Pêches et Océans Canada | Fisheries and Oceans Canada
Sciences des écosystèmes et des océans | Ecosystems and Oceans Science

Secrétariat canadien de consultation scientifique
Région de Terre-Neuve-et-Labrador **Réponse des Sciences 2019/035**

EXAMEN DE L'ÉNONCÉ DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES DU PROJET DE FORAGE D'EXPLORATION DE HUSKY

Contexte

Le promoteur, Husky Oil Operations Limited (Husky), propose de mener des activités de forage exploratoire sur les Grands Bancs dans le périmètre de ses permis de prospection en mer (PP). La zone visée par ces PP est située à environ 350 km à l'est de St. John's, Terre-Neuve-et-Labrador (T.-N.-L.). Il s'agit d'un programme de forage exploratoire à puits multiples qui comprendrait jusqu'à dix puits à forer entre 2019 et 2027.

Le projet nécessite un examen et une approbation conformément aux exigences de la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE 2012), car il a été déterminé que le forage d'un puits constitue un « projet désigné » en vertu de l'article 10 du *Règlement désignant les activités concrètes*. En outre, l'Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers (OCTNLHE) exige qu'une évaluation environnementale (ÉE) propre aux projets soit menée pour les activités pétrolières et gazières extracôtières, conformément à la *Canada-Newfoundland and Labrador Atlantic Accord Implementation Newfoundland and Labrador Act* (loi de Terre-Neuve-et-Labrador sur la mise en œuvre de l'Accord atlantique Canada — Terre-Neuve-et-Labrador) et à la *Loi de mise en œuvre de l'Accord atlantique Canada — Terre-Neuve-et-Labrador* (« lois sur les accords »). Il est prévu que le processus d'examen d'ÉE pour le projet satisfasse aux exigences de la LCEE 2012 et des processus d'ÉE des lois sur les accords de l'OCTNLHE. Des énoncés des incidences environnementales (EIE) ont été préparés conformément aux exigences de la LCEE 2012, aux directives propres au projet pour la préparation d'un énoncé des incidences environnementales (lignes directrices de l'EIE [ACEE 2016]) émises par l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (l'Agence), et à d'autres documents d'orientation d'ÉE génériques délivrés par l'Agence, qui sont mentionnés dans le présent rapport.

Le 18 octobre 2018, le Programme de protection des pêches de la Direction de la gestion des écosystèmes de la Région de Terre-Neuve et du Labrador de Pêches et Océans Canada (MPO) a demandé que le Secteur des sciences entreprenne un examen de sections précises de l'EIE portant sur le projet de forage exploratoire. Le Secteur des sciences a entrepris un processus de réponse des Sciences pour cet examen. Les données de cet examen scientifique seront fournies à la gestion des écosystèmes afin d'être intégrées à la réponse du Ministère concernant l'adéquation globale des rapports d'EIE.

L'examen visait à évaluer ce qui suit :

- La suffisance des données de référence et la pertinence des méthodes pour prédire les effets;
- Les mesures d'atténuation proposées par le promoteur;
- Le niveau de certitude des conclusions tirées par le promoteur sur les effets;

- La méthode de détermination de l'importance des effets environnementaux en ce qui a trait au mandat du MPO (c'est-à-dire la valeur scientifique des informations présentées et la validité des méthodes et des conclusions du promoteur);
- Le programme de suivi proposé par le promoteur;
- Les renseignements supplémentaires pouvant être demandés au promoteur pour achever l'examen technique.

On trouvera les renseignements nécessaires à cet examen dans diverses sections des rapports d'EIE et des annexes connexes. Les rapports d'EIE sont disponibles sur le site Web de l'Agence.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences mené le 8 novembre 2018 sur l'examen de l'énoncé des incidences environnementales pour le projet de forage exploratoire de Husky.

Analyse et réponse

Les commentaires fournis par le Secteur des sciences du MPO, région de T.-N.-L., en réponse à la demande du Programme de protection des pêches, sont liés aux sections suivantes des rapports d'EIE :

- **Chapitre 4.0 – Milieu physique et biologique marin existant**
  - 4.1.3 – Océanographie physique (pages 4.22-4.34)
  - 4.1.4 – Glace de mer et icebergs (pages 4.35-4.40)
  - 4.2.1 – Plancton (pages 4.44-4.48)
  - 4.2.3 – Coraux et éponges (pages 4.65-4.71)
  - 4.2.4 – Poissons marins (pages 4.72-4.77)
  - 4.2.5 – Mammifères marins (pages 4.80-4.88)
  - 4.2.6 – Tortues de mer (pages 4.90-4.92)
- **Chapitre 6.0 – Évaluation des effets environnementaux**
  - 6.1 – Poisson et habitat du poisson (pages 6.1-6.24)
  - 6.3 – Mammifères marins et tortues de mer (pages 6.38-6.63)
- **Chapitre 7.0 – Événements accidentels**
  - 7.3.1 – Poisson et habitat du poisson (pages 7.54-7.61)
  - 7.3.3 – Mammifères marins et tortues de mer (pages 7.66-7.73)
- **Chapitre 9.0 – Effets cumulatifs**
  - 9.2.3 – Évaluation des effets cumulatifs sur le poisson et son habitat (pages 9.29-9.33)
  - 9.2.5 – Évaluation des effets cumulatifs sur les mammifères marins et les tortues de mer (pages 9.35-9.37)

Afin d'effectuer un examen exhaustif de l'EIE, le Secteur des sciences du MPO a également formulé des commentaires sur d'autres sections. Ces commentaires supplémentaires se trouvent tout au long de la présente réponse des Sciences.

Commentaires généraux

La qualité du contenu scientifique présenté dans l'EIE varie selon les sections. Bien que l'EIE contienne une grande quantité d'information et de données utiles, il n'est pas complet dans sa forme actuelle. L'EIE ne tient pas compte de nombreuses sources de données importantes et pertinentes (p. ex. les méthodes utilisées pour évaluer la dispersion des déchets, les déversements d'hydrocarbures, et les effets cumulatifs et les données de référence pour les zones et espèces benthiques sensibles, ainsi que les publications récentes sur les impacts du déversement de la plateforme Deepwater Horizon) et néglige de nombreuses considérations importantes et fondamentales sur la structure et la fonction des écosystèmes. De plus, il n'explore pas adéquatement les impacts potentiels sur les fonctions des écosystèmes.

De nombreuses références sont citées et interprétées de manière incorrecte ou inappropriée, ou ne figurent pas dans la liste des références. En outre, une grande partie des ouvrages cités pour étayer les conclusions de l'étude sont désuets et la littérature grise est souvent citée à la place de la documentation primaire examinée par des pairs. Par exemple, le document indique qu'il y a un moratoire sur la plie grise depuis 1994 en raison du faible niveau des stocks. Des données récentes montrent qu'il existe un quota commercial pour la plie grise dans les divisions 3N et 3O de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO) depuis 2015. L'annexe D devrait être mise à jour pour inclure les données des évaluations récentes des stocks réalisées par le MPO.

De nombreuses références dans l'EIE ne sont pas accessibles au public (p. ex. la trajectoire du diesel et Ocean Ltd. 2017). En raison de l'inaccessibilité des documents de référence, le MPO n'a pas été en mesure d'évaluer adéquatement certaines parties de l'EIE.

Le forage exploratoire proposé se déroulera dans des eaux relativement peu profondes et pourrait émettre divers bruits sous-marins et comporter des risques associés à l'exploitation des navires de ravitaillement et de service. Selon l'unité mobile de forage en mer (UMFM) choisie, les navires semi-submersibles ou de forage sont équipés de propulseurs à système de positionnement dynamique (DPS) distincts et sont donc beaucoup plus bruyants qu'une plateforme de forage. Une partie de ce bruit sera de longue durée, et sa basse fréquence lui permettrait de se propager à plusieurs dizaines de kilomètres des sites de forage.

De plus, l'EIE ne tient pas pleinement compte des recherches approfondies réalisées sur le déversement d'hydrocarbures de la plateforme Deepwater Horizon; ces recherches pourraient améliorer l'analyse des impacts et du temps de rétablissement suivant une éventuelle explosion souterraine pendant le projet. Par exemple, l'énoncé « *Compte tenu des connaissances actuelles au sujet du bassin de Jeanne d'Arc et de la passe Flamande, des essais de modélisation et de l'expérience acquise en surveillant les déversements importants survenus par le passé (p. ex. Deepwater Horizon, Exxon Valdez, Arrow et autres), les effets environnementaux résiduels de l'un et l'autre des scénarios d'accident sur les mammifères marins et les tortues marines ne devraient pas être importants, c'est-à-dire qu'ils ne devraient pas causer une baisse de l'abondance des mammifères marins et tortues marines ni modifier la distribution des populations de mammifères marins et de tortues marines dans la zone d'étude, compromettre l'atteinte des objectifs d'autosuffisance ou de rétablissement des populations d'espèces visées par la* Loi sur les espèces en péril (LEP), *ou entraîner une perte irréversible de l'habitat essentiel* » pourrait ne pas être vrai. Un certain nombre d'études découlant de la

surveillance a posteriori de la plateforme Deepwater Horizon ont montré des changements dans les effets physiologiques chez les petits cétacés (p. ex. maladies, taux de grossesse réduits) les années suivant ce déversement majeur.

Les modèles de dispersion des boues de forage et des déblais de forage utilisés pour évaluer les effets potentiels des déchets de forage sur l'environnement benthique ne reflètent pas adéquatement le comportement connu des particules fines associées à ces matériaux. Le modèle de dispersion des déchets de forage est un modèle simple d'advection-dépôt basé sur la taille des grains et supposant que les fines (qui constituent 87 % des déchets de boues de forage aqueuses [BFA]) floculent en particules de 1 um et sont traitées comme telles. Il n'inclut pas la remise en suspension, le cisaillement ou toute autre dynamique de la couche benthique limite et suppose que les particules floculées ont la même densité que toutes les autres particules. Les courants près du fond associés aux vagues et aux tempêtes peuvent remettre en suspension les sédiments fins et les transporter vers des zones de dépôt ailleurs. Celles-ci peuvent se trouver à une distance considérable, comme on l'a vu dans la fosse norvégienne, où il existe des preuves de dépôts importants de baryum provenant des boues de forage immergées dans la mer du Nord à des distances de 200 à 300 km (Lepland *et al*. 2000, NGU 1997). Les particules floculées ont une structure et une porosité qui influencent leur densité et leur résistance et donc leur comportement de sédimentation. De plus, la dynamique de fragmentation et de refloculation aura une incidence sur la taille et le transport des particules. Ces dynamiques doivent être intégrées à la modélisation du processus de dispersion des déchets, car elles seront utiles pour déterminer les effets éventuels de ces fines. Cela est d'autant plus important que le devenir éventuel des fines associées aux déchets de forage se situera probablement dans des zones de dépôt où la présence d'espèces sensibles telles que les coraux et les éponges est connue.

Les avancées récentes dans la compréhension des effets potentiels des activités pétrolières et gazières extracôtières sur le poisson et son habitat, et en particulier sur les zones et espèces benthiques sensibles, ne sont pas abordées. Les zones et espèces benthiques sensibles ne sont pas précisément identifiées comme une composante valorisée (CV) dans l'EIE; les effets potentiels de l'habitat sur les zones benthiques sensibles sont considérés comme étant couverts par la CV de l'habitat du poisson. De ce fait, les effets potentiels du projet sur les espèces benthiques sensibles comme les coraux et les éponges ne sont pas explicitement évalués. Étant donné les preuves de plus en plus nombreuses que les activités du projet pourraient avoir des effets étendus et à long terme sur ces espèces sensibles, et compte tenu de la nécessité reconnue d'une protection supplémentaire, cette exclusion constitue une omission dans l'EIE. De surcroît, les mesures d'atténuation existantes pour les programmes de forage exploratoire actuellement en place pour les zones extracôtières de T.-N.-L., comme les levés de préforage et le fait d'éviter le forage à proximité des regroupements d'espèces sensibles, ne sont pas analysées dans l'EIE.

