteur des sciences du MPO (2019b) sur l'examen du Programme de surveillance des effets sur le milieu marin (PSEMM). L'information sur des paramètres comme la salinité, la température, les solides dissous totaux (SDT), l'oxygène dissous, le pH et la chlorophylle-a est pertinente pour déterminer la cause des effets sur diverses espèces qui utilisent la zone d'étude locale.

De plus, la collecte de ces paramètres sera nécessaire pour mettre à jour le modèle de dispersion de l'eau de ballast, ce qui comprend également la documentation de l'emplacement exact du rejet de ballast (c.-à-d., en route, mais pas au port de Milne). À l'heure actuelle, la modélisation de la dispersion de l'eau de ballast est fondée sur l'hypothèse que toute l'eau de ballast rejetée se trouve à l'extrémité sud du bras Milne. Toutefois, la seule stipulation connue du MPO est que les navires sont tenus de rejeter leur ballast dans le bras Milne – non désigné comme le port de Milne.

Recommandation

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM mette à jour le Plan de surveillance du milieu marin afin d'inclure des paramètres environnementaux et de qualité de l'eau dans ses programmes de surveillance, comme il est précisé.

Région du Centre et de l'Arctique

- Le Secteur des sciences du MPO recommande également d'utiliser un plan d'échantillonnage aléatoire pour la surveillance de la qualité de l'eau et de l'environnement.
- Pour que BIM puisse prédire avec précision la zone d'impact du rejet d'eau de ballast (Modèle de dispersion de l'eau de ballast), le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM exige que tous les navires liés au projet indiquent leurs coordonnées de rejet dans les formulaires de déclaration du ballast lorsqu'ils se trouvent à l'extérieur de la zone portuaire ou d'accostage.

Position de BIM

Dans le *Plan de surveillance du milieu marin*, BIM précise que *l'objectif pour la qualité de l'eau de mer est de l'évaluer dans la zone d'étude locale/régionale par rapport aux recommandations actuelles du CCME pour la protection de la vie aquatique, alors que pour les autres mesures de surveillance, l'objectif consiste à évaluer et quantifier les changements potentiels de la qualité de l'eau découlant du projet par rapport aux conditions de référence existantes* (Plan de surveillance du milieu marin, annexe B-1, p. 79).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO s'interroge sur la justification des différences dans l'objectif. On ne sait pas très bien pourquoi les seuils pour la qualité de l'eau (ou les déclencheurs d'alerte précoce) correspondent à la moitié des objectifs du CCME, alors que dans le cas des espèces benthiques et d'autres mesures de surveillance, le seuil est un changement de l'indicateur, habituellement de deux écarts-types par rapport aux valeurs de base.

Les seuils de qualité de l'eau du CCME établissent une distinction entre les conditions altérées/polluées lorsque des effets négatifs sur la vie aquatique sont prévus au-delà de ces seuils. Pour évaluer les changements de la qualité de l'eau découlant du projet, il serait peut-être plus approprié de comparer les valeurs aux données de base sur la qualité de l'eau et d'établir des seuils de changements écologiques/environnementaux ou une fourchette pour laquelle les changements dans les variables de la qualité de l'eau sont acceptables (c.-à-d., considérés comme se situant dans la plage des variations naturelles) que de les comparer à un seuil du CCME. Dans bien des cas, les conditions de base dans le bras Milne sont inférieures de plusieurs ordres de grandeur aux seuils du CCME, de sorte qu'il pourrait y avoir d'importants changements dans la qualité de l'eau (avec des effets en cascade possibles sur la productivité et les espèces) avant que les indicateurs d'alerte précoce soient dépassés. Par exemple, les concentrations de nitrates varient actuellement de 0,04 à 0,58 mg/L (Plan de surveillance du milieu marin, p. 79) et l'indicateur d'alerte précoce proposé est de 100-750 mg/L. Avec un seuil aussi élevé par rapport à la plage de variabilité naturelle, il pourrait y avoir une augmentation massive de la concentration d'azote, un nutriment limitatif pour la productivité, avant qu'une intervention en réaction à ce changement dans la qualité de l'eau soit envisagée.

La condition n° 87 du projet précise que *le programme doit être en mesure de détecter les changements qui peuvent avoir des conséquences biologiques et devrait être mis en œuvre plusieurs années avant tout rejet d'eau de ballast dans le bras Steensby et le bras Milne afin de recueillir suffisamment de données de base, et il devrait se poursuivre pendant la durée du projet* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 12). Certains des changements dans les variables de la qualité de l'eau auront des conséquences biologiques et surviendront bien avant de dépasser les seuils proposés pour les alertes précoces.

Le Secteur des sciences du MPO se demande également si BIM a envisagé d'intégrer l'information sur la qualité de l'eau à l'indice de qualité des eaux (IQE) du CCME (avec des

Région du Centre et de l'Arctique

seuils appropriés) plutôt que de déclarer des variables individuelles. Il faudrait établir des seuils pour l'IQE et surveiller les tendances de l'indice au fil du temps. Cela peut permettre de résumer ou de combiner les données (y compris les dépassements des paramètres individuels) pour évaluer les effets cumulatifs/combinés de toutes les variables de la qualité de l'eau.

Recommandation

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM explore les [outils \(y compris l'IQE\) offerts par le CCME](#) pour évaluer les paramètres de la qualité de l'eau. Cela pourrait également s'appliquer à la surveillance des sédiments marins.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM établisse des seuils de dépassement en fonction de la plage des conditions de base (c.-à-d., la plage de variabilité naturelle).

Position de BIM

En ce qui concerne les paramètres de la qualité de l'eau du *Plan de surveillance du milieu marin*, BIM indique que *les concentrations totales d'aluminium et de fer dans les échantillons prélevés en 2018 variaient de 0,008 mg/L à 0,048 mg/L et de <0,01 mg/L à 0,093 mg/L, respectivement (Golder 2019). Il n'y a pas d'IQE du CCME pour l'aluminium et le fer (Plan de surveillance du milieu marin, p. 80).*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Bien qu'il n'existe pas de lignes directrices du CCME sur la qualité de l'eau pour le fer, il serait important de continuer à surveiller les concentrations de fer dans l'eau étant donné l'importance et les effets du fer sur la productivité primaire marine, en particulier pour la prolifération de taxons d'algues nuisibles dans les régions du Haut-Arctique, comme *Pseudo-nitzschia* spp, qui a été liée aux concentrations élevées en fer de l'eau de fonte de la glace de mer (Joli *et al.* 2018) et aux préoccupations liées aux dépôts de poussière de fer dans le milieu marin.

Recommandation

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM continue de surveiller la concentration de fer dans le milieu marin et élabore un indicateur d'alerte précoce avec des experts en la matière. Le seuil devrait tenir compte de la plage actuelle des conditions de base pour les deux variables.

3.1.2 Invertébrés et poissons marins

Position de BIM

Dans le *Mémoire technique (n° de référence 1663724-135-TM-Rev0)* préparé pour le MPO, intitulé *TM2 – MPO : Justification de la détermination des effets du déglacage sur l'habitat de glace de mer sur les espèces de morue arctique en tant qu'interaction de niveau 1 dans l'évaluation des effets des brise-glaces (c.-à-d., la justification de l'exclusion des poissons de mer)*, BIM indique que *le changement prévu dans l'habitat de glace de mer est considéré comme temporaire, à court terme (sauf pendant la période initiale de débâcle) et sous la valeur seuil spatiale de 1 % pour la détermination de l'ampleur (tableau 1). Compte tenu de l'étendue spatiale et temporelle limitée de cet effet, en plus du fait que les espèces de morue de la zone d'étude régionale ne sont pas principalement associées à la glace (Mueter *et al.* 2016) et qu'elles auront donc d'autres habitats pendant cette période limitée, on prévoit que le déglacage pendant les saisons intermédiaires aura des effets négligeables sur ces espèces. Cette voie n'a*

Région du Centre et de l'Arctique

donc pas été considérée davantage dans l'évaluation des effets résiduels (il n'a pas été jugé nécessaire d'effectuer une évaluation complète des risques liés au déglacage pour la morue pendant la saison intermédiaire) [Mémoire technique (n° de référence 1663724-135-TM-Rev0) au MPO : Justification de la détermination des effets du déglacage sur l'habitat de glace de mer sur les espèces de morue arctique en tant qu'interaction de niveau 1 dans l'évaluation des effets des brise-glaces, p. 4].

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

BIM a fourni un bon contexte et un bon aperçu de l'écologie des divers gadidés qui pourraient être présents aux sites portuaires de la mine de Mary River ou le long de la route de navigation nord. La morue arctique (*Boreogadus saida*) est le gadidé le plus susceptible d'être touché par les activités de BIM. Le Secteur des sciences du MPO convient qu'il est peu probable que la perte d'habitat directement attribuable au déglacage se produise à une échelle préoccupante pour la santé de la population. La morue arctique est présente dans tous les habitats adjacents et les mortalités dans la zone du projet devraient être compensées par le recrutement local et l'immigration en provenance des zones adjacentes. Toutefois, le Secteur des sciences du MPO demeure conscient que la morue arctique commence à frayer à la fin de l'automne et que le déglacage vers la fin de la saison de navigation pourrait coïncider avec le frai de la morue arctique et le perturber. L'ampleur de l'effet que le déglacage en fin de saison pourrait avoir sur le frai de la morue arctique est incertaine, car on ne dispose d'aucune donnée sur la répartition du frai dans le détroit d'Eclipse, dans le bras Pond ou dans les eaux adjacentes. Il est peu probable que BIM dispose des données nécessaires pour évaluer les répercussions potentielles du déglacage de fin de saison sur le frai de la morue arctique, mais il serait prudent que l'entreprise s'efforce de recueillir les données requises pour appuyer une analyse future.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que, dans le cadre de son programme de collecte de données de base, BIM recueille des données sur les profils de répartition et d'abondance de la morue arctique dans toute la zone d'étude régionale, particulièrement en ce qui concerne la route de navigation, jusqu'au déglacage en fin de saison inclusivement. Ce programme de collecte et de surveillance des données de base pourrait comprendre une étude hydroacoustique avec vérification régulière des données acoustiques sur le terrain. Ces données seraient utiles pour relever un changement dans la structure ou la fonction de l'écosystème.

Position de BIM

BIM indique dans le *Plan de surveillance du milieu marin* que les effets induits par le projet sur les poissons marins pourraient entraîner des séquences d'effets liés au projet :

- *Rejets d'effluents traités et drainage du site dans le port de Milne (en aval du camp et des ateliers d'entretien, des dépôts de carburant et des parcs de réservoirs, de l'installation de traitement des eaux usées et des réserves de minerai).*
- *Dispersion et dépôt des poussières de minerai à partir des piles de stockage et pendant le chargement du minerai au quai minéralier.*
- *Introductions d'espèces aquatiques envahissantes (Plan de surveillance du milieu marin, section 4.4, p. 35-36).*

Région du Centre et de l'Arctique

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO note que BIM n'a pas inclus le rejet des eaux de ballast dans les séquences d'effets que le projet pourrait avoir sur les poissons de mer. Les changements de la température et de la salinité de l'eau découlant du rejet des eaux de ballast représenteront des changements dans les conditions de l'habitat des poissons, invertébrés et autres biotes marins (MPO 2019b).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM inclure le rejet des eaux de ballast, en particulier les changements de température et de salinité découlant du rejet, dans la liste des possibles séquences d'effets sur les poissons marins, l'habitat du poisson et les invertébrés, afin de la compléter.

Position de BIM

BIM décrit brièvement l'utilisation et la justification du chabot et de l'omble chevalier comme seules espèces de poissons bio-indicatrices dans le *Plan de surveillance du milieu marin* (p. 36).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO remet en question la décision de BIM de classer le chabot dans un programme de surveillance plutôt que dans un programme de recherche de base. La surveillance suppose que nous avons déjà beaucoup de connaissances et que la surveillance portera sur un effet précis. Ce n'est pas le cas des chabots à cet endroit.

Le Secteur des sciences du MPO s'interroge également sur le choix d'utiliser uniquement le chabot comme espèce bio-indicatrice et sur l'exclusion de la morue arctique [voir le commentaire ci-dessus concernant la collecte et la surveillance des données sur la morue arctique] (MPO 2019a, b). La morue arctique est une espèce clé qui influence la structure et la fonction de l'écosystème arctique (p. ex., MPO 2019c) et ses effets peuvent se répercuter en cascade.

Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM tienne compte de la biodiversité (p. ex., présence ou absence d'espèces, structure des assemblages) comme indicateur. Ce serait un indicateur particulièrement important pour les communautés benthiques qui ont tendance à être plus sédentaires.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande de surveiller la morue arctique en plus du chabot et de l'omble chevalier. La morue arctique peut être capturée à l'aide de méthodes semblables à celles utilisées pour le chabot ou à l'aide de petits chaluts. La répartition de la morue arctique dans de vastes zones peut être surveillée au moyen de l'hydroacoustique avec vérification régulière sur le terrain.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que l'effort de surveillance soit ciblé plutôt que fortuit. Sans un effort d'échantillonnage bien conçu et cohérent, la capacité de rendre compte des résultats de la surveillance et de déterminer les effets potentiels du projet est compromise.

Position de BIM

BIM indique que *les chabots, en tant qu'espèces résidentes, ont été ciblés dans l'étude de marquage-recapture. Pendant tous les relevés du PSEMM de 2014 à 2016, aucun des chabots marqués n'a été recapturé (SEM 2017a) et il n'a pas été possible d'estimer une taille de population pour cette espèce. C'est pourquoi on a estimé que les chabots ne convenaient pas comme espèce cible pour l'échantillonnage tissulaire du Programme de l'ESEE; on a plutôt utilisé les mortalités accidentelles de l'omble chevalier pour l'analyse de la charge corporelle (Plan de surveillance du milieu marin, p. 99).*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO reconnaît que même si le chabot peut se déplacer sur de grandes distances, l'omble chevalier le fait aussi et migre entre les écosystèmes marins et d'eau douce chaque année. Étant donné que les deux espèces peuvent migrer, on ne sait pas bien pourquoi l'omble chevalier est alors choisi pour le programme d'échantillonnage tissulaire de l'ESEE et non le chabot. Le Secteur des sciences du MPO s'interroge sur la raison pour laquelle une évaluation de la taille de la population des chabots est nécessaire pour justifier la surveillance de cette espèce afin de déterminer les contaminants et les effluents de métaux dans le milieu marin. Il s'interroge également sur l'utilisation de l'omble chevalier puisque l'espèce occupe principalement des milieux d'eau douce tout au long de l'année.