La littérature récente sur les effets des boues synthétiques et des déblais de forage montre qu'on s'attend rarement à ce que des effets toxicologiques importants se produisent au-delà de 250 à 500 mètres, sauf peut-être dans des eaux très peu profondes ou dans des eaux à faibles courants (p. ex. EPA 2000, Neff *et al.* 2000, Mathieu 2002, Buchanan *et al*. 2003, Association of Oil and Gas Producers [OGP] 2003, CSA 2004, Hurley et Ellis 2004, Jacques Whitford Stantec Ltd. 2009). Des observations similaires ont également été faites dans l'ESEE de 2004 sur White Rose. Les ouvrages font également état du faible potentiel de toxicité chronique d'une MPS sédimentaire pour les poissons plats (p. ex. Payne *et al.* 1995).

L'information tirée du programme d'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) de l'installation de production voisine de White Rose sert à caractériser l'habitat benthique et les

communautés associées, et à déterminer la zone d'influence potentielle du programme de forage exploratoire proposé. L'EIE peut ainsi déterminer les effets potentiels des activités du projet sur un site particulier. Malheureusement, plusieurs aspects importants de l'environnement benthique local ne sont pas inclus :

1. Le type de sédiments qui se trouve sous une partie de la zone du PP est différent de celui qui se trouve près de la plateforme White Rose. La figure 4-3 montre en particulier que le PP 1151 est situé au-dessus de la moraine de Sackville, où les sédiments superficiels sont principalement des graviers et non le sable qui se trouve autour de White Rose. Cela signifie que la faune benthique sera différente et que le régime sédimentaire sera probablement très différent. Cela sera particulièrement important pour le dépôt et le devenir éventuel des matériaux fins (> 80 %) associés aux boues de forage et aux déblais de forage. Le promoteur devrait caractériser la faune benthique et les habitats de cette zone et évaluer le devenir potentiel et les effets des déchets de forage dans le secteur de la moraine de Sackville.
2. Le programme d'ESEE de White Rose a révélé la présence de coraux et d'éponges dans les échantillons benthiques. Toutefois, cette information n'est pas incluse dans l'EIE actuel et le promoteur n'a pas évalué l'importance des espèces benthiques sensibles dans la zone du projet, ni la probabilité qu'elles soient présentes en densités importantes.

Bien que les simulations numériques des boues synthétiques, du diesel côtier et du pétrole brut extracôtier soient fondées sur des simulations antérieures effectuées pour des projets situés à proximité des forages exploratoires proposés, les simulations précédentes n'ont pu être évaluées dans le cadre du présent examen. Les conclusions tirées tout au long du document concernant la modélisation par simulation numérique ne peuvent être acceptées en raison du manque de documentation et de références à l'appui.

L'information contenue dans l'EIE au sujet des écosystèmes marins vulnérables (EMV) et des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) est incomplète et trompeuse. Bien que certains documents du MPO et de l'OPANO soient cités, les cartes de l'EIE ne montrent pas les zones actuelles d'EMV ou de ZIEB situées à l'intérieur ou à l'extérieur de la zone économique exclusive (ZEE), ni les fermetures de pêche connexes de l'OPANO. Il faudrait actualiser l'EIE afin d'inclure l'information actuelle concernant les EMV et les ZIEB à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude.

L'EIE ne contient pas non plus d'évaluation du potentiel d'introduction d'espèces aquatiques envahissantes (EAE). Ce risque, qui est lié au déplacement d'équipements qui ont été amarrés dans d'autres environnements, n'est pas mentionné dans le document. Il faudrait évaluer les EAE du point de vue de l'utilisation d'une unité de forage mobile. Il est recommandé d'actualiser l'EIE pour inclure une évaluation de l'introduction possible d'EAE.

L'EIE n'analyse pas les effets potentiels de l'éclairage du projet sur les interactions prédateur-proie entre les poissons et les bancs de poissons. La documentation suivante pourrait être incluse : Keenan *et al.* 2007, Fujii 2016, Barker 2016, ainsi que Barker et Cowan 2018.

Les mesures d'atténuation, bien que « compatibles avec les bruits sismiques dans le milieu marin (Énoncé des pratiques canadiennes; EPC) », pourraient être améliorées. Par exemple, il serait possible d'ajouter des observateurs de mammifères marins (OMM) mieux formés (p. ex. avec une expérience antérieure en tant qu'OMM et des capacités prouvées d'identification des espèces) et de cesser certaines opérations (p. ex. le dynamitage de charges creuses ou le profilage sismique vertical [PSV]) lorsque les conditions météorologiques sont mauvaises ou

lorsqu'il fait noir. En outre, la mise en place de procédures d'arrêt d'urgence pour les petits cétacés non inscrits sur la liste de la LEP est moins prudente qu'elle ne pourrait l'être.

Il est recommandé d'ajouter des renseignements de référence (p. ex. il faudrait effectuer des relevés benthiques avant le forage pour déterminer la présence d'espèces et de stades biologiques sensibles aux activités du projet, tels que les espèces benthiques sensibles, les larves de poisson, les mammifères marins, les tortues de mer, etc.).

Chapitre 2.0 – Description du projet

Section 2.6.1 Les modèles de dispersion des déchets de forage utilisés dans le cadre de l'EIE ne comprennent que 8 puits. Il faut préciser pourquoi 10 puits n'ont pas été modélisés. Les modèles ont été initiés pour un site d'enfouissement au centre de la zone du projet. Des renseignements supplémentaires sont nécessaires sur la façon dont les empreintes de dispersion changeraient si les emplacements des puits se trouvaient près des limites de la zone du projet. De plus, il est recommandé que l'EIE précise s'il existe des habitats benthiques sensibles dans ces zones, en particulier vers le nord-est et l'est, et en quoi ils pourraient être touchés par le dépôt de déchets.

On a modélisé les boues synthétiques (BS) de White Rose de façon à ce qu'elles contiennent une forte proportion (jusqu'à 70 %) de matériaux très grossiers (> 9,5 mm). Dans les simulations du modèle de dispersion des BS utilisé dans l'EIE, ces grosses particules n'ont pas été incluses et les BS ont été considérées comme étant composées à > 50 % de fines. L'EIE devrait préciser pourquoi il y a une telle différence entre le paramétrage des deux études et son incidence sur les prédictions.

Chapitre 4.0 – Milieu physique et biologique marin existant

Certains des renseignements de référence fournis dans l'EIE sont désuets et ne s'appliquent pas directement à toutes les parties des PP. Il est recommandé d'actualiser l'EIE à l'aide de la documentation la plus récente afin de caractériser précisément le milieu physique et biologique marin (p. ex. les documents consultatifs du Secrétariat canadien de consultation scientifique [SCCS] du MPO publiés après 2014).

4.1.3 – Océanographie physique

Page 4.23. *« Ce courant suit la rupture du plateau avec une variabilité relativement faible par rapport au débit moyen.* » L'EIE devrait expliquer les échelles temporelles dont il est question. Il convient de noter que le courant du Labrador présente une variabilité importante à l'échelle saisonnière et interannuelle.

Page 4.27. Tableau 4-6. Il faut préciser la différence entre « vitesse moyenne » et « vélocité moyenne ».

Page 4.32. Le matériel de référence devrait être mis à jour. Par exemple, « *Au cours des 50 dernières années, il y a eu trois périodes de réchauffement dans la mer du Labrador : 1960 à 1971, 1977 à 1983 et 1994 à aujourd'hui.* » Le terme « aujourd'hui » fait-il référence à 2018? Il convient de noter que la mer du Labrador se refroidit actuellement (p. ex. Yashayaev et Loder 2017).

Page 4.33. Figure 4-14. La légende de la figure doit être modifiée. Les cartes n'illustrent que l'automne 2005 et ne sont pas représentatives de la moyenne à long terme, comme le suggère la légende.

4.1.4 – Glace de mer et icebergs

Le Service canadien des glaces, en collaboration avec Environnement et Changement climatique Canada, devrait être consulté au sujet de l'information sur les glaces de mer et les icebergs.

4.2.1 – Plancton

Page 4.46. Les données sur le zooplancton sont désuètes et se concentrent sur Dalley et Anderson (1998) et Dalley *et al*. 2001. La section 4.2.1.3 devrait être mise à jour pour inclure la documentation récente.

Page 4.47. Il est inexact d'affirmer que le déplacement de l'ichtyoplancton est passif. Bien que les déplacements horizontaux de l'ichtyoplancton soient principalement déterminés par les courants, l'ichtyoplancton a une certaine capacité de se déplacer horizontalement à l'intérieur d'une parcelle d'eau afin de poursuivre sa proie (alors que les déplacements dirigés vers un endroit éloigné sont plutôt futiles puisque le mouvement de cette parcelle d'eau est souvent plus rapide que les déplacements du plancton dans cette parcelle) et beaucoup d'espèces effectuent des migrations dielles, ce qui leur confère une certaine maîtrise sur leur destination puisque le sens et la vitesse du courant peuvent varier avec la profondeur.

Page 4.48. Tableau 4.17. Les données sur l'abondance relative ne sont pas à jour, car elles sont fondées sur la documentation de 1997-1998. Un certain nombre de changements importants sont intervenus dans l'abondance des populations depuis la fin des années 1990. Il convient de noter que la période 1997-1998 suivait de six à huit ans l'effondrement de nombreux stocks de poissons à Terre-Neuve qui s'est produit au début des années 1990. Dans les 20 années suivantes, beaucoup de ces stocks ont commencé à se reconstituer (p. ex. la morue), mais d'autres demeurent relativement peu abondants (comme le capelan). De plus, la composition de l'écosystème a subi des changements à plus grande échelle, la communauté, initialement dominée par le crabe et la crevette, commençant à passer à une dominance du poisson de fond. Une deuxième préoccupation concernant ce tableau est l'utilisation de l'abondance. Le tableau devrait indiquer l'abondance et la biomasse, car les estimations de l'abondance sont biaisées en faveur des petites espèces très abondantes, alors que les espèces plus grandes et moins abondantes peuvent avoir des quantités similaires de biomasse globale, simplement en raison de leur taille et de leur poids beaucoup plus importants.

4.2.3 – Coraux et éponges

Il est recommandé de faire de la section 4.2.3 sur les coraux et les éponges une sous-rubrique de la section 4.2.2. Les données sur la présence et l'absence des espèces benthiques sont présentées dans cette section (tableau 4.19). Toutefois, elles sont tirées du chalut et représentent des données agrégées sur de longues distances. Même si, dans bien des cas, les seules données disponibles sur le benthos sont celles qui ont été obtenues au chalut, il faut reconnaître que cette méthode d'échantillonnage sous-estime à la fois l'abondance/la biomasse benthique et la richesse en espèces. Dans une étude antérieure sur les fonds sablonneux des Grands Bancs, le chalut n'a capturé que 0,5 % environ de la biomasse benthique actuelle. Les échantillons ponctuels prélevés au cours d'une expérience de trois ans sur l'impact du chalutage (Prena *et al.* 1999, Kenchington *et al.* 2001) et d'un programme de trois ans d'échantillonnage ponctuel mené dans le cadre de la recherche élargie sur les connexions importantes pour l'écosystème, mais qui sont insuffisamment étudiées (NEREUS) (Gilkinson 2013). La référence à la variabilité spatiale du benthos à petite échelle devrait être remplacée par une fourchette d'échelles spatiales (voir Schneider *et al.* 1987).

Il est également recommandé de réorganiser et de mettre à jour le tableau 4.19, car il contient des erreurs. Il devrait inclure le taxon et non l'espèce, car de nombreux taxons sont identifiés à des niveaux élevés seulement.

Les données de référence présentées sur la répartition des coraux, provenant des relevés effectués par les navires de recherche (NR), devraient être mises à jour, car les cartes de distribution des pennatules et des coraux noirs de l'EIE étaient fondées sur les relevés au chalut du NR du MPO de 2014 et 2015.

On ne sait pas très bien comment les divers termes spatiaux utilisés dans l'EIE ont été appliqués. Par exemple, les « aires spéciales » peuvent être ambiguës, car elles peuvent inclure des composantes valorisées (CV) et des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB), et le document n'explique pas clairement comment les aires spéciales se rapportent aux coraux et à leurs profils de répartition. De plus, le terme « poisson et habitat du poisson » est un terme distinct (une CV) qui inclut les coraux, bien que les coraux puissent être présents dans des zones non indiquées comme un habitat du poisson. Le terme « habitat benthique » est également utilisé séparément, bien qu'il englobe l'habitat du poisson.

L'EIE donne peu de détails sur les méthodes à utiliser pour surveiller les activités de forage, bien que l'utilisation possible d'un véhicule sous-marin téléguidé (VTG) soit mentionnée.

Les éponges *Asconema* ne sont pas représentées dans l'EIE. Voir Murillo *et al.* 2016 pour obtenir des informations sur la répartition selon la profondeur.

Page 4.66. Figure 4-22. Les fermetures de l'OPANO devraient également figurer sur la carte.

Page 4.67. Il convient de noter que certains coraux mous et *Acanella arbuscula*, une gorgone, se trouvent également sur des substrats vaseux meubles.

Page 4.70. Figure 4-25. Il faut remplacer cette figure; en effet, elle est assez difficile à voir, car elle est déformée. Elle devrait également inclure les petites gorgones (c.-à-d. *Acanella arbuscula*) et des données récentes de l'OPANO.

4.2.4 – Poissons marins

Page 4.72. Tableau 4.22. Le tableau énumère les espèces de poissons les plus abondantes (en poids) dans la zone d'étude. Il convient de noter que dans la terminologie de l'évaluation des stocks halieutiques, le terme « abondance » est généralement employé lorsqu'il est question du nombre de poissons par trait, etc. L'utilisation de l'abondance dans ce contexte n'est pas claire. La terminologie appropriée devrait être la suivante : « Le tableau 4.22 énumère les 25 espèces de poissons et de mollusques et crustacés les plus capturées, selon le poids (kg), dans les relevés multispécifiques du MPO. »

Dans le tableau, il est indiqué « MPO 2017 » comme référence pour les données. La seule référence que l'on pouvait trouver dans la documentation était « *MPO (Pêches et Océans Canada) 2017a. Données des navires de recherche fournies par Pêches et Océans Canada. »* S'il s'agit du document de référence pour le tableau 4.2.2, le tableau devrait être modifié pour indiquer MPO 2017a comme source de données.

Page 4.74. Tableau 4.23. Bien qu'un certain nombre de sources de données soient mentionnées, MPO 2017a n'est pas inclus.

Il convient de noter que l'Union européenne (UE) effectue également des relevés annuels par NR pendant l'été, lesquels englobent la division 3M de l'OPANO et les parties des divisions 3L, 3N et 3O situées à l'extérieur de la limite de 200 milles du Canada. Ces données devraient être incluses dans l'EIE et sont facilement accessibles en ligne sur le site Web de l'OPANO.

Il faudrait préciser si le chabot est actuellement une espèce ayant une valeur commerciale, récréative ou autochtone (CRA).

Le sens de la colonne 3 (potentiel de présence dans la zone d'étude) n'est pas clair d'après le texte et la note méthodologique du tableau *« Cette caractérisation qualitative est fondée sur l'opinion d'experts et une analyse des préférences comprises en matière d'habitat pour tous les stades biologiques, la cartographie disponible de la répartition de l'espèce et les données sur les prises pour chaque espèce dans la zone d'étude. »* Il faut préciser si le tableau fait référence au potentiel de présence de l'espèce dans l'ensemble de la zone d'étude ou à la zone du projet, beaucoup plus petite. Si le tableau fait référence au potentiel de présence de l'espèce dans l'ensemble de la zone d'étude, ce potentiel devrait indiquer « élevé » pour la plupart des espèces, car on considère universellement qu'elles sont présentes « toute l'année » et la « zone d'étude » est suffisamment vaste pour qu'il soit facile d'y trouver des représentants de ces espèces. Si le tableau fait spécifiquement référence à la « zone du projet », beaucoup plus petite, telle qu'elle est désignée dans l'EIE, les cartes, le titre du tableau et les en-têtes de colonne doivent être ajustés. Si le tableau fait effectivement référence à la « zone d'étude » plus vaste, il convient d'utiliser une terminologie différente. À tout le moins, il faut donner une explication plus détaillée de ce qu'il y a lieu d'entendre par « potentiel de présence dans la zone d'étude » afin d'éviter les erreurs d'interprétation.

Page 4.76. Tableau 4.25. La période de frai du crabe des neiges devrait être changée de « été-automne » à « mars-juin ».

Le moment de la présence de la crevette nordique devrait être modifié de « mai à septembre » à « toute l'année ».

Page 4.77. Tableau 4.26. Le requin bleu figure sur la liste des espèces préoccupantes du Comité sur la situation des espèces en péril au Canada (COSEPAC), mais depuis 2016, il est considéré comme non en péril par le COSEPAC. La même erreur figure à la page 4.115 (tableau 4.35) - section 4.2.8.

4.2.5 – Mammifères marins

Dans le tableau, les figures et le texte de la section 4.2.5.4, les auteurs citent les épaulards et les rorquals à bosse; ces espèces ne sont pas inscrites sur la liste de la LEP.

Page 4.82. Tableau 4.27. Les dauphins à bec blanc sont maintenant les cétacés les plus abondants dans la région de Terre-Neuve-et-Labrador. En conséquence, le tableau devrait changer l'occurrence potentielle des dauphins à bec blanc de « Modérée à élevée » à « Élevée ».

4.2.6 – Tortues de mer

Page 4.91. Figure 4-31. Le profil de répartition illustré sur la figure est biaisé en faveur de la zone hauturière, car les observations de tortues de mer sont un résultat trompeur des observations en haute mer déclarées par les navires de pêche hauturière (comme les pêcheurs de thonidés). Des tortues luths ont été observées sur les Grands Bancs près de la zone du projet et aussi près du rivage.

4.2.9 – Aires spéciales

À l'extérieur de la zone économique exclusive (ZEE) du Canada, deux zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) ont été désignées lors d'un atelier de la Convention sur la diversité biologique (CDB 2014) en 2014. Ces zones, le Platier et les secteurs adjacents sur la queue du Grand Banc et les pentes du bonnet Flamand et du Grand Banc, chevauchent entièrement la zone d'étude (voir la figure 1), mais ne sont pas mentionnées dans l'EIE.

De plus, une réévaluation de la zone d'étude de la baie Placentia et des Grands Bancs (ZEBPGB; divisions 3NLOP de l'OPANO) visant à désigner les ZIEB a eu lieu en janvier 2017 dans le cadre du processus régional d'examen par les pairs du SCCS. Les publications issues de ce processus seront disponibles prochainement sur le site Web du SCCS. Les renseignements sur les ZIEB pertinents pour la portée de l'EIE du promoteur sont fournis dans la présente réponse des Sciences.

Après cette réévaluation, 14 ZIEB ont été déterminées et délimitées dans la ZEBPGB (voir la figure 1 et les tableaux 1 et 2) : sept dans les zones côtières (baie de Bonavista, détroit de Smith, île Baccalieu, est d'Avalon, baie St. Mary's, baie Placentia et côte Sud) et sept dans la zone extracôtière (talus nord-est, rochers Vierges, éponges du chenal de l'Églefin, canyon Lilly-canyon Carson, Le Platier, talus sud-ouest et chenal Laurentien). Ces ZIEB représentent une superficie totale de 130 783 km^2, soit environ 36,7 % de l'ensemble de la ZEBPGB (à l'intérieur de la ZEE).

La zone du projet chevauche une ZIEB (est d'Avalon), tandis que la zone d'étude de l'EIE chevauche la totalité ou la plupart de cinq ZIEB : Éperon Orphan, talus nord-est, rochers Vierges, canyon Lilly-canyon Carson et Le Platier. Une petite partie de la ZIEB du talus sud-ouest se trouve également dans la zone d'étude de l'EIE, et la ZIEB de l'île Baccalieu est adjacente à sa limite ouest. Les caractéristiques physiques et la taille des ZIEB concernées sont indiquées dans les tableaux 1 et 2.

La ZIEB de l'Éperon Orphan a été désignée au cours d'un processus du SCCS en 2012. Il n'y a aucun détail concernant cette ZIEB dans les documents de l'EIE. L'information est donc fournie ci-après et se trouve également dans MPO 2013 et Wells *et al.* (2017).

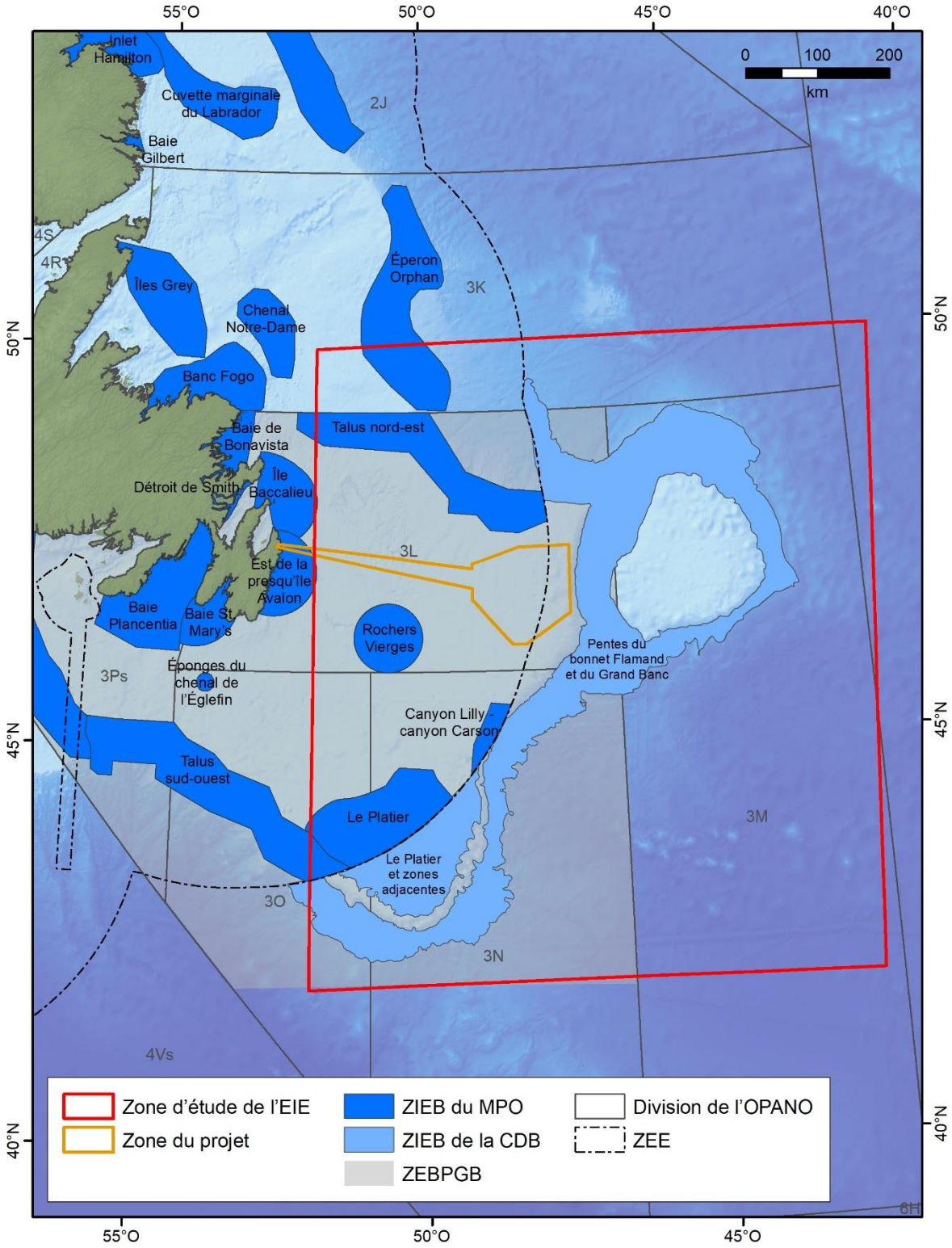

Figure 1. Carte illustrant les ZIEB finales désignées par le MPO lors d'une réunion du SCCS tenue en 2017, ainsi que les ZIEB désignées lors d'un atelier de la CDB en 2014.