En plus de ces questions, le Secteur des sciences du MPO réitère que de faibles taux de recapture n'indiquent pas une petite taille de population. Ils dénotent généralement une faible rétention des étiquettes, une mortalité induite par l'étiquetage, l'émigration ou une population nombreuse. Les faibles taux de capture sont probablement liés aux méthodes de capture (c.-à-d., engins/protocoles de pêche, effort).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM inclue les chabots dans l'échantillonnage tissulaire du programme de l'ESEE.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM révise son plan d'échantillonnage pour l'étude de marquage et de recapture afin d'améliorer les taux de recapture. Par exemple, un petit chalut est une bonne option pour obtenir une meilleure couverture. Le Secteur des sciences du MPO a obtenu de bons résultats avec cette méthode.

Position de BIM

BIM indique que *l'objectif du programme de surveillance des poissons marins est d'évaluer et de quantifier les changements potentiels liés au projet pour les poissons marins et leur santé par rapport aux conditions de base existantes et aux lignes directrices établies (Plan de surveillance du milieu marin, section B-5, p. 97).*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Ivanova *et al.* (2018) montrent que les types de déplacement des chabots et leurs domaines vitaux changent considérablement en présence de navires, et puisque la zone d'échantillonnage proposée se trouve à l'intérieur d'un couloir de navigation majeur, il est possible que ces effets aient une influence sur les données recueillies sur les chabots.

Région du Centre et de l'Arctique

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM ajoute une discussion sur la façon dont le domaine vital et les déplacements de l'espèce indicatrice idéale (c.-à-d., le chabot) pourraient changer avec la présence et les déplacements des navires (voir Ivanova *et al.* 2018). Si BIM n'a pas mené d'étude pour déterminer ce point, elle pourrait élaborer une étude des déplacements comparant les zones de navigation et d'autres zones avec des types d'habitats similaires.

Position de BIM

BIM présente les tableaux B-2 à B-5 et affirme dans le *Plan de surveillance du milieu marin* que les concentrations de la plupart des métaux dans les tissus de *H. arctica* étaient plus élevées que dans les tissus de l'omble chevalier, à l'exception du mercure qui était plus faible chez *H. arctica*. Les concentrations de mercure dans tous les échantillons de tissus de *H. arctica* étaient inférieures à la ligne directrice de Santé Canada pour la consommation humaine (*Plan de surveillance du milieu marin*, p. 100).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Les concentrations de métaux et de mercure devraient être fournies pour *H. arctica*, afin que l'on puisse ensuite les comparer aux concentrations des filtreurs tirées d'autres études régionales sur la pollution par les métaux (p. ex., Sondergaard *et al.* 2019). Il n'est pas surprenant que les concentrations de mercure soient faibles chez un filtreur puisque le mercure se bioamplifie dans le réseau trophique et que *H. arctica* se trouve près du bas du réseau trophique.

De plus, il faudrait établir des sites d'échantillonnage témoins pour la faune benthique comme *H. arctica* dans le sud du bras Milne en fonction de l'ampleur des effets du ballast (p. ex., plusieurs sites à plus de 10 km du site de chargement du minerai de fer [à déterminer en fonction des résultats du modèle de dispersion du ballast]). Le site le plus éloigné servirait de site où l'effet du port minier serait nul ou minime. Le plan d'échantillonnage montrerait la quantité de pollution par les métaux absorbée par les filtreurs qui se propage ensuite dans la chaîne alimentaire jusqu'aux consommateurs des niveaux trophiques supérieurs. Ce même plan d'échantillonnage devrait être utilisé pour l'échantillonnage des sédiments et de la faune benthique, car la distance d'échantillonnage la plus éloignée de la mine n'est actuellement que de 3,5 km et se situe habituellement dans un rayon de 1 à 2 km du quai minéralier.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande de fournir les concentrations de métaux et de mercure pour *H. arctica* et de les comparer aux concentrations des filtreurs tirées d'autres études régionales.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande également que des sites témoins appropriés soient prévus pour les invertébrés benthiques. Il faudra justifier la façon de déterminer un site témoin approprié pour évaluer une espèce ou un groupe d'espèces.

Position de BIM

BIM affirme que SEM (2014) a indiqué que les analyses de puissance ont déterminé que la taille de l'échantillon nécessaire pour détecter un changement dans la communauté benthique était prohibitive (D. Schneider, comm. pers.), à la fois en matière d'efforts de prélèvement des échantillons et de coûts analytiques; de ce fait, la faune benthique a été exclue comme cible de

Région du Centre et de l'Arctique

la surveillance pour le PSEMM. L'utilisation de matériel d'échantillonnage plus adéquat pour le milieu marin, comme les bennes Van Veen ou Ponar, peut accroître la puissance statistique des analyses (Plan de surveillance du milieu marin, p. 90).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Compte tenu de cet énoncé, le Secteur des sciences s'inquiète du fait que BIM n'a pas travaillé à l'élaboration d'un plan d'échantillonnage plus adéquat (y compris l'équipement). Il n'existe actuellement aucune analyse de puissance pour déterminer la taille de l'échantillon nécessaire, et les résultats seraient difficiles à interpréter statistiquement. Il n'est pas certain non plus que les seuils soient significatifs à ce stade.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM revoie le programme d'échantillonnage de la communauté benthique afin d'établir un plan d'échantillonnage adéquat pour l'indicateur (MPO 2019b).

Position de BIM

Selon BIM, en général, les données sur l'épifaune benthique recueillies au cours des relevés du PSEMM de 2014 à 2017 étaient insuffisantes pour permettre une interprétation étant donné la grande variabilité dans l'écosystème benthique et la variabilité spatiale des lieux de relevé d'une année à l'autre, et il n'a pas été possible d'interpréter les différences détectées comme indicatrices d'un effet négatif lié au projet. BIM ajoute que le seuil d'indicateur d'alerte précoce proposé pour l'épiflore et l'épifaune est un changement observé qui est supérieur à deux écarts-types des niveaux de base. (Plan de surveillance du milieu marin, p. 95).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Comme pour l'endofaune benthique, si la variabilité est trop grande pour être interprétée, le Secteur des sciences du MPO se demande comment les seuils proposés seront significatifs (c.-à-d., deux écarts-types). Étant donné la grande variabilité de deux écarts-types, il s'agirait d'un changement très important dans les communautés. Le Secteur des sciences du MPO se demande également si un ou des groupes ou taxons en particulier seraient plus sensibles au changement (espèces indicatrices d'alerte précoce) plutôt que l'ensemble de la communauté.

En ce qui concerne le seuil d'indicateur d'alerte précoce, deux écarts-types constituent un paramètre standard pour un changement statistiquement significatif dans les hypothèses statistiques paramétriques. Toutefois, il faut également tenir compte du seuil physiologique des niveaux de contaminants. Par exemple, le seuil pour un effet physiologique attendu d'un niveau de contaminant peut être supérieur ou inférieur aux deux écarts-types par rapport au niveau de base. Ainsi, on pourrait également fixer des seuils comme une valeur de l'effet détecté qui dénoterait un changement significatif, physiologique ou de la charge corporelle, plutôt qu'un simple changement statistiquement significatif.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande d'apporter les révisions nécessaires au plan d'échantillonnage afin de pouvoir interpréter statistiquement les données. De plus, il faut tenir compte du contexte physiologique dans l'établissement des seuils.

3.1.3 Espèces aquatiques envahissantes

Position de BIM

BIM déclare que *l'introduction potentielle d'espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans le milieu marin est peu probable*. (Plan de surveillance du milieu marin, p. 23).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

D'après le rapport de BIM – *Document technique complémentaire (DTC) 21 – Évaluation des risques liés à l'introduction d'espèces aquatiques envahissantes à partir des eaux de ballast* (2018), cette phrase n'est pas exacte. BIM affirme dans le DTC 21 que *la probabilité d'introduction d'EAE est très élevée* (tableau 3.5, p. 10). Par conséquent, on se demande pourquoi le Plan de surveillance du milieu marin indique que la probabilité est faible.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM modifie la phrase du Plan de surveillance du milieu marin pour tenir compte du rapport d'évaluation des risques (c.-à-d., une très forte probabilité d'introduction d'EAE) et ajoute la référence dans le texte au Plan de surveillance du milieu marin.

Position de BIM

Dans le Plan de surveillance du milieu marin, BIM indique que *la surveillance des EAE se fera pendant la construction, l'exploitation et la fermeture du projet. Lorsque les premiers résultats de la surveillance seront disponibles, Baffinland discutera avec le GTMM de la fréquence appropriée de la surveillance continue* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 38).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Il est important que BIM effectue une surveillance fréquente des EAE pendant toute la durée du projet afin de pouvoir les détecter rapidement. De plus, BIM devrait élaborer un plan d'intervention rapide avec les organismes de réglementation et les collectivités locales concernés afin que, si une EAE est détectée, il soit possible d'éviter des effets environnementaux importants ou un changement majeur dans la composition par espèces si un plan est en place (MPO 2019b).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM élabore un plan d'intervention rapide pour les EAE, semblable à un plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures. Il faudra fixer la fréquence de la surveillance avant la phase 2 et la mettre en œuvre dans le cadre de l'évaluation environnementale plutôt que par l'intermédiaire du Groupe de travail sur le milieu marin (GTMM).

Position de BIM

BIM précise que *la surveillance vidéo sous-marine permettra de caractériser le type de substrat (tableau B-3), l'épifaune benthique et les espèces de macroflore dans 10 transects en bande permanents installés sur le fond marin et que les effets potentiels liés au projet seront évalués en comparant les valeurs numériques des indicateurs de la communauté benthique (c.-à-d., le pourcentage de couverture par la macroflore et la densité épifaunique) dans la zone exposée (port de Milne) aux valeurs de base et de référence de la zone selon un plan de type BACI* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 96).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO aimerait préciser que la surveillance vidéo sous-marine n'est pas un outil approprié pour l'identification des spécimens au niveau de l'espèce (p. ex., épifaune, EAE). Dans de nombreux cas, un microscope est nécessaire pour distinguer les espèces indigènes des espèces non indigènes étroitement apparentées. Pour l'identification des espèces, le Secteur des sciences du MPO suggère le chalutage/traîneau à petite échelle ou la plongée (quadrats), ou une combinaison des deux.

Le Secteur des sciences du MPO se demande également s'il s'agit d'un nouveau programme de surveillance qui débute en 2019. Va-t-il remplacer un indicateur précédent? Le lien avec les seuils et les indicateurs présentés plus haut à la section B-4 n'est pas clair.

Si ce nouveau programme de surveillance vidéo sous-marine débute en 2019 (ou avant), il sera important de déterminer s'il permettra d'établir une nouvelle base de référence pour la collecte de données sur un indicateur. Il faudra déterminer comment les données de surveillance et les données de base recueillies dans le passé pour cet indicateur seront fusionnées avec ces nouvelles données de base. Par exemple, on peut utiliser les données de base antérieures et les connaissances générales sur la répartition des espèces pour évaluer s'il y a de nouvelles espèces. Toutefois, pour la surveillance, une évaluation des deux ensembles de données est utile pour les mesures plus quantitatives, en particulier les données qui sont incorporées dans le calcul de l'abondance ou le pourcentage de couverture.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO aimerait que BIM précise s'il s'agit d'un nouveau programme de surveillance et, le cas échéant, fournisse son plan de collecte et de fusion des ensembles de données antérieurs avec le nouvel ensemble de données, si nécessaire.

3.1.4 Effets environnementaux des eaux de ballast et de la biosalissure des navires

Position de BIM

Dans la *note de service Réponse aux commentaires et aux demandes de Transports Canada à l'attention du promoteur – juin 2019 (dossier CNER n° 08MN053)*, Baffinland fournit une réponse à la question suivante (p. 5) :

Q : Bien que Baffinland ait choisi d'échantillonner l'eau de ballast dans un réservoir d'eau de ballast choisi au hasard à bord de tous les navires battant pavillon étranger qui arrivent directement au port de Milne en provenance des eaux internationales, Transports Canada recommande d'échantillonner au moins quatre réservoirs pour s'assurer que les résultats des analyses sont aussi représentatifs que possible de la situation de la gestion des eaux de ballast à bord.

R : Baffinland n'est pas certain qu'il soit justifié d'analyser quatre réservoirs plutôt qu'un seul choisi au hasard, ni qu'un autre port l'exige ailleurs au Canada. Baffinland pense que les résultats de l'échantillonnage aléatoire d'un seul réservoir démontrent adéquatement la conformité aux règlements canadiens.

BIM a également déjà affirmé que *par diligence raisonnable, Baffinland a choisi d'échantillonner les eaux de ballast dans un réservoir d'eau de ballast sélectionné aléatoirement à bord de tous les navires battant pavillon étranger arrivant directement au port de Milne en provenance d'eaux internationales afin de confirmer qu'un échange efficace a eu lieu conformément aux règlements et à la Convention sur la gestion des eaux de ballast. Plus précisément, la salinité*

Région du Centre et de l'Arctique

des eaux de ballast sera mesurée avant le rejet afin de vérifier qu'elles répondent au seuil D-1 (au moins 30 parties par millier) (Plan de gestion des eaux de ballast, section 3.2, p. 13).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Les analyses sur plusieurs réservoirs sont justifiées par la variabilité observée d'un réservoir à l'autre, en particulier lorsqu'ils sont chargés ou échangés à des moments ou à des endroits différents. Le Secteur des sciences du MPO a déjà recommandé un minimum de trois réservoirs et appuie la recommandation de Transports Canada d'un minimum de quatre réservoirs.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO convient que BIM devrait exiger que tous les navires effectuent une autosurveillance de la salinité de l'ensemble des réservoirs de ballast après l'échange des eaux de ballast, en faisant état de la salinité de chaque réservoir dans le cadre de leur documentation (MPO 2019b). Le Secteur des sciences du MPO recommande aussi que BIM s'efforce idéalement de vérifier les taux de salinité de tous les réservoirs de ballast de chaque navire qui arrive. C'est la norme depuis 2005 dans les Grands Lacs, qui reçoivent de 350 à 500 navires par an. Reconnaissant que les conditions d'échantillonnage dans l'Arctique peuvent être plus difficiles, le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM vérifie les taux de salinité d'au moins trois réservoirs de ballast pour chaque navire, en accordant la priorité aux réservoirs qui présentent des antécédents de gestion différents (origine des eaux de ballast, lieu ou endroit de l'échange des eaux de ballast), le cas échéant (MPO 2019b).