Tableau 1. Liste des ZIEB côtières, indiquant les caractéristiques clés utilisées pour les désigner et les délimiter, telles que définies par les critères du caractère unique, de la concentration et des conséquences sur la valeur adaptative, ainsi que de la présence d'espèces en péril.

ZIEB (division de l'OPANO)	Caractère unique	Concentration	Conséquences sur la valeur adaptative*	Espèces en péril
Île Baccalieu (3L)	-	• Épaulard • Groupe fonctionnel des mysticètes • Capelan • Crevette • Plancto-piscivores (poissons) • Loup tacheté • Piscivores plongeurs en profondeur (groupe fonctionnel des oiseaux de mer) • Plancto-piscivores pêchant en surface (groupe fonctionnel des oiseaux de mer)	• Frai du capelan • Colonies importantes/quête de nourriture - Macareux moine - Petit pingouin - Mouette tridactyle	• Loup tacheté • Épaulard
Est d'Avalon (3L)	• Colonies de macareux moines • Colonies de guillemots marmettes • Colonies de guillemots de Brünnich • Colonies de fulmars boréaux	• Habitat de la zostère marine • Capelan • Plie canadienne • Épaulard • Groupe fonctionnel des mysticètes • Piscivores plongeurs en piqué (groupe fonctionnel des oiseaux de mer) • Piscivores plongeurs en profondeur (groupe fonctionnel des oiseaux de mer) • Piscivores plongeurs en eaux peu profondes ou en surface (groupe fonctionnel des oiseaux de mer)	• Frai du capelan • Colonies importantes/quête de nourriture - Macareux moine - Guillemot marmette - Petit pingouin - Guillemot de Brünnich - Mouette tridactyle - Fulmar boréal	• Plie canadienne • Épaulard

*Selon Wells *et al.*, 2017, les conséquences sur la valeur adaptative s'appliqueraient à tous les endroits où des zones importantes pour les espèces en péril ont été trouvées.

**La zone tampon de 60 km pourrait être considérée comme une caractéristique clé pour le fou de Bassan, bien que la distance moyenne maximale pour la quête de nourriture puisse être beaucoup plus grande.

Tableau 2. Liste des ZIEB extracôtières, indiquant les caractéristiques clés utilisées pour les désigner et les délimiter, telles que définies par les critères du caractère unique, de la concentration et des conséquences sur la valeur adaptative, ainsi que de la présence d'espèces en péril.

ZIEB (division de l'OPANO)	Caractère unique	Concentration	Conséquences sur la valeur adaptative*	Espèces en péril
Talus nord-est (3L)	• Crevette • Flétan noir • Loup à tête large • Loup tacheté • Grenadier berglax • Coraux noirs	• Capelan • Crevette • Flétan noir • Plie grise • Plie canadienne • Morue franche • Loup atlantique • Loup à tête large • Loup tacheté • Raie épineuse • Raie à queue de velours • Grenadier berglax • Piscivores (poissons) • Planctivores (poissons) • Plancto-piscivores (poissons) • Petits benthivores (poissons) • Moyens benthivores (poissons) • Grands benthivores (poissons) • Grandes gorgones • Pennatules • Coraux noirs • Coraux mous • Éponges • Guillemot marmette (oiseau de mer; plongeur en profondeur; hors reproduction) • Guillemot de Brünnich (oiseau de mer; plongeur en profondeur; hors reproduction) • Phoque à capuchon	-	• Plie canadienne • Morue franche • Loup atlantique • Loup à tête large • Loup tacheté • Raie épineuse • Raie à queue de velours • Grenadier berglax
Rochers Vierges (3LO)	• Caractéristique géomorphologique unique	• Lançon • Capelan • Plie canadienne • Puffin fuligineux • Guillemot de Brünnich • Épaulard	-	• Plie canadienne • Épaulard

ZIEB (division de l'OPANO)	Caractère unique	Concentration	Conséquences sur la valeur adaptative*	Espèces en péril
Canyon Lilly - canyon Carson (3N)	• Grenadier berglax	• Crabe des neiges • Flétan noir • Plie canadienne • Sébaste • Grenadier berglax • Raie épineuse • Petits benthivores (poissons) • Guillemot marmette • Puffin fuligineux • Généralistes en eaux peu profondes (oiseaux de mer) • Piscivores plongeurs en eaux peu profondes ou en surface (oiseaux de mer) • Rorqual bleu • Phoque du Groenland (alimentation hivernale) • Coraux mous • Éponges	-	• Plie canadienne • Sébaste • Grenadier berglax • Raie épineuse • Rorqual bleu
Le Platier (3NO)	• Frai du capelan en haute mer • Limande à queue jaune (juvéniles, frai, alimentation) • Frai de la plie canadienne	• Lançon • Limande à queue jaune • Plie grise • Plie canadienne • Morue franche • Loup atlantique • Loup à tête large • Raie épineuse • Merluche blanche • Moyens benthivores (poissons) • Grands benthivores (poissons) • Généralistes en eaux peu profondes (oiseaux de mer)	• Frai du capelan • Limande à queue jaune (juvéniles, frai, alimentation) • Frai de la plie canadienne	• Plie canadienne • Morue franche • Loup atlantique • Loup à tête large • Raie épineuse • Merluche blanche

ZIEB (division de l'OPANO)	Caractère unique	Concentration	Conséquences sur la valeur adaptative*	Espèces en péril
Talus sud-ouest (3OPs)	• Petites gorgones • Grenadier de roche • Alimentation et frai de l'aiglefin • Frai du sébaste	• Plie grise • Flétan atlantique • Plie canadienne • Morue franche • Loup à tête large • Sébaste • Grenadier de roche • Raie à queue de velours • Raie épineuse • Merluche blanche • Raie tachetée • Petits benthivores (poissons) • Grands benthivores (poissons) • Planctivores (poissons) • Plancto-piscivores (poissons) • Piscivores (poissons) • Piscivores plongeurs en eaux peu profondes ou en surface (oiseaux de mer) • Rorqual bleu • Coraux noirs • Petites gorgones • Grandes gorgones • Scléractiniaires • Pennatules	• Frai de la plie canadienne • Frai du sébaste • Alimentation et frai de l'aiglefin	• Plie canadienne • Morue franche • Sébaste • Loup à tête large • Merluche blanche • Raie à queue de velours • Grenadier de roche • Raie épineuse • Raie tachetée • Rorqual bleu
Éperon Orphan (3K)	• Morue franche • Plie grise • Divers coraux	• Coraux mous • Pennatules • Coraux noirs • Scléractiniaires • Petites gorgones • Grenadier de roche • Raies • Loup à tête large • Loup tacheté • Loup atlantique • Plie grise • Plie canadienne • Morue franche • Sébaste • Petits benthivores • Moyens benthivores • Grands benthivores • Piscivores	• Grenadier de roche • Raies • Loup à tête large • Loup tacheté • Loup atlantique	• Grenadier de roche • Raies • Loup à tête large • Loup tacheté • Loup atlantique

*Selon Wells *et al.*, 2017, les conséquences sur la valeur adaptative s'appliqueraient à tous les endroits où des zones importantes pour les espèces en péril ont été trouvées.

ZIEB côtières

Les ZIEB désignées dans les zones côtières sont décrites ou délimitées dans le tableau 1 et sur la figure 1. Les principales couches de données utilisées pour délimiter ces zones comprenaient l'habitat de zostère marine, le saumon, les frayères du capelan, les colonies d'oiseaux de mer et les zones de sauvagine. Les données pour l'ensemble de la côte de Terre-Neuve ne sont pas disponibles pour de nombreuses caractéristiques de l'écosystème, en particulier les espèces de poissons. C'est particulièrement vrai lorsqu'on tient compte de la variabilité et de l'échelle de la dynamique écologique locale dans les milieux littoraux.

La répartition et l'abondance des oiseaux de mer nicheurs et en quête de nourriture reflètent habituellement la disponibilité des proies dans les écosystèmes marins dont dépendent les oiseaux (Birkhead et Furness 1985, Hunt 1991). Les colonies d'oiseaux de mer d'importance mondiale et persistantes que l'on trouve sur la côte est de Terre-Neuve sont soutenues par les eaux constamment très productives des environs. Les aires d'alimentation des colonies d'oiseaux de mer piscivores pendant la saison de reproduction ont été utilisées comme approximation pour indiquer les zones où les espèces fourragères pour ces oiseaux sont probablement très abondantes. En l'absence d'études de suivi à long terme des différentes colonies, l'utilisation de l'aire d'alimentation maximale moyenne fournit la prévision la plus appropriée de l'utilisation spatiale pendant la reproduction (Soanes *et al*. 2016; Bogdanova *et al*. 2014; Thaxter *et al.* 2012; Cairns 1987). Ces zones d'alimentation tampons ont servi à délimiter l'extension vers le large de certaines ZIEB côtières et, dans la plupart des cas, les zones importantes déterminées dans les couches de données extracôtières étaient ainsi reflétées par les limites de la ZIEB. Ainsi, toutes les couches de données extracôtières ont également été examinées à l'intérieur des limites de chaque ZIEB côtière et les principales caractéristiques des écosystèmes ont été déterminées en fonction des critères décrits précédemment. Les zones importantes pour la conservation des oiseaux ont été examinées et leurs descriptions ont été intégrées aux ZIEB désignées. Bien qu'elles n'aient pas été utilisées dans les analyses, les ZICO ont servi d'étape de confirmation dans le processus de désignation des ZIEB. Les données de l'Inventaire des ressources côtières axé sur les collectivités ont également été examinées pour déterminer les espèces présentes dans chaque ZIEB, mais ces données n'ont pas été utilisées pour désigner les ZIEB.

Île Baccalieu (3L)

La ZIEB de l'île Baccalieu (figure 1) est centrée sur l'île elle-même et s'étend au nord jusqu'à Bonavista et au sud jusqu'à Pouch Cove. Cette ZIEB a été désignée en raison des importantes colonies d'oiseaux de mer qui se trouvent sur l'île. On a utilisé l'aire d'alimentation du Macareux moine, de la Mouette tridactyle et du Guillemot marmette (60 km) pour délimiter la limite vers le large. Il y a aussi plusieurs autres caractéristiques clés dans les eaux environnantes, notamment des zones importantes pour le capelan, la crevette, les poissons plancto-piscivores, le loup tacheté et des mammifères marins.

L'île Baccalieu est reconnue comme une zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO), car elle abrite la plus grande colonie nicheuse connue au monde d'Océanite cul-blanc. On a estimé qu'elle est composée d'environ 3,4 millions de couples nicheurs, ce qui représente environ 40 % de la population mondiale et 70 % de la population de l'Atlantique Ouest de cette espèce (IBA Canada 2018a).

On y trouve également des populations importantes à l'échelle continentale et mondiale de Macareux moine (30 000 couples - environ 7 % de la population de l'est de l'Amérique du Nord), de Mouette tridactyle (~13 000 - de 5 à 7 % de la population nicheuse de l'Atlantique Ouest) et de Fou de Bassan (1 712 couples - environ 2,4 % de la population nord-américaine). C'est l'île qui possède la plus grande abondance et la plus grande diversité d'espèces d'oiseaux de mer de l'est de l'Amérique du Nord. D'autres oiseaux de mer nichent sur l'île, comme le Guillemot marmette, le Guillemot de Brünnich, le Petit pingouin, le Guillemot à miroir, le Fulmar boréal, le Goéland argenté et le Goéland marin (IBA Canada 2018a). L'île Baccalieu est la plus grande île assurant la protection des oiseaux de mer de Terre-Neuve et du Labrador – la réserve écologique de l'île Baccalieu.

La présence durable de populations aussi importantes d'oiseaux de mer pour la plupart piscivores est un bon indicateur que les eaux environnantes sont constamment très productives

et fournissent suffisamment de nourriture pour permettre à ces colonies de prospérer, ce que confirme la présence de frayères du capelan à chacun des trois promontoires inclus à l'intérieur des limites de la ZIEB. De plus, des zones importantes pour le capelan et la crevette se trouvent dans l'aire d'alimentation de ces oiseaux de mer. On trouve également dans cette ZIEB des zones importantes pour les plancto-piscivores et le loup tacheté. Toutes les zones importantes pour les poissons et la crevette sont situées près de la limite extérieure de la ZIEB. Les données du relevé au chalut effectué par le NR du MPO ne sont pas recueillies dans les eaux littorales peu profondes (c.-à-d. que la calée la plus proche de l'île Baccalieu est à environ 20 km), de sorte que les renseignements sur toutes les espèces de poissons et de crevettes ne sont pas disponibles dans ces régions. Cependant, des relevés acoustiques ont été réalisés plus près du rivage dans ce secteur et ont confirmé la présence de regroupements de capelans (Mowbray 2014).

Des zones importantes pour les épaulards et les mysticètes sont également présentes, d'après les données d'observation. Ces espèces de cétacés profitent probablement aussi des eaux très productives de la région.

Est d'Avalon (3L)

La ZIEB de l'est de la presqu'île Avalon (figure 1) est située du côté est de la presqu'île Avalon et s'étend de la limite sud du parc provincial de Chance Cove jusqu'à Pouch Cove au nord. La limite extérieure a été déterminée en fonction du périmètre d'alimentation (60 km) des colonies d'oiseaux marins piscivores dans la baie Witless. Cette ZIEB a été définie à partir d'une combinaison de données côtières, y compris les plages de frai du capelan, les zones de sauvagine et les colonies d'oiseaux de mer, et d'autres caractéristiques clés ont été désignées à partir des données sur les zones hauturières.

L'habitat de zostère marine n'est pas particulièrement répandu dans cette ZIEB, mais on en trouve un dans les baies Deadmans et Blackhead, juste au nord du cap Spear. Le frai du capelan est plus répandu le long de la côte dans cette ZIEB. La plage de frai du capelan la plus septentrionale se trouve à Flatrock et la plus méridionale à Cappahayden. On a repéré 27 autres frayères entre ces deux sites.

Des zones importantes pour la plie canadienne ont été repérées vers la limite extérieure de cette ZIEB (et s'étendant sur le Grand Banc) pendant la série chronologique des relevés au chalut Engel. Les zones importantes pour cette espèce étaient principalement réparties sur Le Platier et dans le chenal du Flétan pendant les années de relevé au chalut Campelen. Comme dans toutes les ZIEB de la côte est de Terre-Neuve, les épaulards et les mysticètes sont fréquemment observés dans la ZIEB de l'est de la presqu'île Avalon.

Au moins 10 espèces d'oiseaux de mer ont d'importantes colonies dans cette zone, y compris la seule colonie importante de Fulmar boréal dans la ZEBPGB, près de Bauline East. En outre, cette zone contient la ZICO des îles de la Baie Witless, qui abrite la plus grande colonie de Macareux moine de l'est de l'Amérique du Nord (IBA Canada 2018b). On trouve d'importantes colonies de six espèces sur les îles de la baie Witless. En plus de la seule colonie de Fulmar boréal du décile supérieur, deux des trois colonies de Macareux moine, trois des cinq colonies de Petit pingouin, cinq des quatorze colonies de Mouette tridactyle, une des deux colonies de Guillemot marmette et les deux colonies de Guillemot de Brünnich du décile supérieur pour chaque espèce sont présentes dans cette ZIEB.

On croit qu'un grand nombre de canards barboteurs observés à l'intérieur d'un polygone du bloc côtier dans la ZIEB est surtout attiré par des ressources alimentaires anthropiques plutôt que

naturelles dans les environs de la ville de St. John's. C'est pourquoi cette information n'a pas été prise en compte dans l'évaluation de la ZIEB.

De plus, les données des relevés de transects d'oiseaux de mer pélagiques confirment les zones importantes pour plusieurs groupes fonctionnels d'oiseaux de mer dans cette ZIEB : les piscivores plongeurs en piqué, plongeurs en profondeur et plongeurs en eaux peu profondes ou en surface. Ces oiseaux dépendent des poissons proies dans les eaux entourant les îles et les zones adjacentes sur le Grand Banc. Des relevés acoustiques ont montré que le capelan est présent dans la zone, certaines années dans des densités plus élevées que d'autres (Mowbray 2014). Cela a été confirmé par la présence de zones importantes pour le capelan dans cette région, mais la seule zone importante pour le relevé d'automne au chalut Engel occupait une grande partie de la ZIEB.

ZIEB extracôtières

Sept ZIEB potentielles ont été repérées dans la partie extracôtière de la ZEBPGB, principalement à partir de la couche composite contenant uniquement des données du relevé printanier effectué par le NR (tableau 2, figure 1). Les couches de données utilisées pour déterminer les zones extracôtières comprenaient celles des coraux et des éponges, des espèces en péril, des principales espèces de poissons, des groupes fonctionnels des poissons, des groupes fonctionnels des oiseaux de mer et des mammifères marins.

Dans la zone extracôtière, à l'aide d'une combinaison de données et de connaissances spécialisées, on a souligné l'importance écologique d'une grande partie de la bordure et du talus du plateau le long des Grands Bancs, d'après les mesures élevées de la productivité et de la diversité par rapport au plateau lui-même. Les zones de concentration les plus importantes étaient souvent associées à des zones de bathymétrie unique, comme les berges, les chenaux, les pentes, les hauts-fonds, les cuvettes, les canyons et les fjords. Certaines zones le long de la bordure du plateau et du talus se trouvent à l'extérieur de la ZEBPGB, mais elles ont néanmoins été délimitées comme ZIEB (voir ci-après).

Talus nord-est (3L)

La ZIEB du talus nord-est (figure 1) se trouve sur la bordure nord-est du Grand Banc et s'étend du bassin de la Trinité vers l'est, le long de la bordure du plateau et du talus jusqu'à l'Éperon de Sackville vers le sud. Elle a été délimitée en fonction de la couche composite (données du relevé printanier du NR seulement). La limite nord-ouest a été prolongée vers l'ouest en fonction de la couche composite, y compris les données des relevés de printemps et d'automne du NR, ainsi que des zones importantes pour les éponges, la morue franche, la crevette, le flétan du Groenland et le loup tacheté. Le nord-est de cette ZIEB, qui comprend le talus du Labrador et une partie de la fosse de Trinité, est adjacent à la limite sud de la ZIEB de l'Éperon Orphan (MPO 2013). Les principales couches de données qui ont contribué à cette zone sont celles du capelan, de la crevette, du flétan du Groenland, de la plie grise, de la plie canadienne, de la morue franche, des trois espèces de loup de mer, de la raie épineuse, de la raie à queue de velours, du grenadier berglax, des six groupes fonctionnels de poissons, des pennatules, des coraux noirs, des coraux mous, des éponges, du Guillemot marmette, du Guillemot de Brünnich et du phoque à capuchon. Plusieurs autres espèces ou groupes fonctionnels s'y trouvent également.

La plupart des espèces ou groupes fonctionnels ont été identifiés ici sur la base du critère de concentration. Cependant, six espèces l'ont été selon le critère du caractère unique : deux espèces principales de poissons (flétan noir, crevette), trois espèces en péril (loup à tête large, loup tacheté et grenadier berglax) et un groupe fonctionnel de coraux (coraux noirs). Il s'agissait

de la seule zone importante pour le flétan noir sur la couche de données du relevé d'automne au chalut Engel. Bien que le flétan noir ait été observé en dehors des limites de cette ZIEB sur d'autres couches de données (c.-à-d. relevé d'automne au chalut Campelen, relevé de printemps au chalut Campelen, relevé de printemps au chalut Engel), la majorité des zones à forte concentration de flétan noir se trouvaient dans cette zone. De même pour la crevette, la zone importante sur la couche de données du relevé d'automne au chalut Campelen se situait dans cette zone, mais elle s'étend au sud-ouest et au sud-est au-delà des limites de la ZIEB. L'une des deux zones importantes pour la crevette sur la couche de données du relevé de printemps au chalut Campelen présentait une répartition similaire. L'autre zone importante pour la crevette, beaucoup plus petite, se trouve le long de la côte sud de Terre-Neuve. La plupart des zones importantes (à l'exception du relevé de printemps au chalut Campelen) pour toutes les couches de données sur le loup à tête large, une espèce menacée, se trouvent dans cette ZIEB et s'étendent du bassin de la Trinité, le long de la bordure du plateau, jusqu'au talus du Labrador. Le loup tacheté (également menacé) présente une répartition similaire et cette zone a été confirmée comme importante pour l'espèce par Kulka *et al*. (2004). Les zones importantes pour le grenadier berglax (espèce préoccupante selon le COSEPAC) sont sur le talus de cette ZIEB et leur répartition s'étend jusqu'à l'Éperon de Sackville. Les seules zones importantes pour le grenadier berglax trouvées dans la ZEBPGB sur la couche de données du relevé d'automne au chalut Engel étaient dans cette ZIEB. Enfin, des coraux noirs, qui sont une espèce rare et qui ne se regroupent pas, ont été repérés dans cette ZIEB. Seules deux zones importantes pour le corail noir, toutes deux de petite taille, ont été localisées dans la ZEBPGB : dans cette ZIEB, le long du talus du Labrador, et dans la ZIEB du talus sud-ouest.