Position de BIM

Dans la note de service *Réponse aux commentaires et aux demandes de Transports Canada à l'attention du promoteur – juin 2019 (dossier CNER n° 08MN053)*, Baffinland fournit une réponse à la question suivante (p. 5-6) :

Q : À la suite de la question posée à Baffinland par Transports Canada lors de la réunion technique du 18 juin, Transports Canada recommande, en attendant l'examen et les discussions ultérieures avec les parties, que Baffinland envisage d'élaborer une procédure opérationnelle normalisée (PON) pour surveiller le succès de la gestion des eaux de ballast des navires utilisant un traitement aux eaux de ballast. Cette PON devrait également tenir compte du fait que les navires peuvent commencer à décharger les eaux de ballast à l'extérieur du bras Milne avant le contrôle et l'échantillonnage. Transports Canada recommande également que Baffinland fournisse des renseignements sur l'indication claire d'un port d'échantillonnage pour chaque navire qui arrivera dans le bras Milne avec à son bord des eaux de ballast traitées au moyen d'un système de traitement des eaux de ballast. Afin de prévenir l'introduction d'espèces non indigènes, Baffinland devrait avoir un plan en place pour exécuter les scénarios au cas où le programme de surveillance détecterait des espèces non indigènes et où la surveillance des eaux de ballast indiquerait que les normes D-1 ou D-2 s'appliquent.

R : Baffinland élaborera un programme d'échantillonnage pour confirmer l'efficacité des mesures d'atténuation de l'eau de ballast lorsque la phase 2 entrera en exploitation. Baffinland révisera le plan en conséquence avant de le terminer pour la phase 2.

Recommandations

- Comme la navigation a déjà commencé, le Secteur des sciences du MPO recommande d'élaborer et de mettre en œuvre ces programmes d'échantillonnage et d'intervention immédiatement.

3.1.5 Mammifères marins

Le MPO gère les mammifères marins par stock afin d'éviter l'épuisement ou l'extinction de populations locales (Richard 2010). Les stocks constituent une unité de gestion basée sur la philopatrie natale jusqu'aux zones d'estivage. Bien qu'ils ne reflètent pas nécessairement la ségrégation génétique d'une population unique, ils représentent la population locale disponible pour la subsistance locale. Plusieurs espèces de mammifères marins affichent une fidélité annuelle à des zones précises qui pourraient être acquises culturellement (Turgeon *et al.* 2012). Ainsi, il est possible que les mammifères marins, comme les narvals et les bélugas, ne recolonisent pas les zones abandonnées. Par exemple, le stock local de bélugas de la baie d'Ungava a été gravement épuisé par la chasse commerciale et le nombre de bélugas dans ce stock demeure très faible (Reeves et Mitchell 1989, COSEPAC 2004, Gosselin *et al.* 2009). Par conséquent, le seuil pour l'évaluation des répercussions du projet de Mary River sur les mammifères marins devrait être fixé au niveau du stock et non de la population.

Position de BIM

Dans le *Plan de surveillance du milieu marin*, BIM présente la section 5 : Mammifères marins (p. 39-43) et les tableaux 5-3 à 5-5, qui fournissent des renseignements sur le plan de surveillance des mammifères marins et détaillent les paramètres mesurables pour quatre effets du projet (perte ou modification de l'habitat, effets acoustiques, piégeage dans la glace résultant des opérations de déglacage et collisions possibles avec des navires).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO craint que les seuils proposés pour les quatre effets de cette section ne soient pas appropriés ou utiles et que BIM ne soit pas en mesure de détecter les effets du projet. En l'absence d'un seuil approprié, le Secteur des sciences du MPO se demande comment la figure 3-1 (figure 1; *Plan de surveillance du milieu marin*, p. 27) sera mise en œuvre et comment les décisions sur la gestion adaptative seront prises. Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète du fait que les programmes de surveillance sont établis sur une base annuelle et que les échéanciers des indicateurs d'alerte précoce sont trop longs.

Dans les sections 5.1, 5.2 et 5.3 du *Plan de surveillance du milieu marin*, la plupart des plans de surveillance doivent mesurer les changements dans l'abondance et la répartition du narval. Il convient de noter que la réaction des mammifères marins au bruit est propre à chaque espèce et au contexte (voir Gomez *et al.* 2016). Il se peut que des individus ne quittent pas une zone, même si un effet négatif se produit pendant des fonctions importantes du cycle biologique (p. ex., vêlage, alimentation). Cela est d'autant plus important si les animaux affichent un degré élevé de philopatrie natale ou de fidélité au site (p. ex., le narval dans le détroit d'Eclipse). En fait, il est très difficile d'établir des indicateurs d'alerte précoce (IAP) pour les mammifères marins à grande longévité, car il peut falloir des années pour détecter les effets potentiels (p. ex., les effets au niveau de la population).

BIM devrait élaborer d'autres IAP indépendants de la répartition et de l'abondance. Par exemple, la proportion de petits pourrait fournir une indication du taux de reproduction et pourrait être utile pour comprendre l'effet au niveau de la population.

Région du Centre et de l'Arctique

Le Secteur des sciences du MPO a déjà fourni de l'information à l'appui de la définition des indicateurs et des seuils d'alerte précoce au GTMM le 26 octobre 2018. Il a proposé les indicateurs suivants :

- Augmentation du taux des hormones du stress (cortisol, aldostérone et corticostérone, au minimum) chez les animaux, mesurée dans les fèces ou par échantillonnage direct;
- Dégradation de l'état corporel (p. ex., pourrait indiquer une diminution de l'efficacité de la quête de nourriture ou un déplacement depuis de meilleures aires d'alimentation ou de meilleures proies);
- Changements dans les taux de vêlage (bien qu'il ne s'agisse pas vraiment d'un indicateur d'alerte précoce) évalués par photographie aérienne;
- L'âge, le sexe et la composition par taille des prises peuvent également être une indication de changements au niveau de la population.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO réitère qu'il faut créer des indicateurs qui ne sont pas directement liés à l'abondance et à la répartition afin de saisir les effets du projet au niveau de la population et au niveau local.

Position de BIM

BIM affirme que *l'évaluation des effets sur les mammifères marins n'a pas relevé d'effets importants sur les mammifères marins découlant des activités du projet, mais la confiance en la prévision des effets était limitée pour le narval en raison du peu d'information disponible concernant les effets à court et à long termes du bruit sous-marin sur cette espèce, et de l'incertitude générale entourant la réaction du narval à l'intensification du trafic et à l'introduction des activités de déglacage dans les voies navigables du bras Milne.* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 39).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète du fait que le faible niveau de confiance résultant des renseignements limités n'est mentionné que pour le narval et que le suivi, la surveillance et la situation de départ ne seront considérés que pour cette espèce. C'est également le cas (c.-à-d., le manque d'information ou de confiance) pour d'autres espèces de mammifères marins. C'est la raison d'être de la situation de départ (recherche) établie dans le cadre de la surveillance.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande un seul plan de surveillance exhaustif dans un seul document, accompagné de protocoles justificatifs pour chacune des initiatives de surveillance (p. ex., protocoles sur le terrain pour l'échantillonnage des poissons marins). Ce plan devra ensuite être peaufiné pour expliquer quels programmes de surveillance sont liés aux mesures d'atténuation.

Position de BIM

Dans le tableau 5-3, BIM définit le seuil de *surveillance des narvals : déplacement* comme étant *la présence de narvals dans la zone d'étude régionale, équivalente à la prévision faite dans l'évaluation des répercussions du projet* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 41).

Région du Centre et de l'Arctique

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

BIM indique que les paramètres mesurables pour les déplacements du narval comprennent : *Changement du sens de déplacement; vitesse de déplacement en surface; orientation par rapport aux navires; déplacement horizontal (distance de la rive, distance de la voie de navigation); temps passé en surface; taux de plongée; profondeur de plongée vers le fond; temps passé en profondeur; durée totale de la plongée; vitesse de descente*, puis BIM fixe le seuil pour le déplacement du narval comme *la présence de narvals dans la zone d'étude régionale, équivalente à la prévision faite dans l'évaluation des répercussions du projet.*

Il y a un décalage entre les paramètres mesurables et le seuil. Le Secteur des sciences du MPO craint que les paramètres mesurables ne permettent pas à BIM de déterminer un dépassement du seuil.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM établisse des seuils scientifiquement appropriés associés à des paramètres mesurables pertinents.

Position de BIM

Dans le tableau 5-4, BIM indique que les paramètres mesurables pour les communications des narvals sont les suivants : *Niveaux de bruit sous-marin par rapport aux seuils acoustiques établis; périodes d'exposition au bruit sous-marin par rapport aux seuils acoustiques établis; variation du taux de vocalisation des narvals, de la fréquence des vocalisations, du type de vocalisation* et que le seuil est *la présence de narvals dans la zone d'étude régionale, équivalente à la prévision faite dans l'évaluation des répercussions du projet.* Enfin, BIM affirme que la portée de la surveillance est *annuelle (durant l'été) pendant les trois premières années suivant la construction, puis tous les trois ans* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 42).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Il y a un décalage entre les paramètres mesurables et le seuil. En particulier, BIM n'indique pas les niveaux de bruit sous-marin et les seuils d'exposition au bruit pour ces paramètres.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM établisse clairement un niveau de bruit et un seuil d'exposition au bruit fondés sur les normes internationales.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que la surveillance acoustique se poursuive chaque année pendant la durée du projet.

Position de BIM

Dans le Plan de surveillance du milieu marin (section 5), la fréquence de la surveillance (c.-à-d., la *portée des travaux de surveillance*) des divers paramètres de surveillance du narval est présentée comme suit : *Annuelle (durant l'été) pour les trois premières années suivant la construction, puis tous les trois ans.*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO craint que BIM ne soit pas en mesure de détecter un dépassement de seuil si la surveillance n'a lieu que tous les trois ans.

Région du Centre et de l'Arctique

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que le programme d'observateurs à bord des navires ait lieu chaque année.
- De plus, le Secteur des sciences du MPO recommande que le programme des observateurs à bord des navires soit également exécuté à l'extérieur de la zone d'étude régionale. Le risque plus élevé de collision avec un navire se situe à l'extérieur de la zone d'étude régionale, où la vitesse des navires n'est pas limitée. En outre, la majeure partie du trajet du navire se fait à l'extérieur de la zone d'étude régionale. Cette recommandation est importante pour surveiller les effets cumulatifs du projet.

Position de BIM

BIM indique que dans le modèle mixte linéaire généralisé (MMLG) *utilisé pour les données de dénombrement du narval, la distance du navire par rapport au substrat, sa direction par rapport au centre du substrat, et le fait que le navire se dirigeait vers le nord ou le sud, sont des effets fixes.* BIM précise également que *l'un des principaux facteurs de confusion dans la détermination des effets des transits des grands navires sur les narvals est la fréquence de la chasse au narval à la base du cap Bruce et dans les environs (Plan de surveillance du milieu marin, p. 114).*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète du fait que seuls les effets fixes sont énumérés, mais pas les effets aléatoires. Quelles variables seraient les effets aléatoires? L'effet aléatoire tient compte de la pseudo-réplication dans les données et si les dénombrements sont fournis par jour, il faut inclure ici une composante temporelle de l'analyse. L'abondance du narval est également une donnée de dénombrement et devrait être modélisée selon une distribution de Poisson, qui est la bonne distribution à utiliser pour les données de dénombrement.

Le rapport indique également que la pression de la chasse est un facteur de confusion, mais elle peut être incluse dans le modèle global et pas seulement mentionnée comme un avertissement sur les résultats du modèle.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM fournisse des détails supplémentaires concernant l'analyse des données, car elle est incomplète dans sa forme actuelle.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande d'inclure le nombre de camps de chasse utilisés le jour du dénombrement des narvals afin de déterminer si la pression de la chasse a un effet quelconque.

Position de BIM

En ce qui concerne l'intégration des études de surveillance du narval dans le Plan de surveillance du milieu marin, BIM déclare : *Un grand nombre de narvals semblent se déplacer régulièrement d'une zone à une autre en très peu de temps. Ce phénomène a été décrit comme des événements de rassemblement pendant l'étude à terre réalisée au cap Bruce (voir Smith et al. 2015) et a donné lieu à une variation extrême du nombre de narvals pendant les relevés aériens consécutifs répétés dans la même zone (Elliott et al. 2015; Thomas et al. 2015). Cette variation vraisemblablement naturelle de la répartition et de l'abondance du narval rend pratiquement impossible l'utilisation d'une seule étude en temps réel pour déterminer si des*

Région du Centre et de l'Arctique

procédures de gestion adaptative devraient être mises en œuvre pour le transport maritime de Baffinland. Nous ne pouvons pas, en temps réel, attribuer facilement des changements (relation de cause à effet), même les changements apparemment évidents, de la répartition et de l'abondance du narval au passage d'un ou de plusieurs grands navires. Il faut considérer de manière intégrée les résultats de toutes les études de surveillance des mammifères marins chaque année et les examiner pour déterminer si les effets de la navigation sur les narvals nécessitent des activités de gestion adaptative et, le cas échéant, le niveau d'intervention qui est justifié (Plan de surveillance du milieu marin, p. 118).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO s'interroge sur l'utilisation du terme « variation extrême » et demande des éclaircissements quant à son intention. De grands groupes de narvals sont généralement présents dans le détroit de Tremblay et la baie Koluktoo. Le Secteur des sciences du MPO n'est pas d'accord avec l'énoncé de BIM selon lequel la variabilité est trop grande dans le bras Milne pour déterminer où les narvals se rassemblent. Bien qu'il existe une variabilité des déplacements à petite échelle lorsque les narvals entrent dans certains systèmes ou en sortent (p. ex., le détroit de Tremblay) pendant la période d'eaux libres, ces secteurs pourraient être considérés comme des « points chauds » du narval (Yurkowski *et al.* 2019a, Doniol-Valcroze *et al.* 2013).

La surveillance de l'abondance et de la répartition des narvals dans la région est essentielle, mais d'autres indicateurs pourraient également être pris en compte. Par exemple, une approche possible consisterait à utiliser un modèle de type « séquences des effets » pour les effets prévus de la navigation sur les mammifères marins. Il est nécessaire de surveiller et de déclarer les collisions et les perturbations sonores pour établir des seuils (p. ex., les seuils sonores pourraient être fondés sur la documentation).

Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète du fait que BIM n'a pas envisagé d'utiliser les données acoustiques d'avant-projet existantes pour les comparer afin d'évaluer les effets sur le narval. Cela serait utile pour définir une mesure relative de la fréquence et de l'intensité du bruit dans l'environnement (paramètre quantitatif relatif). Il faudrait comparer la situation de départ pour les niveaux de bruit en 2012 (ou au début du projet) aux niveaux de bruit en 2018 lorsqu'un grand nombre de navires transitaient par la zone. Cette comparaison permettrait d'évaluer l'augmentation du bruit sur les plans de l'étendue spatiale, de la persistance temporelle et du niveau de décibels. BIM devrait évaluer les effets du bruit des navires sur la présence des mammifères marins au cours de cette période.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM élabore des modèles qui intègrent la variabilité des déplacements et de la répartition des narvals, ainsi qu'une variété d'indicateurs pour évaluer les effets de la mine.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande un seul plan de surveillance exhaustif dans un seul document, accompagné de protocoles justificatifs pour chacune des initiatives de surveillance (p. ex., protocoles sur le terrain pour l'échantillonnage des poissons marins). Cela faciliterait une analyse combinant les différents programmes de surveillance des mammifères marins et la production de rapports.