Cinq autres espèces en péril figurent ici comme caractéristiques biologiques clés, ce qui signifie que le critère des conséquences sur le succès reproducteur s'y applique, ainsi qu'aux trois espèces en péril étudiées précédemment. Les zones importantes pour la plie canadienne étaient généralement réparties dans l'ensemble du Grand Banc pendant les années de relevé au chalut Engel, et une grande se trouvait sur la bordure du plateau dans la ZIEB du talus Nord-est. Les années de relevé au chalut Campelen, les zones importantes observées pour cette espèce étaient décalées vers le sud en direction du Platier, à l'exception d'une petite zone importante dans la ZIEB du talus NE. Dans cette ZIEB, on a trouvé de grandes zones importantes pour la morue franche dans trois des quatre couches de données. Sur la couche printanière du relevé de printemps au chalut Campelen, les zones importantes pour la morue étaient limitées aux divisions 3NOP. Les zones importantes pour le loup atlantique se situent dans deux grandes régions de la ZEBPGB – la ZIEB du talus NE et la ZIEB du Platier. Quelques autres se trouvent à l'extérieur de ces ZIEB, mais pas uniformément dans les couches de données comme celles du talus NE et du Platier. Des zones importantes pour la raie à queue de velours et la raie épineuse ont été découvertes dans la ZIEB du talus NE pendant les années de relevé au chalut Engel, mais elles étaient limitées aux régions plus au sud (talus SO, chenal Laurentien pour les deux espèces; Le Platier pour la raie épineuse) pendant les années de relevé au chalut Campelen.

Les autres espèces principales de poissons que l'on trouve ici sont le capelan et la plie grise. Les zones importantes pour le capelan étaient principalement dans la partie nord de la division 3L de l'OPANO, notamment la ZIEB du talus NE, sur toutes les couches de données, à l'exception du relevé de printemps au chalut Engel, qui donnait une répartition plus au sud. Carscadden et ses collaborateurs (2013) ont noté que la répartition du capelan a changé au cours des dernières décennies. Toutefois, les méthodes utilisées pour localiser les zones importantes peuvent ne pas être suffisantes pour discerner les changements spatio-temporels à plus petite échelle pour cette espèce, qui semble influencée par des facteurs tels que la température et l'abondance de la population. Les zones importantes pour la plie grise ont été

trouvées principalement dans les ZIEB du talus NE, du talus SO et du chenal Laurentien, et cette tendance a été observée de façon constante sur toutes les couches de données pour l'espèce.

La majorité des zones importantes pour le groupe fonctionnel des poissons se trouvaient dans les ZIEB qui ont été désignées sur les bordures et les talus du plateau, en particulier la ZIEB du talus NE. Des zones importantes pour les petits benthivores ont été trouvées dans cette ZIEB sur les quatre couches de données. Des zones importantes pour les planctivores n'ont été décelées que sur les couches de données du relevé au chalut Campelen. Des benthivores et piscivores moyens ne sont apparus ici que sur les couches de données du relevé d'automne. Les grands benthivores n'ont été trouvés ici que sur la couche de données du relevé d'automne au chalut Engel. Des plancto-piscivores ont été observés sur toutes les couches de données, sauf celles du relevé de printemps Campelen. Des zones importantes pour les piscivores ont été trouvées uniquement sur les couches de données du relevé d'automne. Un examen de toutes les zones importantes pour les piscivores a révélé que le chenal Laurentien et Le Platier sont des secteurs plus importants pour ce groupe fonctionnel.

Outre les coraux noirs, deux autres groupes de coraux, plus des éponges, sont présents dans cette ZIEB. On a trouvé des zones importantes pour les grandes gorgones dans des parcelles le long du talus du Labrador dans cette ZIEB et les mêmes zones ont été désignées comme zones benthiques importantes (ZBI; Kenchington *et al.* 2016b). Des zones importantes pour le corail mou ont été localisées tout le long du talus du Labrador jusqu'à la limite de la ZEE. Des zones importantes pour les éponges ont été repérées près de l'extrémité de cette ZIEB de la moraine ou du bassin de la Trinité, mais cette zone importante n'a pas été confirmée par la présence d'une ZBI d'éponges.

En dehors de la période de reproduction, le Guillemot marmette est présent dans la moitié orientale de cette ZIEB, ainsi que dans les zones nord et sud, où des concentrations sont observées au début et à la fin de l'hiver. On trouve des guillemots de Brünnich au milieu de cette ZIEB et, au sud, jusque dans la ZIEB des rochers Vierges au début de l'hiver. Enfin, le phoque à capuchon est observé dans la région du talus du Labrador de cette ZIEB, ainsi que dans les parties nord et sud. Il se nourrit principalement de calmars, de morues arctiques, de morues franches, de flétans du Groenland et de sébastes dans les eaux profondes le long de la bordure du plateau pendant l'hiver (de décembre à fin février) avant la mise bas, et à la fin avril et en mai une fois que les petits sont nés (Hammill et Stenson, 2000; Stenson, comm. pers.).

Rochers Vierges (3LO)

La ZIEB des rochers Vierges (figure 1) se trouve au centre du Grand Banc et comprend une caractéristique géomorphologique unique qui couvre plusieurs kilomètres carrés. Des hauts-fonds en eaux peu profondes, composés de crêtes sous-marines déchiquetées et de rochers, sont presque à fleur d'eau à certains endroits - parfois à 3,6 m sous la surface de l'eau (Rao *et al.* 2009).

Cette ZIEB a été délimitée à l'origine en fonction de la couche composite (données du relevé printanier du NR seulement), ce qui signifie qu'une grande diversité d'espèces s'y regroupent. Un examen des différentes couches de données a révélé que la plupart des zones importantes étaient situées au sud des rochers Vierges. Toutefois, il a été décidé de modifier la limite pour englober des régions au nord, au sud, à l'est et à l'ouest de la caractéristique que forment les rochers Vierges. Le rayon du cercle (~50 km) a été choisi en fonction de la distance entre le centre des rochers Vierges et le bord extérieur de la cellule du quadrillage dans les 60 % supérieurs de la couche composite du relevé printanier.

Par la suite, un autre examen de toutes les couches de données a montré que les caractéristiques clés de cette zone sont les principales espèces de poissons, les espèces en péril et les oiseaux de mer pélagiques. Les principales espèces de poissons sont le lançon et le capelan, qui constituent d'importantes proies pour les prédateurs - oiseaux de mer, poissons et cétacés - et sont également présentes en fortes concentrations dans cette zone (tableau 2). Il convient toutefois de noter que les zones importantes pour le capelan n'ont été trouvées ici que sur la couche de données du relevé de printemps au chalut Engel. Les années de relevé au chalut Campelen (1995-2016), les zones importantes pour le capelan ont généralement été trouvées plus au nord. Étant donné que la répartition du capelan a changé au cours des dernières décennies (Carscadden *et al.* 2013), les méthodes utilisées pour repérer les zones importantes pourraient ne pas être suffisantes pour discerner les changements spatiaux et temporels à plus petite échelle pour cette espèce qui semble influencée par des facteurs tels que la température et l'abondance de la population.

Les zones importantes pour la plie canadienne sur la couche de données du relevé d'automne au chalut Engel couvrent une bonne partie du Grand Banc et englobent les rochers Vierges. Une zone importante pour le Puffin fuligineux s'étend sur la majeure partie de cette ZIEB et vers l'est et le sud jusqu'à la ZEE. Une zone importante pour le Guillemot de Brünnich correspond également à cette ZIEB et atteint la limite de la ZEBPGB au nord. Bien qu'aucune des zones importantes pour les oiseaux de mer pélagiques n'ait été considérée comme une caractéristique clé de cette ZIEB, il est bon de souligner qu'on en trouve ici pour cinq groupes fonctionnels d'oiseaux de mer. Enfin, une zone importante pour les épaulards a été décelée au centre de cette ZIEB.

La Société pour la nature et les parcs du Canada (SNPC) a désigné cette zone comme une aire marine spéciale (Rao *et al.* 2009) et la décrit dans ce rapport comme une zone à forte productivité planctonique et à peuplements de varech diversifiés et productifs. Cette zone abrite également un important habitat de frai pour la morue franche, la plie canadienne et la limande à queue jaune, ainsi qu'une aire de rassemblement pour le capelan et les oiseaux de mer.

Canyon Lilly - canyon Carson (3N)

La ZIEB du canyon Lilly-canyon Carson (figure 2) se trouve juste à l'intérieur de la ZEE, à l'extrémité ouest du Grand Banc. Elle a été délimitée à partir de la couche composite (données du relevé printanier par le NR seulement) et comprend le canyon Lilly et le canyon Carson, qui étaient auparavant désignés comme une ZIEB (Templeman 2007). La nouvelle limite de la ZIEB comprend le plateau et les zones du talus entourant les canyons. Les principales espèces pour lesquelles il existe des zones importantes dans cette ZIEB sont le crabe des neiges, le flétan noir, la plie canadienne, le sébaste, le grenadier berglax, la raie épineuse, le Guillemot marmette, le Puffin fuligineux, les coraux mous, les éponges, le rorqual bleu et le phoque du Groenland. Les principaux groupes fonctionnels sont les petits et les grands benthivores (poissons), les oiseaux de mer généralistes en eaux peu profondes et les piscivores plongeurs en eaux peu profondes ou en surface. La plupart des caractéristiques ont été définies en fonction des critères de concentration ou des conséquences sur la valeur adaptative; cependant, le grenadier berglax a été identifié ici en raison de son caractère unique. Les zones importantes pour cette espèce dans les données du relevé d'automne au chalut Campelen ont été trouvées principalement dans cette ZIEB, bien qu'une petite zone ait été repérée à l'extrémité est de la ZIEB du talus NE, s'étendant au-delà de la ZEE.

Comme cette ZIEB est relativement petite par rapport à d'autres ZIEB extracôtières, la plupart des caractéristiques principales ont été localisées dans l'ensemble de la ZIEB. Des zones importantes ont été relevées ici sur au moins deux couches de données pour la plupart des

espèces de poissons. Des zones importantes pour les petits benthivores ont été trouvées sur les quatre couches de données. Des zones importantes pour certaines espèces (phoque du Groenland, Puffin fuligineux, Guillemot marmette) ont été déterminées dans cette ZIEB et sur de grandes parties de l'est du Grand Banc, y compris la bordure du plateau et le talus. Les coraux mous sont surtout présents à l'extrémité sud de cette ZIEB, sur la bordure du plateau. Des zones importantes pour les éponges sont situées dans des eaux plus profondes près de la limite de la ZEE, tandis qu'une petite ZBI d'éponges a été repérée entre les isobathes de 200 m et 500 m dans le canyon Carson, près de l'extrémité nord de la ZIEB. Cette zone est également connue pour abriter une forte proportion de pétoncles d'Islande (Ollerhead *et al*. 2004, MPO 2016).

Le Platier (3NO)

La ZIEB du Platier (figure 2) se trouve juste dans la ZEE, dans la partie sud-est du Grand Banc. Elle englobe la région du Platier à l'intérieur de la ZEE, ainsi que le plateau extérieur du Grand Banc. À l'origine, il s'agissait d'une plus petite zone délimitée d'après le seuil de 60 % de la couche composite (données du relevé printanier par le NR seulement), qui a été élargie par la suite pour inclure les zones importantes pour le loup atlantique et de la plie canadienne, deux espèces en péril.

La plupart des espèces et des groupes fonctionnels ont été identifiés ici en fonction du critère de concentration, mais Le Platier recèle certaines caractéristiques uniques et la zone présente des conséquences sur le succès reproducteur de plusieurs espèces.