Région du Centre et de l'Arctique

Position de BIM

BIM présente les figures C-3 et C-4 (Plan de surveillance du milieu marin, p. 120-121), qui illustrent l'emplacement des enregistreurs acoustiques déployés près du cap Bruce en 2018 et dans le détroit d'Eclipse en 2019 (figure 3).

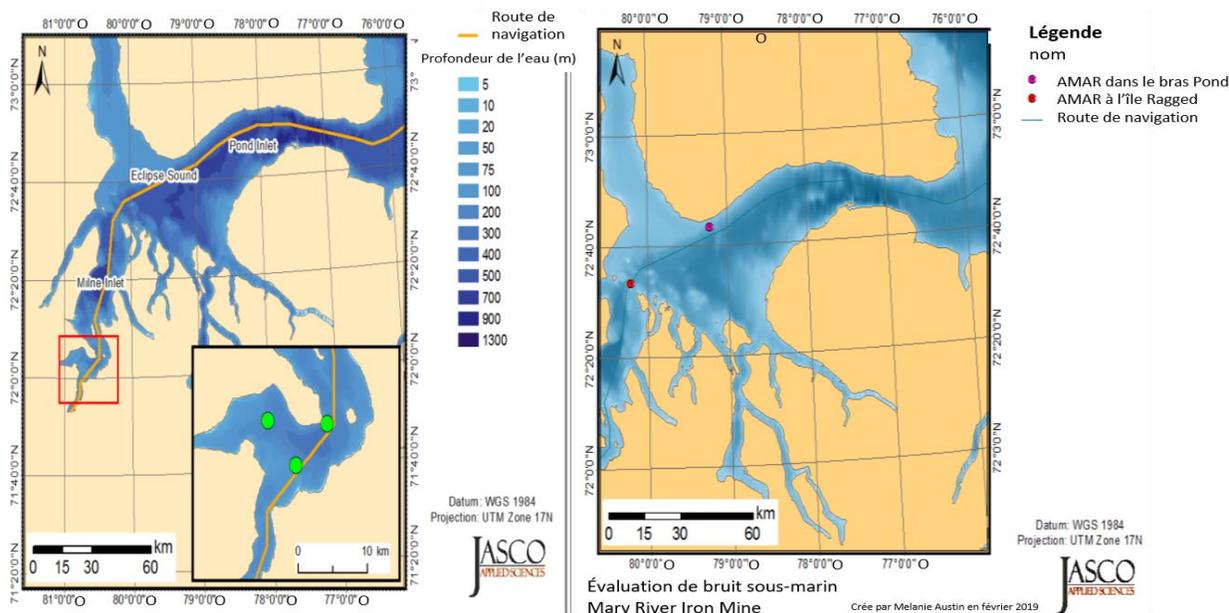


Figure 3. Stations de surveillance acoustique des mines de fer de Baffinland (BIM) dans la zone d'étude locale et la zone d'étude régionale (d'après les figures C-3 et C4 du Plan de surveillance du milieu marin, p. 120-121).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

BIM indique dans le Plan de surveillance du milieu marin que l'un des principes de surveillance consiste à *comparer les effets du projet aux prévisions faites dans l'évaluation des répercussions* (p. 24). Toutefois, l'emplacement de certains des enregistreurs est loin de celui de la modélisation de la propagation du bruit présentée dans le document *DTC 24 – Évaluation des effets sur les mammifères marins* (section 2.6.2.2, figure 2.2, p. 35). De plus, l'emplacement des hydrophones ne permet pas à BIM de comparer le niveau de bruit du déglacage au niveau modélisé dans l'*Évaluation des opérations de déglacage durant les saisons de navigation intermédiaires portant sur les composantes valorisées de l'écosystème (CVE) biophysique marin* (section 5.3.3, figure 5.3, p. 51) [voir la figure 3 dans la présente réponse des Sciences].

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM modifie l'emplacement des enregistreurs pour permettre une comparaison avec les résultats de la modélisation.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande également d'ajouter des hydrophones pour capter le bruit produit par le déglacage aux fins de surveillance.

Position de BIM

BIM indique que *les enregistreurs acoustiques multicanaux autonomes (AMAR) ont été déployés à cinq stations (C-3) entre le 4 août et le 28 septembre 2018 à partir du navire Ocean*

Région du Centre et de l'Arctique

Raynald T. *Tous les AMAR ont été récupérés comme prévu par le même navire en utilisant des déclencheurs acoustiques. Tous les AMAR ont enregistré comme prévu, du déploiement jusqu'à la récupération, pendant une durée d'enregistrement moyenne de 56 jours* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 119).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO se demande pourquoi le plan d'échantillonnage change (voir le Plan de surveillance du milieu marin, p. 120) en 2019. Le site « AMAR 3 » pourrait être comparé à d'autres sites le long du couloir de navigation. Les données acoustiques seront-elles comparables d'une année à l'autre (c.-à-d., que les mêmes stations seront maintenues en 2019)? Le Secteur des sciences du MPO se demande si on utilise les mêmes instruments qu'en 2018. On ne sait pas clairement pourquoi le programme a été modifié (p. ex., données redondantes entre certaines stations AMAR).

La condition du projet n° 109 stipule que *l'étude doit être conçue de manière à tenir compte des effets au cours des saisons de navigation et comprendre des emplacements dans le détroit d'Hudson et le bassin Foxe, le bras Milne, le détroit d'Eclipse et le bras Pond. L'étude doit se poursuivre sur une période suffisamment longue pour déterminer l'ampleur de l'accoutumance du narval, du béluga, de la baleine boréale et du morse* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 13). Le Secteur des sciences du MPO se demande si ce plan d'échantillonnage inclut tous les aspects décrits dans la condition de projet n° 109.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO exige une justification des raisons pour lesquelles le programme passe de cinq à trois sites, et de l'ajout ultérieur d'autres sites. Il est nécessaire de fournir des explications pour la continuité et la compréhension de la conception du programme de surveillance.
- Le Secteur des sciences du MPO exige la collecte de données de base sur le bruit dans le détroit d'Hudson et le bassin Foxe.

Position de BIM

Pour son approche globale de la surveillance acoustique passive en 2018 (Plan de surveillance du milieu marin, p. 120), BIM indique dans les méthodes que *les deux enregistreurs du détroit d'Eclipse et du bras Pond surveilleront les niveaux sonores des activités de déglacage qui sont prévues en 2019.*

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que cette surveillance se poursuive au-delà de 2019, tant que les brise-glaces seront actifs dans le détroit d'Eclipse. Cela permettra d'établir une situation de départ (recherche) pour la surveillance future.

Position de BIM

En ce qui concerne la conception des relevés aériens, BIM indique qu'*en 2015, les relevés ont couvert une vaste grille pendant chacune des quatre périodes de relevés, c'est-à-dire toutes les deux semaines (début août, mi-août, fin août, mi-septembre), comme celle étudiée en 2014* (Plan de surveillance du milieu marin, p. 126).

Région du Centre et de l'Arctique

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO demande à BIM ce qu'il faut entendre par « vaste » dans ce contexte. Il faudrait indiquer une valeur de l'effort de relevé.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM inclue une valeur de l'effort de relevé dans les résultats.

Position de BIM

Sur la figure C-6 – Zone d'étude de relevé proposée pour les relevés aériens de la phase 2, BIM présente les zones générales à grande échelle qui seront couvertes par les relevés (Plan de surveillance du milieu marin, p. 129).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande de mettre en évidence les différentes strates sur cette carte.

3.2 Voie de navigation de remplacement

Position de BIM

L'objectif du document intitulé *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* est d'examiner les routes de navigation potentielles dans le passage du Nord-Ouest pour les minéraliers à partir du port de Milne et les conditions biophysiques existantes le long de ces routes, et de cerner les questions les plus préoccupantes concernant les interactions potentielles entre la navigation liée au projet et l'environnement (Section 1, page 1).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Un commentaire général est que BIM ne présente aucune conclusion quant à l'importance des effets environnementaux résiduels. Le Secteur des sciences du MPO craint que le document semble être un rapport d'ensemble et non une évaluation. Les conclusions n'indiquent pas les questions les plus préoccupantes.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO suggère fortement, si BIM a l'intention d'utiliser le passage du Nord-Ouest comme voie de navigation de remplacement, de procéder à une évaluation approfondie comprenant une évaluation des effets, l'élaboration de mesures d'atténuation, la révision/mise à jour des plans applicables et des consultations avant d'utiliser cette autre voie de navigation. La portée de l'évaluation devrait inclure les composantes valorisées de l'écosystème et des indicateurs pour les routes de remplacement, y compris l'Arctique de l'Ouest (p. ex., espèces d'importance écologique et biologique et propriétés des communautés; MPO 2018).

Position de BIM

Dans la section 4.5 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest*, BIM met l'accent sur les zones écologiques, biologiques et sensibles (ZIEB) afin de déterminer les interactions potentielles entre la navigation liée au projet et l'environnement (p. 16-17).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO aimerait souligner que l'acronyme ZIEB signifie « zones d'importance écologique et biologique ». En outre, tel qu'il est indiqué dans le rapport du MPO (2011), les ZIEB sont mises à jour et affinées à mesure que de nouveaux renseignements deviennent disponibles. Cet exercice de perfectionnement ou une réévaluation a eu lieu pour les régions biogéographiques de l'ouest et de l'est de l'Arctique (MPO 2014b, 2015b). Les documents Cobb *et al.* (2014) et de Schimnowski *et al.* (2018), complémentaires au présent avis, renferment plus de détails techniques.

De plus, le Secteur des sciences du MPO a effectué une évaluation de la sensibilité de l'habitat dans le cadre d'une évaluation des risques pour les zones de renouvellement des eaux de ballast dans l'est de l'Arctique (Stewart *et al.* 2015, Goldsmit *et al.* 2019), qui devrait être prise en compte pour toute évaluation future du passage du Nord-Ouest.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO suggère fortement d'utiliser les cartes les plus récentes des ZIEB pour l'évaluation actuelle et toute évaluation future. Le Secteur des sciences du MPO suggère de mettre à jour la figure 4 (section 4.5, p. 17) et le tableau 12 (section 5.4, p. 70-71) afin de refléter les renseignements les plus récents.
- Le Secteur des sciences du MPO précise qu'il existe des documents plus récents qui pourraient être utilisés pour cerner ou mettre en évidence des zones importantes (p. ex., Stewart *et al.* 2015, Goldsmit *et al.* 2019).

Position de BIM

BIM indique dans le document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* que le bras Pond demeurera le principal couloir de transit pour le projet; cependant, certains minéraliers pourraient emprunter le bras Navy Board dans plusieurs circonstances particulières (section 2.1, p. 3).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO demande à BIM de préciser les circonstances dans lesquelles les minéraliers pourraient emprunter le bras Navy Board et le passage du Nord-Ouest. Ces circonstances devraient être clairement décrites et des critères devraient être donnés pour leur promulgation/approbation. Quel est le seuil à partir duquel les navires seraient si nombreux à emprunter d'autres routes au cours d'une année ou d'un mois que les répercussions seraient différentes sur les populations par rapport à l'évaluation actuelle de la route par le détroit d'Eclipse et du bras Pond?

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO a besoin de précisions sur les circonstances ou les critères qui amèneraient BIM à choisir la route qui traverse le bras Navy Board et le passage du Nord-Ouest. Quel est le seuil à partir duquel le nombre de navires et de transits de navires laisse supposer qu'il y aurait des répercussions sur les populations et l'environnement marin?
- Le Secteur des sciences du MPO suggère que BIM élabore un plan pour surveiller et signaler l'utilisation des routes de remplacement.

Région du Centre et de l'Arctique

Position de BIM

BIM déclare dans le document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* que la navigation se ferait pendant la saison des eaux libres (conditions des glaces de < 1/10) [section 2.1, p. 3].

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO demande que BIM indique les dates prévues de la navigation par la route de l'Ouest et sa fréquence. Dans le passé, BIM a déjà donné la définition des « eaux libres », mais elle diffère de celle du présent rapport. La définition de la saison des eaux libres est-elle différente pour le passage du Nord-Ouest? De plus, le Secteur des sciences du MPO a besoin que BIM précise si des navires de gestion des glaces sont également nécessaires dans le passage du Nord-Ouest. Si des navires de soutien sont nécessaires, cela aura également une incidence sur l'évaluation.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO demande une certaine estimation de la fréquence (c.-à-d., combien de fois par année, par mois, par jour) et de l'intensité (c.-à-d., le nombre de navires) auxquelles BIM prévoit utiliser cette autre route.
- Le Secteur des sciences du MPO demande une clarification de la définition des « eaux libres ».

Position de BIM

Dans le document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest*, BIM fournit dans l'Aperçu du milieu biologique (section 5.3) une liste d'espèces qui interagiront avec les voies de navigation de remplacement (section 5.3.4, p. 36-37 et section 6.2, p. 86).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO s'interroge sur l'exclusion des épaulards (*Orcinus orca*) et du requin du Groenland (*Somniosus microcephalus*). Les épaulards sont généralement observés dans la région du détroit d'Eclipse et le passage du Nord-Ouest pendant les mois de navigation estivale et devraient être évalués dans ce document ainsi que dans les analyses et documents subséquents. De même, les requins du Groenland, qui sont aussi des prédateurs de niveau trophique supérieur, sont couramment présents dans toute la zone du détroit d'Eclipse et le passage du Nord-Ouest (MacNeil *et al.* 2012) pendant la saison de navigation.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que ces espèces soient également évaluées dans les zones des routes de remplacement.

Position de BIM

Dans la section 4.6 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest*, BIM fournit une description de l'« environnement humain » (p. 18–22).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO suggère que l'information soit fournie sur une carte, semblable aux cartes produites par la [Fiducie du patrimoine inuit](#).

Région du Centre et de l'Arctique

Position de BIM

BIM présente les couloirs de navigation à faible impact fondés sur Carter *et al.* (2018a, b, c, d) dans le document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (section 4.6.5, p. 20-21).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO a examiné ces sections et a noté que seuls quatre points de vue communautaires sont mentionnés – Pond Inlet, Cambridge Bay, Paulatuk et Sachs Harbour. Comme BIM le sait, un certain nombre de collectivités situées le long des routes de navigation de remplacement auront des répercussions sur d'autres collectivités.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM tienne compte du point de vue des Inuits sur les couloirs de navigation à faible impact pour les autres collectivités situées le long de la route.

Position de BIM

Dans le tableau 7 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 38-39), BIM fournit un résumé de l'état de conservation.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO note quelques corrections à apporter au tableau.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM mette à jour le tableau pour inclure le béluga de l'est de la mer de Beaufort (« non en péril ») et la population de baleine boréale de l'est de l'Arctique et de l'ouest du Groenland (« aucun statut » aux termes de la *Loi sur les espèces en péril*).

Position de BIM

Dans la figure 10 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 45), BIM fournit une carte des populations suivantes de bélugas : population de l'est du Haut-Arctique et de la baie de Baffin, et population de l'est de la mer de Beaufort.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO se demande pourquoi ce sont les deux seules populations mises en évidence sur la figure. Toutes les répartitions des populations canadiennes sont fournies pour les autres espèces de mammifères marins; il faut donc faire de même pour le béluga.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM mette à jour la figure pour inclure toutes les populations de bélugas sur une seule carte pour les lecteurs.

Région du Centre et de l'Arctique

Position de BIM

Dans le tableau 12 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 70), BIM dresse une liste des propriétés importantes pour chacune des ZIEB désignées dans MPO (2011, 2015b).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO craint que BIM n'utilise pas les renseignements les plus à jour sur les zones d'importance écologique et biologique. Par exemple, d'importants habitats pour la mise bas et l'allaitement du phoque annelé pendant l'hiver existent dans le détroit d'Eclipse et dans le bras Milne (Yurkowski *et al.* 2019b).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM mette à jour le tableau afin d'y inclure les zones importantes déterminées pour toutes les composantes valorisées de l'écosystème à l'aide de la documentation la plus récente.

Position de BIM

Dans le tableau 13 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 75 à 79), BIM fournit une liste des zones importantes et inclut des renseignements propres à chacune d'elles, y compris les « espèces clés » et « autres espèces ».

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO se demande pourquoi BIM n'a pas utilisé le même format de tableau pour les mammifères marins.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM mette à jour le tableau des mammifères marins pour y inclure les espèces clés et d'autres espèces.

Position de BIM

Dans le tableau 14 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 83-85), BIM donne un aperçu des interactions possibles entre les composantes valorisées et la navigation dans le passage du Nord-Ouest.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

En général, le Secteur des sciences du MPO note que BIM n'a indiqué que les changements de comportement et de mortalité chez les mammifères marins, alors que les effets physiologiques devraient également être inclus (voir Wright *et al.* 2007, MPO 2019a, b). Plus précisément, pour le phoque annelé et le phoque barbu, BIM devrait également ajouter les conséquences supplémentaires du risque accru de séparation des mères et des petits et de destruction de l'habitat (c.-à-d., les tanières de mise bas et de repos; Wilson *et al.* 2017, Yurkowski *et al.* 2019b).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM tienne compte des effets physiologiques sur les mammifères marins dans son évaluation et de certaines des répercussions supplémentaires soulignées plus haut. En octobre 2018, le Secteur des

Région du Centre et de l'Arctique

sciences du MPO a présenté un examen des indicateurs d'alerte précoce au GTMM, qui comprenait également une liste, adaptée de MPO (2015d), des effets/répercussions potentiels du bruit sismique sur la physiologie, le comportement et l'écologie des mammifères marins.

Position de BIM

Dans la section 6.2.2 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 87), BIM traite brièvement des changements dans le comportement du phoque annelé. De même, à la section 6.2.4.1 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 89), BIM déclare que *le choix du moment où les navires empruntent les routes de manière à éviter ces endroits réduirait les effets sur les bélugas.*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO a besoin d'éclaircissements sur la façon dont BIM planifiera ses transits dans le passage du Nord-Ouest afin d'éviter les rassemblements saisonniers de mammifères marins. Les effets et les conséquences connexes du déglacage sur les phoques annelés ne sont pas mentionnés dans cette section, mais d'après des commentaires antérieurs, le moment où les navires utiliseront la voie de remplacement et les conditions des glaces dans tout le passage du Nord-Ouest ne sont pas clairs. Les effets du déglacage sur les phocidés ont été documentés dans la littérature et comprennent une augmentation de la mortalité et des effets sublétaux tels que des incidences plus élevées de la séparation des mères et des petits, des déplacements loin de l'habitat, de la destruction des tanières de mise bas et de repos, et de collisions avec des navires (p. ex., Wilson *et al.* 2017, Yurkowski *et al.* 2019b).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM tienne compte des effets physiologiques sur les mammifères marins dans son évaluation et de certaines des répercussions supplémentaires soulignées plus haut.

Position de BIM

Dans la section 6.2.5.1 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 90), BIM indique que *la vitesse des navires du projet est limitée à 9 nœuds (section 2.3).*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO a besoin que BIM précise si cette limite de vitesse s'applique à toutes les routes possibles dans le passage du Nord-Ouest.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO demande à BIM de déterminer les limites de vitesse sur toutes les routes possibles dans le passage du Nord-Ouest.

Position de BIM

Dans la section 7.0 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest*, BIM affirme que *des mesures d'atténuation propres au site peuvent être élaborées en consultation avec les pêcheurs, les organisations de chasseurs et de trappeurs et les collectivités inuites* (p. 93).

Région du Centre et de l'Arctique

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO demande à BIM de déterminer quand ces activités de consultation auront lieu et avec quelles collectivités inuites elles seront menées. Les collectivités locales disposent d'une mine d'informations, surtout sur des endroits où peu d'études scientifiques ont été réalisées.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO demande à BIM d'indiquer son plan de consultation pour les collectivités et les organisations le long de la route du passage du Nord-Ouest.

Position de BIM

Commentaire général sur la section 7.0 (Résumé et conclusions) du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (p. 93).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

BIM n'indique pas clairement comment le déglacage peut avoir une incidence sur l'écosystème du passage du Nord-Ouest. À la page 3 du même document, BIM déclare que le bras Navy Board peut être utilisé dans des conditions particulières liées aux conditions dominantes des glaces, et que les navires transiteraient donc par certaines parties du passage du Nord-Ouest. Il faudrait examiner les répercussions de ces activités de déglacage dans une perspective écosystémique plus large.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO demande à BIM de procéder à une évaluation du déglacage dans le passage du Nord-Ouest. Sans cette information, le Secteur des sciences du MPO n'est pas en mesure de mener une évaluation appropriée.

Position de BIM

BIM présente une *ébauche de plan d'intervention en cas de déversement en mer*.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO a examiné l'*ébauche du plan d'intervention en cas de déversement en mer*. Il n'a pas de commentaires précis, mais plutôt une recommandation plus générale pour le passage du Nord-Ouest.

Recommandations

- Il faudrait réviser complètement l'*ébauche du plan d'intervention en cas de déversement en mer* pour la rendre propre à la route (p. ex., évaluation des dangers pour la navigation, protocoles de communication, désignation des ressources d'intervention) si BIM décide de faire transiter des navires par le passage du Nord-Ouest (comme pour tous les plans pertinents liés à la navigation). Sans cette information, le MPO n'est pas en mesure de mener une évaluation appropriée.

3.3 Mouillages

Position de BIM

Dans la figure 2 du document *Projet de Mary River : Rapport final sur l'examen environnemental de la navigation dans le passage du Nord-Ouest* (section 2.2, p. 5-6), un mouillage est indiqué à l'embouchure du détroit de Tremblay ainsi que le long de la côte d'une île près de la baie Oliver.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le détroit de Tremblay est un secteur important pour les rassemblements estivaux de narvals et pourrait constituer un refuge tranquille important dans le secteur à l'abri du trafic maritime. Le Secteur des sciences du MPO craint que les navires ancrés à l'embouchure du détroit de Tremblay ne découragent le narval d'utiliser la zone et ne provoquent le déplacement des narvals.

Il a déjà été mentionné que les effets du mouillage à l'embouchure du détroit de Tremblay n'ont pas été évalués et que, par conséquent, le Secteur des sciences du MPO ne peut effectuer une évaluation des répercussions. Lors de la deuxième réunion d'examen technique, BIM a indiqué qu'elle n'utilisera pas ce site de mouillage et qu'il sera retiré des instructions aux navigateurs et autres documents. BIM a également précisé récemment qu'elle ne mouillera pas à d'autres endroits que l'île Ragged et autour du port de Milne.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM clarifie les raisons pour lesquelles ces mouillages sont mentionnés dans ce rapport et qu'elle supprime les sites de mouillage ou qu'elle évalue les répercussions de l'ancrage à ces endroits (MPO 2019a, b).

3.4 Mammifères marins – Effets du déglacement

Position de BIM

Dans la section 5.2 du *Projet de guide opérationnel du début de la saison de navigation de Baffinland* (p. 7), BIM présente les mesures d'atténuation suivantes :

- 1) *Entre la période du 1^{er} juillet et du 30 juillet, un maximum d'un transit ou de deux demi-transits par jour (sur une période de 24 heures) auront lieu où des concentrations de glace de 6/10 seront inévitables le long de la voie de navigation.*
- 2) *Entre la période du 1^{er} juillet et du 30 juillet, un maximum de deux transits ou de quatre demi-transits par jour (sur une période de 24 heures) auront lieu où des concentrations de glace de moins de 6/10, mais supérieures à 3/10, seront inévitables le long de la voie de navigation.*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Les effets potentiels du déglacement sur les narvals et les autres mammifères marins ne se limitent pas au début de la saison de navigation (c.-à-d., du 1^{er} au 31 juillet), mais seront également observés à tout moment pendant la saison de navigation où le déglacement pourrait se produire (p. ex., après le 31 juillet, en août, en septembre et en octobre).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande que les mesures d'atténuation proposées soient appliquées pendant toute la durée du déglacage (c.-à-d., chaque fois qu'il y a déglacage).

Position de BIM

BIM indique qu'il y aura un certain chevauchement entre les opérations de déglacage et les narvals durant leurs mouvements migratoires saisonniers (c.-à-d., entre le début juillet et la mi-août) dans la zone d'étude régionale et que les mesures d'atténuation décrites dans la sous-section suivante ont été élaborées pour réduire les effets possibles de ce chevauchement. BIM gèrera son trafic maritime pendant la période de migration printanière du stock estival de narvals du détroit d'Eclipse (Projet de guide opérationnel du début de la saison de navigation de Baffinland, section 5.1.4, p. 7).

Dans le *Projet de guide opérationnel du début de la saison de navigation de Baffinland*, BIM décrit ensuite les mesures d'atténuation n° 11 et 13, qui stipulent que : 11) toutes les activités de déglacage, de gestion des glaces et d'escorte dans les glaces auront lieu en dehors de la période de mise bas, d'allaitement et de reproduction du phoque annelé et 13) tous les navires recevront des instructions uniformisées indiquant de ne pas approcher à moins de 300 m d'un morse ou un ours blanc observé sur de la glace de mer. Ces mesures ont été présentées dans l'Évaluation des opérations de déglacage (p. 48), l'Évaluation socio-économique des opérations de déglacage (p. 13) et le Guide opérationnel du début de la saison de navigation (Guide opérationnel du début de la saison de navigation de Baffinland, section 5.1.4, p. 7-9).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO reconnaît que BIM a déterminé et fourni suffisamment de mesures d'atténuation pour la période cruciale du cycle biologique du phoque annelé (mise bas, allaitement et reproduction) de mars à mai. Cependant, la glace offre une plate-forme importante non seulement pour la reproduction, mais aussi pour le repos et la mue. Les phoques annelés s'échouent sur les glaces flottantes pendant la période de mue en juin et juillet, dans des zones où la concentration de glace dépasse 10 % (Lone *et al.* 2019). Pendant cette période, leurs déplacements sont encore restreints (voir Luque *et al.* 2014, Harwood *et al.* 2015, Kelly *et al.* 2010) et indiquent une répartition territoriale possible liée à l'allaitement et à l'accouplement plus tôt au printemps.

Il y a un risque que les activités de déglacage perturbent les phoques en juin et en juillet pendant leur saison de mue. Durant ce temps, les phoques annelés passent beaucoup de temps sur la glace (30 % de leur temps en juillet et 60 % en juin; voir Kelly *et al.* 2010). De plus, leur capacité d'échapper aux navires est limitée en présence d'une couverture de glace, comparativement aux habitats en eaux libres. Il faudrait aussi envisager des mesures de surveillance pendant cette période.

De plus, le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM applique les mêmes mesures de surveillance en novembre et en décembre pour l'établissement du territoire, car les phoques annelés défendent les aires d'hivernage avant et pendant la formation de glace. Les déplacements du phoque annelé sont plus restreints à ce moment-là (voir Kelly *et al.* 2010, Hamilton *et al.* 2016, Harwood *et al.* 2015, Yurkowski *et al.* 2016). BIM doit reconnaître dans une certaine mesure que la saison intermédiaire de déglacage en novembre pourrait influencer le choix de l'habitat du phoque annelé pendant cette période.

Région du Centre et de l'Arctique

Le Secteur des sciences du MPO suggère seulement que la zone tampon de 300 m soit mise en œuvre si le déglacage a lieu pendant les périodes cruciales du cycle biologique du phoque annelé en mars, avril et mai. Cela réduira au minimum les perturbations du comportement des phoques annelés pendant cette période importante. Par exemple, dans la mer Caspienne, les phoques ont été perturbés par des opérations de déglacage à des distances de 250 m (Wilson *et al.* 2017). Les brise-glaces de l'étude menée dans la mer Caspienne sont beaucoup plus petits et fonctionnaient également à une vitesse plus lente que celle proposée par BIM; par conséquent, une zone tampon d'au moins 300 m est appropriée. Étant donné la répartition des phoques dans l'ensemble de la zone d'étude régionale tout au long de l'année, cette zone tampon n'est pas recommandée entre la mi-juillet et la mi-novembre.

Encore une fois, il est recommandé de faire appel à des observateurs de la faune marine ou à une autre méthode pour consigner le comportement des phoques annelés échoués sur la glace de mer, en fonction de la distance qui les sépare du navire (devant et sur les côtés), pendant la saison intermédiaire afin de surveiller les effets sur les mammifères marins (MPO 2019a, b).