Pour ce qui est des conséquences sur le succès reproducteur, cette zone a déjà été remarquée en tant que zone importante pour l'alimentation, le frai et les juvéniles de la limande à queue jaune (Frank *et al.* 1992, Walsh 1992, Walsh *et al*. 2001, Kulka *et al*. 2003, Fuller et Myers 2004, MPO 2016), importante aire de croissance pour la plie canadienne (Walsh *et al.* 2001, Walsh *et al.* 2004) et frayère du capelan (Carscadden *et al.* 1989, Fuller et Myers 2004). De plus, Le Platier est la seule ZIEB qui renferme des zones importantes pour la limande à queue jaune, ce qui la rend unique. Walsh et ses collaborateurs (2001) ont déclaré que Le Platier est la seule aire de croissance de tout le stock de limande à queue jaune. Dans leur rapport, ils ont proposé des zones interdites, petites et grandes, en fonction de leur répartition. Des zones importantes pour la plie canadienne ont été repérées ici et au sud de la ZEE pendant les années de relevé au chalut Campelen, mais elles étaient surtout réparties plus au nord sur le Grand Banc les premières années. La plie canadienne fraye également dans cette ZIEB, mais une petite partie de cette frayère s'étend dans la ZIEB du talus sud-ouest (voir ci-après).

Des zones importantes pour le capelan ont été découvertes dans une petite partie de cette ZIEB (et plus au sud à l'extérieur de la ZEE) dans les couches de données du printemps. Le Platier est la seule frayère hauturière connue du capelan sur le Grand Banc (Templeman 2007, Fuller et Myers 2004). Cependant, au moins une étude antérieure mentionnait que le capelan semble frayer à divers endroits sur les bancs au large, pourvu que des conditions de fond appropriées soient disponibles aux profondeurs recherchées (Pitt 1958).

Des zones importantes pour plusieurs espèces en péril, autres que celles dont il a été question précédemment, se trouvent dans cette ZIEB, notamment le loup atlantique, le loup à tête large, la raie épineuse et la merluche blanche. Comme nous l'avons déjà indiqué, les zones importantes pour le loup atlantique se situent dans deux grandes régions de la ZEBPGB – ici et dans la ZIEB du talus NE. Selon les données du relevé d'automne au chalut Engel, c'est ici que se trouve la seule zone importante pour la merluche blanche, bien que cela puisse ne pas être représentatif, car le chalut Engel était moins efficace que le chalut Campelen pour capturer les petits poissons (Kulka *et al*. 2005).

Le Platier abrite des zones importantes clés pour plusieurs espèces principales de poissons, comme le lançon et la plie grise. Celles du lançon sont réparties sur l'ensemble des divisions 3NOP pendant les années de relevé Engel et Campelen, et certaines sont incluses dans la ZIEB du Platier. La plie grise se rencontre principalement dans les ZIEB du chenal Laurentien, du talus sud-ouest et du talus nord-est, et certaines zones importantes se trouvent à l'intérieur des limites de la ZIEB du Platier.

On trouve des zones importantes pour le groupe fonctionnel des poissons benthivores de taille moyenne et grande sur le côté nord-est de cette ZIEB, mais elles ne sont pas uniques à cette zone.

Bien que ce ne soit pas unique à cette zone, cette ZIEB englobe une bonne partie de la plus grande grappe contiguë visible sur la couche des zones importantes pour les oiseaux de mer généralistes en eaux peu profondes, ce qui dénote probablement la présence de ressources en poissons fourrages.

Une zone importante pour le groupe fonctionnel des mysticètes n'est pas une caractéristique clé de cette zone, mais Whitehead et Glass (1985) ont décrit l'importance de la région pour les rorquals à bosse et d'autres espèces de cétacés. Ils ont noté que durant les mois d'été, les rorquals à bosse se concentraient au centre du haut-fond où se trouvaient des concentrations de proies, probablement des capelans en frai.

Walsh et ses collaborateurs (2001) ont également indiqué que Le Platier contient la biomasse benthique la plus élevée sur le Grand Banc.

Talus sud-ouest (3OPs)

La ZIEB du talus sud-ouest (figure 1) s'étend le long du talus sud-ouest du Grand Banc, de l'extrémité sud du chenal Laurentien à la limite de la ZEE. Sa profondeur varie de 200 m à un peu plus de 2 000 m. Cette ZIEB a été délimitée à partir du seuil de 60 % de la couche composite (données du relevé printanier par le NR seulement), ce qui signifie qu'elle contient des zones importantes pour plusieurs espèces et groupes taxonomiques. La limite a été déplacée vers le sud afin d'inclure les zones importantes pour les coraux et des espèces en péril. Cette ZIEB comportait un grand nombre de caractéristiques clés, comme la ZIEB du talus NE. Alors que la ZIEB du talus NE présentait davantage de caractéristiques uniques et relatives à la concentration, celles du talus SO étaient davantage basées sur les conséquences sur la valeur adaptative. Dans la ZIEB du talus sud-ouest, les tendances qui se dégagent dans la couche composite concernent surtout des espèces de poissons en péril, les coraux et des groupes fonctionnels de poissons. On y trouve des zones importantes pour la plie grise et pour 11 espèces en péril : la plie canadienne, la morue franche, le loup à tête large, le sébaste, le grenadier de roche, la raie à queue de velours, la raie épineuse, la merluche blanche, la raie tachetée et le rorqual bleu. Elle contient aussi des zones importantes pour cinq groupes fonctionnels de poissons, les petits et grands benthivores, les planctivores, les plancto-piscivores et les piscivores, pour des coraux - coraux noirs, petites et grandes gorgones, scléractiniaires et pennatules - et enfin, pour les oiseaux de mer piscivores de surface ou plongeurs en eaux peu profondes.

Bon nombre des zones importantes pour différentes espèces se trouvent sur toute la longueur de la ZIEB du talus sud-ouest (plie grise, sébaste, raie épineuse, merluche blanche, rorqual bleu). Il en va de même pour plusieurs groupes fonctionnels de poissons (petits et grands benthivores, plancto-piscivores, piscivores). Toutefois, les zones importantes pour certaines espèces (morue franche, raie tachetée) étaient principalement concentrées dans la partie nord-ouest de la ZIEB, tandis que d'autres espèces, comme le loup à tête large, étaient beaucoup

plus présentes dans la partie sud-est. Des zones importantes pour la plie canadienne étaient situées aux deux extrémités. D'autres se trouvaient tout le long du talus SO, mais pas au-delà de la bordure du chenal du Flétan (raie à queue de velours, groupe fonctionnel des poissons planctivores). Les zones importantes pour les oiseaux de mer piscivores plongeurs en surface en eaux peu profondes allaient du centre de la ZIEB vers le sud-est, la plus grande se trouvant directement au sud du Trou de la Baleine.

La plupart des zones importantes pour les coraux étaient au-delà de l'isobathe de 200 m. Une petite zone importante pour le corail noir se trouve à l'extrémité sud-est. Les zones importantes pour les grandes gorgones étaient surtout à l'extrémité nord-ouest de la ZIEB, mais une grande se situait dans la même région que les zones importantes pour le corail noir et les oiseaux de mer piscivores plongeurs en surface en eaux peu profondes. Les scléractiniaires étaient observés tout le long du talus, jusqu'au chenal du Flétan. Une autre petite zone importante, à l'extrémité, déborde dans les eaux territoriales françaises et le chenal Laurentien. Les zones importantes pour les pennatules sont parcellaires et réparties sur toute la longueur de la ZIEB.

En 2007, une équipe de recherche a effectué une croisière en haute mer à trois stations qui se trouvent toutes dans les limites de la ZIEB du talus sud-ouest : le chenal de l'Églefin, le chenal du Flétan et le canyon Debarres. L'objectif de cette mission était de recueillir des observations in situ des coraux d'eau profonde dans la région. Plus de 160 000 colonies de coraux ont été dénombrées et 28 espèces ont été recensées en sept plongées de la plateforme océanographique télécommandée (ROPOS; Baker *et al.* 2012). Cette étude a confirmé la présence d'un grand nombre d'espèces et de groupes de coraux qui ont été trouvés ici au cours des relevés par NR du MPO.

Sur le plan du caractère unique, toutes les zones importantes connues pour les petites gorgones dans la ZEBPGB se trouvaient dans cette ZIEB. Cependant, une petite ZBV de petites gorgones est également présente dans la division 3L (voir Kenchington *et al.* 2016, figure 54), et n'est incluse dans les limites d'aucune ZIEB. La majorité des zones importantes pour le grenadier de roche ont été trouvées dans toute la ZIEB. Enfin, une aire d'alimentation et de frai de l'aiglefin, ainsi qu'une frayère du sébaste (Ollerhead *et al*. 2004) qui a été numérisée pendant le processus d'amélioration des ZIEB de 2016 (MPO 2016) ont été incluses comme superposition dans cette zone et sont presque entièrement incluses dans les limites de la ZIEB potentielle.

La frayère de la plie canadienne numérisée à partir du processus d'amélioration des ZIEB de 2016 (MPO 2016) est principalement concentrée dans la ZIEB du talus SE, mais une petite partie déborde dans la ZIEB du talus SO. Les zones de flétan de l'Atlantique acquises au cours du processus d'amélioration des ZIEB de 2016 font également partie de cette ZIEB. Un examen des données ponctuelles des relevés des NR pour cette espèce a révélé qu'elle est présente dans de nombreuses autres régions de la ZEBPGB, notamment Le Platier, le chenal Laurentien et des régions situées en dehors de la ZEE.

Éperon Orphan

La ZIEB de l'Éperon Orphan englobe une vaste zone qui s'étend le long du talus du Labrador et du plateau extérieur dans la division 3K de l'OPANO, et comprend l'Éperon Orphan et une partie du cône de l'embouchure de la fosse de Trinité. La partie nord de la ZIEB s'étend de 400 m à 2 000 m de profondeur, bien que la profondeur maximale au sud de l'Éperon Orphan soit d'environ 1 000 m. Comme dans la ZIEB du talus du Labrador, cette zone est très diversifiée, car on y trouve de nombreuses espèces à des concentrations élevées. Les principales couches de données utilisées pour désigner cette ZIEB étaient celles des coraux, des poissons, des mammifères marins et des oiseaux de mer, y compris les espèces de

poissons rares ou en voie de disparition. Les coraux noirs, les pennatules, les petites gorgones, les coraux mous et les scléractiniaires sont tous présents dans certaines parties de cette ZIEB en fortes concentrations. Pendant la période des relevés Campelen, de fortes densités de plie grise, de plie canadienne, de morue franche et de sébaste étaient réparties dans toute la ZIEB. Plusieurs espèces de poissons rares ou en voie de disparition (le loup tacheté, le loup à tête large, le loup atlantique, les raies et le grenadier de roche) ont été trouvées dans toute cette ZIEB en grandes concentrations pendant la période des relevés Campelen, les espèces de loups de mer influençant fortement la démarcation de la limite sud-ouest. À l'exception des planctivores et des plancto-piscivores, de nombreux groupes fonctionnels de poissons étaient abondants dans toute cette ZIEB pendant les périodes de relevés Campelen et Engel. Les phoques à capuchon femelles se trouvent dans cette zone d'août à septembre, tandis que le phoque du Groenland s'y nourrit pendant l'hiver. De plus, plusieurs espèces d'oiseaux de mer (Guillemots, Océanite cul-blanc, Mouette tridactyle, Goéland marin, Labres et Labbes, Fulmar boréal, Puffin majeur, Puffin fuligineux, Mergule nain) sont connues pour fréquenter cette zone. Les données sur les prises accessoires ont montré que la zone semble importante pour plusieurs espèces de requins. Des prises accessoires de coraux ont été enregistrées jusqu'à 1 300 m de profondeur dans cette zone, et le bassin Orphan, à l'est de cette ZIEB, est connu pour être important pour un large éventail d'oiseaux de mer et d'autres taxons. Bien que l'on puisse s'attendre à des types d'habitats similaires dans le bassin Orphan compte tenu de la géomorphologie de la région, les données sont généralement limitées au-delà de 1 000 m. Par conséquent, une exploration plus approfondie de l'importance écologique de cette région est fortement recommandée si des mesures de gestion sont envisagées.