La répartition des ours polaires est fortement corrélée à la présence de phoques (p. ex., phoques annelés; Stirling et Archibald 1977, Hamilton *et al.* 2018), surtout au printemps, lorsque les jeunes phoques annelés sont présents. Comme il est indiqué dans le Plan de surveillance du milieu marin, *sur les dix espèces de mammifères marins susceptibles de se trouver dans la zone d'étude régionale pendant la saison de navigation, l'ours blanc est la seule espèce protégée en vertu de la Loi sur les espèces en péril à titre d'espèce préoccupante (annexe 1) [p. 9].* Il figure donc parmi les composantes valorisées de l'écosystème. Puisque les phoques annelés sont la principale proie des ours polaires et qu'ils influent sur leur répartition, ils pourraient servir d'indicateurs pour observer un ours blanc et appliquer la zone tampon de 300 m.

De plus, le Secteur des sciences du MPO a déclaré à maintes reprises que la zone tampon de 300 m ne constitue pas une distance suffisante toute l'année pour le morse sur la glace de mer (MPO 2019a, b, d).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO aimerait réitérer qu'aucun déglacage ne devrait avoir lieu aux endroits et aux moments où la densité des phoques est relativement élevée dans la zone d'étude régionale (p. ex., mars, avril, mai). Ces rassemblements relativement plus nombreux se produisent dans les échancrures et les bras de mer fermés où il y a de la glace de rive (c.-à-d., une concentration de la glace de mer de 90 % ou plus ou une bathymétrie < 100 m) [p. ex., Yurkowski *et al.* 2019b]. Par exemple, la partie occidentale du détroit d'Eclipse et le sud du bras Milne sont des zones importantes (p. ex., pour la mise bas) pour le phoque annelé et, bien que la majorité des mises bas aient lieu jusqu'à la fin juin, cet habitat est important si et où il existe dans la zone d'étude régionale (p. ex., MPO 2019b, Yurkowski *et al.* 2019b).
- Le Secteur des sciences du MPO recommande d'ajouter le phoque annelé à la zone tampon proposée de 300 m pour les phoques qui occupent l'habitat décrit pendant les mois de mars, avril et mai (MPO 2019b). Le Secteur des sciences du MPO recommande également que BIM élabore des mesures d'atténuation pendant la saison intermédiaire d'automne (novembre et décembre), lorsque les phoques annelés établissent leurs territoires et défendent ces aires d'hivernage avant et pendant la formation des glaces.

Région du Centre et de l'Arctique

- Si et quand des activités de déglacage ont lieu, le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM soit tenue de documenter les réactions comportementales et de déclarer les mortalités de mammifères marins selon une méthodologie de relevé appropriée (p. ex., Wilson *et al.* 2017). Par exemple, les agents chargés de la surveillance de la faune peuvent enregistrer des données sur les réactions comportementales en observant les réactions de fuite (c.-à-d., plongée) ou le déplacement pour s'éloigner du navire. Il s'agit d'un comportement très important à enregistrer pour quantifier les perturbations comportementales que pourrait avoir le déglacage sur les phoques annelés.
- Le MPO (2019a, b, d) a recommandé d'appliquer les lignes directrices sur les zones tampons pour les échoueries de morses établies par le US Fish and Wildlife Service (USFWS) et la Federal Aviation Administration (FAA) des États-Unis en l'absence de lignes directrices similaires au Canada (découlant du manque de données scientifiques à ce sujet). Les recommandations de l'USFWS (2012) stipulent que les navires de 50 pi (~ 15,2 m) de longueur ou moins devraient demeurer au moins à 0,5 mille marin (~ 0,9 km) de distance des échoueries de morses; ceux qui mesurent entre 50 et 100 pi (entre 15,2 et 30,5 m) devraient demeurer au moins à 1 mille marin (~ 1,9 km) et ceux de plus de 100 pi (~ 30,5 m), au moins à 3 milles marins (~ 5,6 km). Tous les navires doivent s'abstenir de jeter l'ancre et d'exercer d'autres activités dans un rayon de 3 milles (~ 4,8 km) autour des échoueries de morses et maintenir une zone d'exclusion de 0,5 mille marin (~ 0,9 km) autour des aires d'alimentation des morses. La Federal Aviation Administration recommande que tous les aéronefs maintiennent une altitude minimale allant de 2 000 à 5 000 pieds (~ 610 à 1 524 m) au-dessus du sol dans un rayon de 0,5 à 3 milles (800 m à 4,8 km) des échoueries de morses.

3.5 Évaluations du bruit

Position de BIM

En référence au *Mémoire technique (n° de référence 1663724-135) : Périodes d'exposition quotidienne du narval aux navires pendant les saisons intermédiaires et la saison d'eaux libres en ce qui concerne les champs sonores de 135, 120 et 110 décibels* (section 1, p. 2), BIM utilise un seuil d'évitement de 135 dB pour les narvals, basé sur *Finley et al.* (1990).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

BIM utilise un seuil de 135 dB pour la réaction d'évitement du narval d'après les observations de *Finley et al.* (1990). Toutefois, *Finley et al.* (1990) ne font aucune référence aux seuils d'évitement des narvals. BIM ne fournit aucune autre justification du choix d'un seuil de 135 dB. De plus, aucun aspect temporel n'est associé au seuil (c.-à-d., que les narvals peuvent éviter une zone où le niveau de bruit est inférieur à 135 dB si le bruit est continu sur une longue période).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande d'adopter une approche de précaution et de réviser l'analyse de l'évitement ou de justifier les valeurs et le seuil de l'analyse actuelle.

Position de BIM

BIM fait référence à *Southall et al.* (2007) à la fois dans le *Mémoire : Réponses de JASCO aux commentaires techniques* (y compris l'animation) et le *Mémoire technique (n° de référence 1663724-135) sur les périodes d'exposition quotidienne du narval aux navires pendant*

Région du Centre et de l'Arctique

les saisons intermédiaires et la saison d'eaux libres en ce qui concerne les champs sonores de 135, 120 et 110 décibels.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences a précédemment souligné que Southall *et al.* (2019) ont publié de nouvelles lignes directrices pour le calcul de SEL₂₄ et des seuils de blessure auditive (MPO 2019b).

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO a précédemment recommandé que les auteurs des mémorandums fournissent de nouveaux calculs en appliquant les nouvelles lignes directrices (Southall *et al.* 2019) ou formulent des commentaires sur la différence entre les méthodes et justifient de continuer à utiliser la version de 2007 (MPO 2019b).

3.6 Effets cumulatifs

Les effets cumulatifs au sens de l'évaluation environnementale signifient que les effets sont combinés à d'autres répercussions (p. ex., navires de croisière, tourisme, réapprovisionnement des communautés).

Position de BIM

Le *Mémorandum technique (n° de référence 1663724-135) sur les périodes d'exposition quotidienne du narval aux navires pendant les saisons intermédiaires et la saison d'eaux libres en ce qui concerne les champs sonores de 135, 120 et 110 décibels* et le *Mémorandum : Réponses de JASCO aux commentaires techniques (sujet : Modélisation acoustique de la phase 2 de Baffinland : Réponses aux commentaires techniques)* et *animation* présentent le champ sonore connexe ainsi que le niveau d'exposition au bruit selon quatre scénarios de la « pire éventualité ».

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

BIM fournit les niveaux quotidiens d'exposition du narval aux navires associés à différents scénarios de déglacage et au type de navire par transit. Toutefois, pour pouvoir mener une évaluation appropriée, le Secteur des sciences du MPO a besoin de connaître le nombre total cumulatif d'heures pendant lesquelles les narvals seraient exposés chaque jour au bruit lié à l'ensemble du trafic maritime. Par exemple, selon le tableau 4 du *Mémorandum technique (n° de référence 1663724-135) sur les périodes d'exposition quotidienne du narval aux navires pendant les saisons intermédiaires et la saison d'eaux libres en ce qui concerne les champs sonores de 135, 120 et 110 décibels*, un narval stationnaire serait exposé pendant 2,2 heures au bruit à 120 dB produit par un minéralier Capesize. Dans la section 2.5.2.2 du *DTC 24 – Évaluation des effets sur les mammifères marins*, BIM indique que *176 voyages aller-retour de minéraliers constituent une estimation de la limite supérieure, les mois de pointe pour la phase 2 étant juillet, août, septembre et octobre, soit 19, 56, 55 et 46 voyages au-delà du bras Pond, respectivement*. Par conséquent, en août, le narval serait exposé à une moyenne de 1,81 sortie de navire par jour ou 3,61 transits de navire. L'espèce pourrait être exposée au bruit à 120 dB d'un minéralier Capesize pendant 7,9 heures par jour. Sans plus d'information, le Secteur des sciences du MPO ne peut évaluer avec précision le nombre d'heures pendant lesquelles les narvals sont exposés au bruit. Par conséquent, le Secteur des sciences du MPO ne peut pas en évaluer correctement l'incidence sur la population locale de narvals.

Région du Centre et de l'Arctique

Le Secteur des sciences du MPO nécessite une estimation du nombre d'heures pendant lesquelles les narvals seront exposés à différents niveaux de bruit sur une période de 24 heures. Cette information pourrait être tirée des cartes de l'animation. Toutefois, les données associées à l'animation n'ont pas été fournies et, par conséquent, le Secteur des sciences du MPO ne peut évaluer l'incidence que pourrait avoir le bruit lié au projet sur les narvals. L'information sur le bruit émis pour chaque passage de navire est fournie dans le *Mémoire technique (n° de référence 1663724-135) sur les périodes d'exposition quotidienne du narval aux navires pendant les saisons intermédiaires et la saison d'eaux libres en ce qui concerne les champs sonores de 135, 120 et 110 décibels* (p. 2), mais le Secteur des sciences du MPO a besoin du bruit cumulatif pour mener une évaluation appropriée.

Recommandation

- Le Secteur des sciences du MPO a besoin de renseignements sur la période de bruit cumulatif (c.-à-d., nombre d'heures, par jour, pendant lesquelles un narval normal serait exposé à un bruit supérieur à 120 dB) pour tous les types de navires, y compris le bruit cumulatif des navires (p. ex., des navires de croisière).

Position de BIM

Dans le *Mémoire – Projet de Mary River – Proposition de la phase 2 – Addenda révisé au document à l'appui technique 27 – Évaluation des effets cumulatifs*, BIM déclare : *Il est prévu que, si plusieurs navires traversent une zone donnée, le champ de bruit cumulatif augmentera dans l'espace (DTC-24; Golder 2018a). Cependant, étant donné la physique du son sous l'eau, on ne prévoit pas que le niveau sonore cumulatif augmentera lorsque plusieurs navires seront présents dans la même zone (DTC-24) [p. 35]. Dans le même document, BIM affirme aussi que : toutefois, on ne prévoit pas que le niveau sonore cumulatif (« volume sonore ») augmentera lorsque plusieurs navires seront présents dans la même zone – il demeurera à peu près équivalent à celui d'un seul navire (plus gros) en un seul point de la zone de chevauchement acoustique. Cela est dû à la nature logarithmique du son sous l'eau (c.-à-d., que l'effet cumulatif de plusieurs sources sonores simultanées n'est pas linéaire à l'échelle) [p. 35].*

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO note que le bruit cumulatif de deux navires ayant le même niveau de source dépasse de 3 dB celui d'un seul navire. Puisque les niveaux sonores sont représentés par une échelle logarithmique, cela signifie qu'une augmentation de 3 dB équivaut à doubler le niveau sonore perçu.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO recommande de calculer le bruit cumulatif de plusieurs navires puisque des différences de 3 dB pourraient être importantes.

Position de BIM

BIM note dans le *Projet de guide opérationnel du début de la saison de navigation de Baffinland* (p. 7) que *le nombre maximal est d'un transit ou deux demi-transits, un transit étant défini comme la distance du voyage entre le port de Milne et l'extrémité orientale de la zone d'étude régionale (longitude de 73° O). Un demi-transit est défini comme l'équivalent de la moitié ou moins de la distance entre le port de Milne et l'extrémité orientale de la zone d'étude régionale (longitude de 73° O). Théoriquement, le point à mi-chemin est représenté à l'intérieur*

Région du Centre et de l'Arctique

du détroit d'Eclipse, au nord-est de l'île Ragged. Un transit unique peut comprendre un ou plusieurs navires.

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO a besoin de renseignements sur les mesures d'atténuation lorsque des demi-transits sont mis en œuvre. Les navires seront ensuite stationnés près de l'île Ragged pendant 24 heures. Les navires dériveront-ils avec les moteurs allumés pendant ce temps? Le Secteur des sciences du MPO n'est pas en mesure de mener une évaluation appropriée sans cette information.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO a besoin de précisions sur le nombre maximal d'heures pendant lesquelles un navire sera au mouillage et sur le niveau de bruit, y compris le bruit cumulatif (tous les navires au mouillage ou à la dérive) à l'île Ragged. Ce nombre pourrait être inclus dans le modèle d'animation JASCO pour démontrer la quantité de bruit à l'île Ragged.

Position de BIM

Dans la section 4.3.1 du *Mémoire – Projet de Mary River – Proposition de la phase 2 – Addenda révisé au document à l'appui technique 27 – Évaluation des effets cumulatifs*, BIM traite des effets cumulatifs sur les phoques annelés, mais seulement du bruit (p. 35-36).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Cette section devrait décrire en détail les effets cumulatifs sur les phoques annelés dans la région, mais elle ne porte que sur les effets du bruit. Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète du fait que les perturbations comportementales et la mortalité ne sont pas également incluses dans les effets cumulatifs. Par exemple, les effets du déglacement sur les phocidés comprennent une augmentation de la mortalité et des effets sublétaux, tels que des incidences plus élevées de la séparation des mères et des petits, des déplacements loin de l'habitat, de la destruction des tanières de mise bas et de repos, et des collisions avec des navires.

Recommandations

- Pour mener une évaluation adéquate, le Secteur des sciences du MPO a besoin que le promoteur effectue une analyse et une évaluation approfondies de toutes les incidences combinées de toutes les activités du projet à l'intérieur comme à l'extérieur des zones étudiées. Les recommandations antérieures proposent que BIM analyse les incidences combinées, et non individuelles (MPO 2019a, b).

Position de BIM

Dans la section 4.3.2 du *Mémoire – Projet de Mary River – Proposition de la phase 2 – Addenda révisé au document à l'appui technique 27 – Évaluation des effets cumulatifs*, BIM indique que *le narval est à même de tolérer les niveaux accrus à long terme de bruit sous-marin et de s'y habituer et de demeurer dans la zone, ou de la quitter temporairement et d'y revenir une fois que le bruit se résorbe* (p. 36).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO exige que BIM fournisse des références (justification scientifique) à l'appui de son affirmation selon laquelle le narval est à même de tolérer les niveaux accrus de bruit sous-marin à court terme et de s'y habituer et de demeurer dans la

Région du Centre et de l'Arctique

zone, ou de la quitter temporairement et d'y revenir lorsque le bruit se résorbe. Le Secteur des sciences du MPO a besoin du nombre d'heures pendant lesquelles les narvals seront exposés à différents niveaux de bruit chaque jour afin de pouvoir évaluer l'effet potentiel du projet sur le comportement des narvals. Puisque le trafic maritime passera de 122 à 392 transits de navires, il n'est pas possible de déduire la réaction des narvals à 392 transits de navires à partir de leur réaction actuelle à la navigation. Ce niveau d'exposition des narvals au trafic maritime n'a jamais été documenté. Par conséquent, la prédiction de l'effet du niveau de bruit sur les narvals devrait suivre l'approche de précaution.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO exige que BIM fournisse des preuves à l'appui de ses allégations selon lesquelles le narval tolérera des niveaux plus élevés à court terme ou s'y habituera (MPO 2019a, b).
- Le Secteur des sciences du MPO a besoin de renseignements sur le nombre d'heures pendant lesquelles les narvals seront exposés à un bruit supérieur à 110 et 120 dB. Sans cette information, le Secteur des sciences du MPO ne peut évaluer l'effet du bruit lié au projet (y compris le bruit cumulatif [p. ex., tourisme, ravitaillement]) sur le narval (MPO 2019b).

Position de BIM

Dans le *Mémoire – Projet de Mary River – Proposition de la phase 2 – Addenda révisé au document technique complémentaire 27 – Évaluation des effets cumulatifs*, BIM déclare qu'il n'y a aucun effet résiduel prévu de la proposition de la phase 2 sur l'ours blanc, y compris les effets de la navigation (section 4.3.5, p. 37).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO conteste cette conclusion, car aucune preuve n'a été fournie pour étayer cette affirmation. Les conséquences du déglacage sur le phoque annelé (risque accru de séparation des mères et des petits, de déplacements loin de l'habitat et de destruction d'habitats clés [tanières de mise bas et de repos]) peuvent être graves si le déglacage est effectué aux endroits importants pour le phoque annelé (ouest du détroit d'Eclipse et sud du bras Milne) et, par conséquent, avoir un effet négatif sur la population locale de phoques. Le phoque annelé est la principale source de nourriture de l'ours blanc, et tout changement dans l'abondance des proies ou l'utilisation de l'habitat se répercutera directement sur la répartition de l'ours blanc et l'utilisation de l'habitat dans la région.

Position de BIM

BIM indique dans le *Mémoire – Projet de Mary River – Proposition de la phase 2 – Addenda révisé au document technique complémentaire 27 – Évaluation des effets cumulatifs* que *tout comportement d'évitement devrait être temporaire et localisé et entièrement réversible* pour le narval (p. 36), le béluga (p. 36-37) et la baleine boréale (p. 37).

Analyse et évaluation du Secteur des sciences du MPO

Le Secteur des sciences du MPO exige que BIM justifie pourquoi elle prévoit que l'évitement sera temporaire, localisé et entièrement réversible. Il n'y a aucune justification scientifique à l'appui de cette affirmation. Le Secteur des sciences du MPO a besoin de précisions sur la définition d'un évitement temporaire et localisé dans ce contexte. Sans cette information, le Secteur des sciences du MPO n'est pas en mesure de mener une évaluation appropriée.

Recommandations

- Le Secteur des sciences du MPO exige que BIM fournisse une justification scientifique de l'affirmation selon laquelle les effets résiduels des perturbations sont entièrement réversibles et recommande que BIM les indique comme inconnus (MPO 2019a, b).
- Le Secteur des sciences du MPO suggère de réaliser une étude à long terme visant à déterminer le comportement d'évitement et la capacité des composantes valorisées de l'écosystème (p. ex., narval, phoque annelé) à s'habituer aux perturbations dans le cadre du plan de surveillance du milieu marin (MPO 2019b). En outre, il faut également évaluer le coût énergétique de l'accoutumance, et l'établir dans un contexte de valeur adaptative individuelle et d'effet au niveau du stock.

4.0 Conclusions

Tel qu'il est indiqué dans les examens précédents du Secteur des sciences du MPO, d'après les documents présentés dans l'énoncé final des incidences environnementales et les nouveaux documents à l'appui soumis par BIM du 18 juin au 29 août 2019, le Secteur des sciences du MPO est préoccupé par les efforts de surveillance déployés à l'heure actuelle pour appuyer les conclusions. Les énoncés et les conclusions ne sont pas toujours étayés par des preuves (information, données, analyses), une justification ou une raison (p. ex., la capacité du narval à tolérer des niveaux accrus à court terme ou à s'y habituer). Ces préoccupations ont été soulevées lors d'examens antérieurs (MPO 2012a, b, 2014a, 2019a, b) et les conclusions présentées ici devraient également être prises en compte conjointement avec ces examens antérieurs.

Plus précisément, l'examen détaillé dans la présente réponse des Sciences en arrive aux conclusions suivantes.

- Le Secteur des sciences du MPO recommande d'élaborer un seul plan de surveillance exhaustif dans un seul document, accompagné de protocoles justificatifs pour chacune des initiatives de surveillance (p. ex., protocoles sur le terrain pour l'échantillonnage des poissons marins). L'élaboration d'un seul plan de surveillance exhaustif créerait des liens entre les programmes de surveillance actuellement distincts qui recueillent déjà des données sur les composantes abiotiques et biotiques de l'environnement. Ce plan devrait ensuite être perfectionné pour expliquer les programmes de surveillance qui sont liés à chacune des mesures de gestion et d'atténuation.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que tous les plans de surveillance comprennent la collecte de données suffisantes (p. ex., données de base) sur les espèces indicatrices, les groupes d'espèces et les conditions environnementales (biotiques et abiotiques) dans les sites touchés et les sites témoins ou de référence, afin de faciliter une évaluation rapide des facteurs des changements observés et une gestion adaptative subséquente, si nécessaire. Cette évaluation devrait également être suivie d'une analyse de puissance et d'un processus d'examen et d'évaluation de l'efficacité du plan de surveillance (figure 2). Un élément important du cadre de surveillance consiste à s'assurer que les révisions apportées au plan d'échantillonnage (figure 2) permettent des comparaisons entre les années et les ensembles de données ou, au besoin, de créer une nouvelle série chronologique.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM établisse des seuils de dépassement en fonction de la plage des conditions de base (c.-à-d., la plage de variabilité

Région du Centre et de l'Arctique

naturelle). En ce qui concerne le seuil de l'indicateur d'alerte précoce, deux écarts-types constituent un paramètre standard pour un changement statistiquement significatif dans les hypothèses statistiques paramétriques. Toutefois, il faut également tenir compte du seuil physiologique des niveaux de contaminants.

- Le Secteur des sciences du MPO recommande de passer à la gestion adaptative dès que le seuil d'un effet est dépassé (c.-à-d., en même temps que l'étude visant à déterminer la cause de l'effet est entreprise). Dans la mesure du possible, les mesures de gestion adaptative devraient reposer sur l'opinion des experts scientifiques et sur la meilleure information disponible jusqu'à ce que la cause de l'effet puisse être déterminée empiriquement par des études scientifiques.
- BIM compte régulièrement mettre à jour la conception des programmes en fonction des résultats annuels de surveillance ou des recommandations fournies par le GTMM et la Commission du Nunavut chargée de l'examen des répercussions. Toutefois, le Secteur des sciences du MPO s'inquiète de l'absence de mécanisme et de reddition de comptes pour la mise en œuvre des recommandations formulées par le GTMM et le Secteur des sciences du MPO (MPO 2019b). Le Secteur des sciences du MPO recommande à BIM d'inclure le cadre de référence mis à jour du GTMM reproduit à l'annexe A afin de s'assurer que les rôles et les responsabilités de ce groupe correspondent à la description qui en est faite dans le Plan de surveillance du milieu marin.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM mette à jour le Plan de surveillance du milieu marin afin d'inclure des paramètres environnementaux et de qualité de l'eau dans ses programmes de surveillance et utilise un plan d'échantillonnage aléatoire.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande de surveiller la morue arctique en plus du chabot et de l'omble chevalier. Il faudrait également surveiller les profils de répartition et d'abondance de la morue arctique, particulièrement en ce qui concerne la route de navigation, jusqu'au déglacage en fin de saison inclusivement. Ce programme de collecte et de surveillance des données de base pourrait comprendre une étude hydroacoustique avec vérification régulière des données acoustiques sur le terrain.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM révise son plan d'échantillonnage pour l'étude de marquage et de recapture des chabots afin d'améliorer les taux de recapture. Par exemple, un petit chalut est une bonne option pour obtenir une meilleure couverture.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM soit tenue d'indiquer les coordonnées du rejet d'eau de ballast dans les formulaires de déclaration du ballast pour tous les navires. Cela fournira de l'information sur l'endroit où le ballast est rejeté dans le bras Milne (c.-à-d., ailleurs qu'au port ou à quai) afin de pouvoir mettre à jour le modèle de dispersion et prédire plus précisément la zone d'impact du rejet d'eau de ballast.
- Le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM élabore un plan d'intervention rapide pour les EAE, semblable à un plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures. Il faudra fixer la fréquence de la surveillance avant la phase 2 et la mettre en œuvre dans le cadre de l'évaluation environnementale plutôt que par l'intermédiaire du GTMM.
- Le Secteur des sciences du MPO convient que BIM devrait exiger que tous les navires effectuent une autosurveillance de la salinité de l'ensemble des réservoirs de ballast après

Région du Centre et de l'Arctique

l'échange des eaux de ballast, en faisant état de la salinité de chaque réservoir dans le cadre de leur documentation. Le Secteur des sciences du MPO recommande aussi que BIM s'efforce idéalement de vérifier les taux de salinité de tous les réservoirs de ballast de chaque navire qui arrive. C'est la norme depuis 2005 dans les Grands Lacs, qui reçoivent de 350 à 500 navires par an. Reconnaissant que les conditions d'échantillonnage dans l'Arctique peuvent être plus difficiles, le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM vérifie les taux de salinité d'au moins trois réservoirs de ballast pour chaque navire, en accordant la priorité aux réservoirs qui présentent des antécédents de gestion différents (origine des eaux de ballast, lieu ou endroit de l'échange des eaux de ballast), le cas échéant (MPO 2019b).

- Le Secteur des sciences du MPO tient à réitérer que les indicateurs d'alerte précoce définis pour le narval ne comprennent que l'abondance et la répartition. Cependant, il faudrait élaborer d'autres indicateurs d'alerte précoce (p. ex., effets physiologiques et comportement) en collaboration avec des spécialistes des mammifères marins afin de saisir les effets du projet au niveau individuel et au niveau du stock. En outre, des seuils clairs devraient être associés à des paramètres mesurables.
- BIM doit fournir plus de renseignements concernant la voie de navigation de remplacement dans le passage du Nord-Ouest. Le Secteur des sciences du MPO recommande fortement, si BIM a l'intention d'utiliser le passage du Nord-Ouest comme voie de navigation de remplacement, qu'elle soit tenue de procéder à une évaluation approfondie comprenant une évaluation des effets, l'élaboration de mesures d'atténuation, la révision/mise à jour des plans applicables et des consultations avant d'utiliser cette autre voie de navigation. Il s'agit d'une question en suspens, car le Secteur des sciences du MPO n'est pas en mesure d'évaluer les effets potentiels, y compris les effets cumulatifs le long du passage du Nord-Ouest.
- Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète du fait qu'il n'y a pas de programmes de surveillance en place pour la route de navigation sud (pour l'utilisation du bras Steensby) et le passage du Nord-Ouest. Les renseignements recueillis dans le cadre de ces programmes auraient appuyé cet examen ainsi que les évaluations des répercussions à venir. Il faudrait établir des programmes de surveillance afin de déterminer les incidences du projet (MPO 2019b).
- Il faudrait réviser complètement le plan d'intervention en cas de déversement en mer pour le rendre propre à la route (p. ex., évaluation des dangers pour la navigation, protocoles de communication, identification des ressources d'intervention) si BIM décide de faire transiter des navires par le passage du Nord-Ouest. (comme pour tous les plans pertinents liés à la navigation).
- Il ne devrait pas y avoir d'activités de déglacage. En particulier, le Secteur des sciences du MPO s'inquiète des activités de déglacage au début et à la fin de la saison de navigation et de l'incidence sur les mammifères marins (comme les phoques annelés et les narvals). Le Secteur des sciences du MPO recommande que les mesures d'atténuation proposées soient appliquées pendant toute la durée du déglacage (c.-à-d., chaque fois qu'il y a déglacage). En outre, quand des activités de déglacage ont lieu, le Secteur des sciences du MPO recommande que BIM soit tenue de documenter les réactions comportementales et de déclarer les mortalités de mammifères marins selon une méthodologie de relevé appropriée (p. ex., Wilson *et al.* 2017).

Région du Centre et de l'Arctique

- Le paysage sonore du bruit cumulatif est une composante nécessaire de cette évaluation. Le bruit aura une incidence négative sur les mammifères marins. Le Secteur des sciences du MPO craint que le narval ne soit exposé à un bruit continu >120 dB. L'évaluation de BIM devrait inclure tout le trafic maritime (p. ex., navires de croisière, réapprovisionnement des communautés) et les navires au mouillage (p. ex., île Ragged). Sans cette information, le Secteur des sciences du MPO n'est pas en mesure de mener une évaluation appropriée.
- En ce qui concerne les limites d'approche, le Secteur des sciences du MPO recommande que les phoques soient inclus et fassent l'objet de limites des zones tampon appropriées en présence de glace de rive (90 % ou plus) et d'une bathymétrie inférieure à 100 m (MPO 2019a, b). En l'absence de données, le Secteur des sciences du MPO recommande d'utiliser les mêmes zones tampons ou des zones tampons plus grandes que celles pour l'ours blanc et le morse. Cependant, le Secteur des sciences du MPO a déclaré à maintes reprises que la zone tampon de 300 m ne constitue pas une distance suffisante toute l'année pour le morse sur la glace de mer (MPO 2019a, b, d).
- Le Secteur des sciences du MPO note également que de nombreuses composantes clés de l'écosystème ont été étudiées dans l'énoncé final des incidences environnementales (p. ex., invertébrés benthiques, poissons). En outre, il n'y a eu que peu ou pas de discussions sur les effets trophiques, les effets sublétaux ou la mortalité retardée résultant du projet. L'évaluation des effets cumulatifs n'est pas suffisamment détaillée ou quantitative pour permettre une évaluation approfondie des répercussions du projet sur l'environnement. Cela inclut également l'évaluation des répercussions des changements climatiques (MPO 2019a, b).
- Le Secteur des sciences du MPO s'inquiète de l'absence d'une approche scientifique rigoureuse en matière de collecte de données de base et de suivi pour l'évaluation des répercussions de nombreuses activités du projet et les conclusions. Par exemple, BIM ne fournit pas de justification scientifique étayant ses conclusions selon lesquelles les effets résiduels des perturbations sont entièrement réversibles (MPO 2019a, b).

5.0 Collaborateurs

- Sarah Bailey, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Steve Ferguson, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Kevin Hedges, Secteur des sciences, MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Kimberly Howland, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Marianne Marcoux, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Cory Matthews, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Joclyn Paulic, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Lianne Postma, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique (présidente)
- Justin Shead, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Cortney Watt, Secteur des sciences du MPO, région du Centre et de l'Arctique
- David Yurkowski, Secteur des sciences, MPO, région du Centre et de l'Arctique

Région du Centre et de l'Arctique

- Mark D'Aguiar, Programme de protection du poisson et de son habitat, MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Laura Watkinson, Programme de protection du poisson et de son habitat, MPO, région du Centre et de l'Arctique
- Jacquie Bastick, Direction générale de l'établissement et de la conservation des aires patrimoniales protégées, Parcs Canada
- Ryan Eagleson, Direction générale de l'établissement et de la conservation des aires patrimoniales protégées, Parcs Canada
- Chantal Vis, Direction générale de l'établissement et de la conservation des aires patrimoniales protégées, Parcs Canada

6.0 Approuvé par

Lianne Postma, région du Centre et de l'Arctique, gestionnaire intérimaire de division

Sen Wang, région du Centre et de l'Arctique, directeur régional des sciences

(25 octobre 2019)

(Erratum : le 28 février 2020)

7.0 Sources de renseignements

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du 13 septembre 2019 sur l'Examen scientifique des documents justificatifs supplémentaires soumis du 18 juin au 29 août 2019 pour l'addenda de l'énoncé final des incidences environnementales (EFIE) portant sur la phase 2 du projet de Baffinland à Mary River.

Baffinland Iron Mines Corporation (BIM). 2018. IR Responses, Phase 2 proposal - Mary River Project. NIRB File # 08MN053.

Cobb, D.G., Roy, V., Link, H., and Archambault, P. 2014. [Information to support the re-assessment of ecologically and biologically significant areas \(EBSAs\) in the Beaufort Sea Large Ocean Management Area](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/097. iv + 37 p.

COSEWIC (Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada). 2004. COSEWIC assessment and update status report on the beluga whale *Delphinapterus leucas* in Canada. Committee on the Status of Endangered Wildlife in Canada. Ottawa. ix + 70 p.

Doniol-Valcroze, T, Gosselin, J.F., Pike, D., Lawson, J., Asselin, N., Hedges, K., and Ferguson, S. 2015. [Abundance estimates of narwhal stocks in the Canadian High Arctic in 2013](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/060. v + 36 p.

Finley, K.J., Miller, G.W., Davis, R.A., and Greene, C.R. 1990. Reactions of belugas, *Delphinapterus leucas*, and narwhals, *Monodon monoceros*, to ice-breaking ships in the Canadian high arctic. Can. Bull. Fish. Aquat. Sci. 224: 97–117.

Goldsmith, J., Nudds, S.H., Stewart, D.B., Higdon, J.W., Hannah, C.G., and Howland, K.L. 2019. Where else? Assessing zones of alternate ballast water exchange in the Canadian eastern Arctic. Mar. Pollut. Bull. 139: 74–90.

Région du Centre et de l'Arctique

- Gomez, C., Lawson, J.W., Wright, A.J., Buren, A.D., Tollit, D., and Lesage, V. 2016. [A systematic review on the behavioural responses of wild marine mammals to noise: the disparity between science and policy](#). *Can. J. Zoo.* 94: 801–819.
- Gosselin, J-F., Lesage, V., and Hammill, M. 2009. [Index estimates of abundance for beluga in eastern Hudson Bay, James Bay and Ungava Bay in summer 2008](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2009/006. iv + 25 p.
- Hamilton, C.D., Lydersen, C., Ims, R.A., and Kovacs, K.M. 2016. Coastal habitat use by ringed seals *Pusa hispida* following a regional sea-ice collapse: importance of glacial refugia in a changing Arctic. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 545: 261–277.
- Hamilton, C.D., Kovacs, K.M., Ims, R.A., and Lydersen, C. 2018. Haul-out behavior of Arctic ringed seals (*Pusa hispida*): inter-annual patterns and impacts of current environmental change. *Polar Biol.* 41(6): 1063–1082.
- Harwood, L.A., Smith, T.G., Auld, J., Melling, H., and Yurkowski, D.J. 2015. Seasonal movements and diving of ringed seals, *Pusa hispida*, in the Western Canadian Arctic, 1999–2001 and 2010–11. *Arctic* 68(2): 193–209.
- Heide-Jørgensen, M.P., Stewart, B.S., and Leatherwood, S. 1992. Satellite tracking of ringed seals *Phoca hispida* off northwest Greenland. *Ecography* 15(1): 56–61.
- Ivanova, S.V., Kessel, S.T., Landry, J., O'Neill, C., McLean, M.F., Espinoza, M., Vagle, S., Hussey, N.E., and Fisk, A.T. 2018. Impact of vessel traffic on the home ranges and movement of shorthorn sculpins (*Myoxocephalus scorpius*) in the nearshore environment of the high Arctic. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 75(12): 2390–2400.
- Kelly, B.P., Badajos, O.H., Kunnasranta, M., Moran, J.R., Martinez-Bakker, M., Wartzok, D., and Boveng, P. 2010. Seasonal home ranges and fidelity to breeding sites among ringed seals. *Polar Biol.* 33(8): 1095–1109.
- Joli, N., Gosselin, M., Ardyna, M., Babin, M., Onda, D.F., Tremblay, J. and Lovejoy, C. 2018. Need for focus on microbial species following ice melt and changing freshwater regimes in a Janus Arctic Gateway. *Scientific Reports* 8: 9405.
- Lone, K., Hamilton, C.D., Aars, J., Lydersen, C., Kovacs, K.M. 2019. [Summer habitat selection by ringed seals \(*Pusa hispida*\) in the drifting sea ice of the northern Barents Sea](#). *Polar Res.* 38.
- Luque, S.P., Ferguson, S.H., and Breed, G.A. 2014. Spatial behaviour of a keystone Arctic marine predator and implications of climate warming in Hudson Bay. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.* 461: 504–515.
- MacNeil, M.A., McMeans, B.C., Hussey, N.E., Vecsei, P., Svavarsson, J., Kovacs, K.M., Lydersen, C., Treble, M.A., Skomal, G.B., Ramsey, M., and Fisk, A.T. 2012. Biology of the Greenland shark *Somniosus microcephalus*. *J. Fish Biol.* 80(5): 991–1018.
- Matthews, C.J.D., Hornby, C.A., Ferguson, S.H., et Marcoux, M. 2019. [Évaluation des données du relevé aérien visuel de LGL pour l'estimation de l'abondance des narvals dans le détroit d'Eclipse durant la période des eaux libres de 2013 à 2015](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2019/029. iv + 25 p.
- MPO. 2011. [Désignation de zones d'importance écologique et biologique \(ZIEB\) dans l'Arctique Canadien](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/055.

Région du Centre et de l'Arctique

- MPO. 2012a. [Examen technique de l'énoncé des incidences environnementales \(EIE\) concernant la proposition de projet Mary River de Baffinland](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/065.
- MPO. 2012b. [Examen scientifique de l'énoncé final des incidences environnementales \(EIE\) du projet de Baffinland à Mary River](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO. Rép. des Sci. 2012/016.
- MPO. 2014a. [Examen scientifique de l'addenda de l'énoncé des incidences environnementales finales portant sur la phase de revenu initial du projet de Baffinland à Mary River](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2013/024.
- MPO. 2014b. [Réévaluation des zones d'importance écologique et biologique \(ZIEB\) de la mer de Beaufort](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/052.
- MPO. 2015a. [Zone d'intérêt Anguniaqvia Niqiyuam : indicateurs, protocoles et stratégies de surveillance](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/025.
- MPO. 2015b. [Zones d'importance écologique et biologique dans la région biogéographique de l'est de l'Arctique du Canada, 2015](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/049. (Errata : Janvier 2018)
- MPO. 2015c. [Évaluation des risques pour le trafic maritime des zones de renouvellement des eaux de ballast dans l'est de l'Arctique canadien](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/019.
- MPO. 2015d. [Examen des mesures d'atténuation et de surveillance dans le cadre des activités de levés sismiques dans l'habitat d'espèces de cétacés en péril et à proximité de celui-ci](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2015/005.
- MPO. 2019a. [Examen scientifique de l'addendum à l'énoncé des incidences environnementales final portant sur la phase 2 du projet de Baffinland à Mary River](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/015.
- MPO. 2019b. [Examen scientifique des documents supplémentaires soumis entre le 13 mai et le 17 juin 2019 pour le deuxième examen technique de l'addendum à l'énoncé final des incidences environnementales portant sur la phase II du projet du Baffinland à Mary River](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/031.
- MPO. 2019c. [Identification des espèces, des groupes fonctionnels et des attributs des communautés d'importance écologique pour la région biogéographique de l'Ouest de l'Arctique](#). Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2018/019.
- MPO. 2019d. [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.
- Richard, P.R. 2010. [Stock definition of belugas and narwhals in Nunavut](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2010/022. iv + 14 p.
- Reeves, R.R and E. Mitchell. 1989. Status of white whales, *Delphinapterus leucas*, in Ungava Bay and Eastern Hudson Bay. Can. Field-Nat. 103: 220-239.
- Schimnowski, O., Paulic, J.E., and Martin, K.A. 2018. [Information in support of the evaluation of Ecologically and Biologically Significant Areas \(EBSA\) in the Eastern Arctic Biogeographic Region](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/080. v + 109 p.

Région du Centre et de l'Arctique

- Sondergaard, J., Hansson, S.V., Mosbech, A., and Bach, L. 2019. [Green sea urchins \(*Strongylocentrotus droebachiensis*\) as potential biomonitors of metal pollution near a former lead-zinc mine in West Greenland](#). Environ. Monit. Assess. 191: 538.
- Southall, B.L., Bowles, A.E., Ellison, W.T., Finneran, J.J., Gentry, R.L., Greene Jr., C.R., Kastak, D., Ketten, D.R., Miller, J.H., Nachtigall, P.E., Richardson, W.J., Thomas, J.A., and Tyack, P.L. 2007. Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. Aquat. Mamm. 33: 411–521.
- Southall, B.L., Finneran, J.J., Reichmuth, C., Nachtigall, P.E., Ketten, D.R., Bowles, A.E., Ellison, W.T., Nowacek, D.P., and Tyack, P.L. 2019. [Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Updated Scientific Recommendations for Residual Hearing Effects](#). Aquat. Mamm. 45(2): 125–232.
- Stewart, D.B., Nudds, S.H., Howland, K.L., Hannah, C.G., and Higdon, J.W. 2015. [An ecological and oceanographical assessment of alternate ballast water exchange zones in the Canadian eastern Arctic](#). DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2015/037. vi + 75 p.
- Stirling, I., and Archibald, W.R. 1977. [Aspects of Predation of Seals by Polar Bears](#). J. Fish. Res. Board Can. 34(8): 1126–1129.
- Turgeon, J., Duchesne, P., Colbeck, G., Postma, L., and Hammill, M. 2012. Spatiotemporal segregation among summer stocks of beluga (*Delphinapterus leucas*) despite nuclear gene flow: implication for the endangered belugas in eastern Hudson Bay (Canada). Conservation Genetics 13(2): 419–433.
- Wilson, S.C., Trukhanova, I., Dmitrieva, L., Dolgova, E., Crawford, I., Baimukanov, M., Baimukanov, T., Ismagambetov, B., Pazylybekov, M., Jüssi, M., and Goodman, S.J. 2017. Assessment of impacts and potential mitigation for icebreaking vessels transiting pupping areas of an ice-breeding seal. Biol. Conserv. 214: 213–222.
- Wright, A.J., Soto, N.A., Baldwin, A.L., Bateson, M., Beale, C.M., Clarke, C. Deak, T., Edwards, E.F., Fernández, A., Godinho, A., Hatch, L.T., Kakuschke, A., Lusseau, D., Martineau, D., Romero, L.M., Weilgart, L.S., Wintle, B.A., Notarbartolo-di-Sciara, G., and Martin, V. 2007. Do marine mammals experience stress related to anthropogenic noise? Inter. J. Comp. Psychol. 20: 274–316.
- Yurkowski, D.J., Semeniuk, C.A., Harwood, L.A., Rosing-Asvid, A., Dietz, R., Brown, T.M., Clackett, S., Grgicak-Mannion, A., Fisk, A.T., and Ferguson, S.H. 2016. Influence of sea ice phenology on the movement ecology of ringed seals across their latitudinal range. Mar. Ecol. Prog. Ser. 562: 237–250.
- Yurkowski, D.J., Auger-Méthé, M., Mallory, M.L., Wong, S.N.P., Gilchrist, H.G., Derocher, A.E., Richardson, E., Lunn, N.J., Hussey, N.E., Marcoux, M., Togunov, R., Fisk, A.T., Harwood, L.A., Dietz, R., Rosing-Asvid, A., Born, E.W., Mosbech, A., Fort, J., Grémillet, D., Loseto, L., Richard, P.R., Iacozza, J., Jean-Gagnon, F., Brown, T.M., Westdal, K.H., Orr, J., LeBlanc, B., Hedges, K.J., Treble, M.A., Kessel, S.T., Blanchfield, P.J., Davis, S., Maftai, M., Spencer, N., McFarlane-Tranquilla, C.L., Montevecchi, W.A., Bartzen, B., Dickson, D.L., Anderson, C., and Ferguson, S.H. 2019a. Abundance and species diversity hotspots of tracked marine predators across the North American Arctic. Div. Dist. 25: 328–345.
- Yurkowski, D.J., Young, B.G., Dunn, J.B., and Ferguson, S.H. 2019b. Spring distribution of ringed seals (*Pusa hispida*) in Eclipse Sound and Milne Inlet, Nunavut: implications for potential ice-breaking activities. Arctic Sci. 5(1): 54–61.

Le présent rapport est disponible auprès du :

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

Téléphone : 204-983-5232

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

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

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019. Examen scientifique des documents supplémentaires soumis du 18 juin au 29 août 2019 pour l'addenda de l'énoncé final des incidences environnementales portant sur la phase 2 du projet de Baffinland à Mary River. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/038. (Erratum : mars 2020)

Also available in English :

DFO. 2019. *Science Review Of Additional Documents Submitted June 18–August 29, 2019 For The Final Environmental Impact Statement Addendum For The Baffinland Mary River Project Phase 2. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2019/038. (Erratum: March 2020)*