ZIEB en dehors de la ZEE

Les couches composites de 60 % (pour le printemps et le printemps et l'automne) ont été utilisées pour délimiter des zones à l'extérieur de la ZEE (figure 2). Bien que la description détaillée de ces zones sorte de la portée du présent rapport, le chevauchement ou la contiguïté de ces zones avec les ZIEB qui ont été désignées par la Convention sur la diversité biologique (CDB 2014) est digne de mention. De plus, il est intéressant de noter que les zones de la couche composite de 60 % du Platier se situent surtout à l'extérieur (entre) les limites des deux zones désignées par la CDB. Des recherches plus approfondies sur les caractéristiques de ces zones sont nécessaires pour expliquer cette observation.

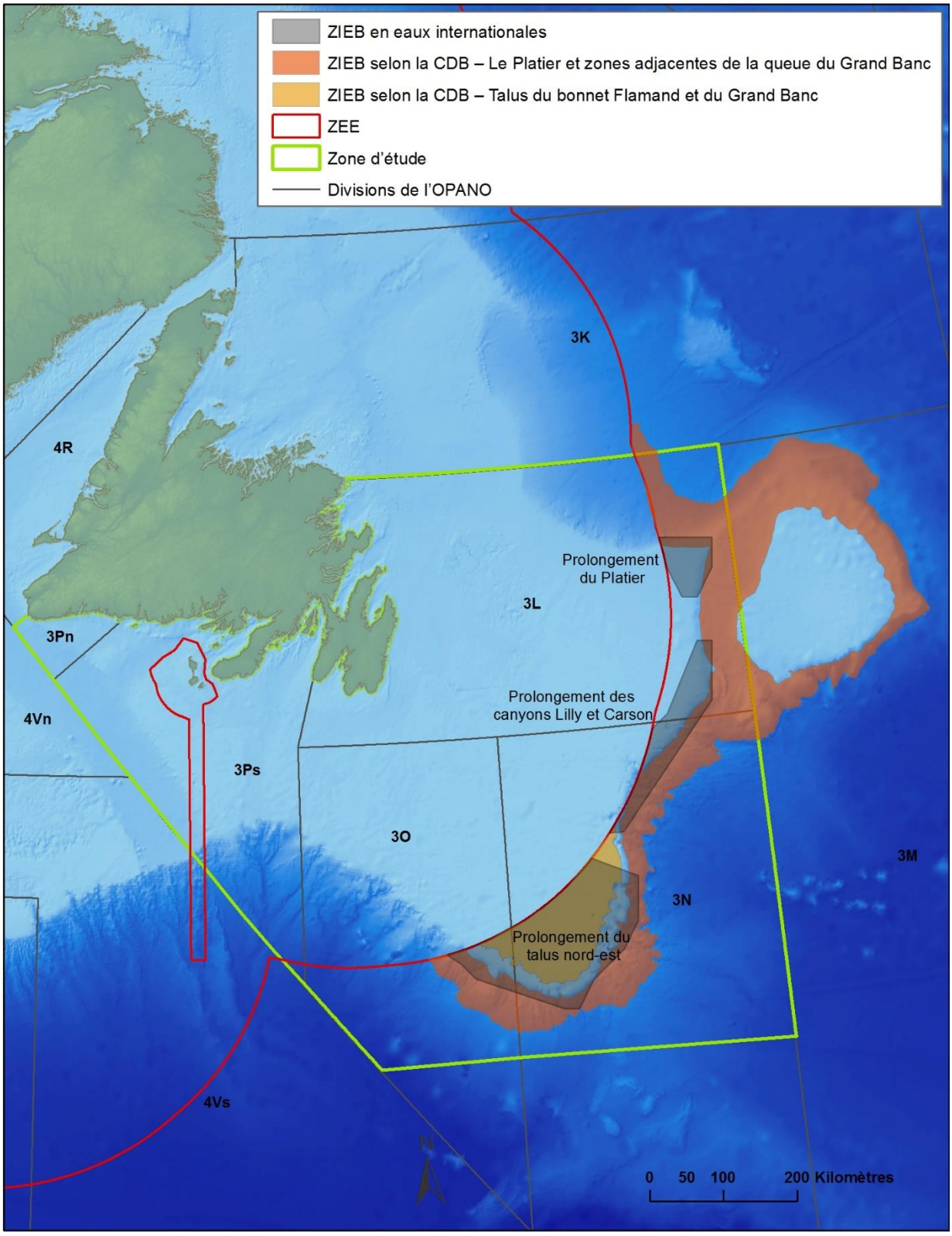

Figure 2 . ZIEB repérées en eaux internationales, d'après les couches composites

4.3.1 – Pêches commerciales

Les tableaux 4.40 et 4.41 ne représentent pas avec précision les quotas de crevette nordique dans la zone d'étude. Les quotas alloués ne sont pas divisés selon les divisions 2J ou 3K de l'OPANO, et il n'y a pas de quotas pour les petites régions géographiques dans chaque zone de pêche de la crevette (ZPC). Les quotas manquent pour la flottille de grands bateaux de pêche à la crevette et pour les bateaux immatriculés dans des provinces autres que Terre-Neuve-et-Labrador.

Le texte de la section 4.3.1.6.1 (Crevette nordique) met fortement l'accent sur le stock de la ZPC 6, alors qu'une petite partie seulement de la zone d'étude chevauche cette ZPC et que la zone du projet ne la chevauche pas du tout. De surcroît, il semble que la division 3M constitue une partie importante de la zone d'étude, mais il y a peu de références à cette zone dans le document. Ce stock (ainsi que les stocks des divisions 3L, 3N et 3O) est évalué par l'intermédiaire de l'OPANO et les documents sont disponibles sur le site Web de l'OPANO.

Chapitre 6.0 – Évaluation des effets environnementaux

6.1 – Poisson et habitat du poisson

Page 6.2. Plusieurs effets sublétaux n'ont pas été abordés, comme la réduction du taux de croissance, la diminution de la fécondité, la modification du succès de la reproduction, la vulnérabilité accrue à la prédation, les changements dans la qualité des œufs et du sperme, la diminution du taux de survie des larves, etc. Ces effets peuvent avoir de profondes répercussions sur les populations de poissons.

Page 6.8. L'EIE précise que « *le bruit sous-marin associé au trafic des navires de ravitaillement en haute mer (NRM) ne devrait pas être à des niveaux qui auraient des effets sur la santé ou qui causeraient des blessures ou la mortalité chez des espèces de poissons marins; par conséquent, l'exploitation des NRM (y compris les activités de transit et de transfert) ne devrait pas entraîner de modification du risque de mortalité pour le poisson et son habitat. On s'attend également à ce que les poissons évitent temporairement les zones immédiates du trafic des NRM, réduisant ainsi le risque de mortalité ou de blessures physiques des poissons dues aux collisions avec les navires ou au contact avec les pales des hélices.* » Cependant, à la page 6.1, on peut lire : « *La définition de « poisson » dans la* Loi sur les pêches *inclut les mammifères marins et les tortues de mer dans les animaux marins; cependant, les mammifères marins et les tortues de mer sont considérés comme des espèces distinctes dans l'article 6.3.* » Il convient de préciser que le bruit des navires et les rencontres avec ceux-ci peuvent être des problèmes pour les mammifères marins et les tortues de mer.

En plus des différents effets sublétaux omis, le risque de bioaccumulation n'est pas abordé.

Page 6.9. L'EIE indique que les hélicoptères peuvent entraîner des changements dans la qualité et l'utilisation de l'habitat. Toutefois, le document précise également à la section 6.1.9 que « *l'exploitation des NRM n'est pas susceptible d'entraîner des risques pour le poisson et son habitat*. » Le tableau 6.3 montre également que l'utilisation d'hélicoptères pourrait modifier la qualité et l'utilisation de l'habitat. Il est recommandé de corriger les divergences, éventuellement en séparant les effets des hélicoptères de ceux des NRM.

« *La perte d'habitat du poisson sera atténuée par la conformité à la* Loi sur les pêches*, notamment aux exigences potentielles en matière de compensation, le cas échéant.* » Il faut préciser si d'autres projets d'exploitation pétrolière et gazière extracôtiers ont donné lieu à une compensation. Il serait également utile d'obtenir des renseignements supplémentaires sur le

contexte. Il est recommandé de joindre un exemplaire du Plan de surveillance de la protection de l'environnement et de la conformité du promoteur dans l'EIE.

Page. 6.10. Les règles relatives au bruit sont basées sur des poissons de deux grammes et plus. Il faut préciser si des fermetures saisonnières seront mises en place lorsqu'il y a un nombre élevé d'œufs ou de larves dans la région. Ils sont moins capables d'éviter l'engin que les poissons plus gros et, avec les courants régionaux et l'utilisation prolongée des levés, il est possible qu'un grand nombre d'œufs ou de larves soient endommagés sur une période de plusieurs jours, les poissons étant transportés dans les zones d'activité.

Page 6.11. L'EIE fait référence à Sætre et Ona 1996 pour démontrer que l'utilisation de l'acoustique aurait des effets minimes sur les larves de poissons pour de nombreux types de zooplancton dans une étude sur le terrain utilisant un seul canon à air pour le levé sismique. L'EIE devrait préciser pourquoi les conditions présumées de la simulation peuvent être considérées comme applicables à la situation actuelle. Il faut également fournir des documents de référence pour appuyer les conclusions selon lesquelles le rayon mortel de chaque canon à air n'est que de deux mètres (voir McCauley *et a*l. 2017).

Page 6.12. L'EIE indique qu'il n'y a eu aucun effet du dépôt de sédiments à plus de 1 000 m du site de forage, mais le contexte du passage sur la zone située à moins de 1 000 m est ambigu.

Il faut préciser les lieux d'enfouissement. Par exemple, l'EIE indique que certaines parcelles situées à 100 à 200 m du site du puits seront enfouies à une épaisseur de 1 à 10 mm et que certains endroits seront enfouis à une épaisseur de 25 à 50 mm. Il convient de noter que les parcelles d'enfouissement 1 à 10 mm peuvent être fatales pour certaines espèces peu mobiles de l'endofaune.

Page 6.13. Il est recommandé de clarifier les concentrations d'hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) autour des sites existants aux profondeurs où la densité larvaire est la plus élevée et dans les couches où la densité de zooplancton est la plus élevée. À quelles concentrations d'HAP ont-ils commencé à observer des effets sur le métabolisme des nauplii?

Page 6.14. On ne sait pas très bien comment les hydrocarbures pétroliers totaux (HCPT) sont liés aux HAP, ni quelle proportion des HCPT est constituée d'HAP. Compte tenu des concentrations d'HCPT, il est plausible que les poissons se trouvant à moins de 5 km et peut-être jusqu'à 8 km de la source subissent potentiellement des dommages causés par les HAP étant donné la sensibilité des larves de hareng aux HAP. Il est recommandé de procéder à un examen plus large de la sensibilité des espèces et des stades biologiques aux HAP afin de donner une idée claire du potentiel de dommages causés par les HAP.

Page 6.16. Il convient de noter que les poissons et les calmars seront attirés à la surface de la mer la nuit, ce qui augmentera le risque de prédation par les prédateurs, tant les poissons que les oiseaux de mer.

Page 6.17. Cette section ne comprend pas les effets potentiellement mortels et sublétaux des levés sur les poissons, en particulier les œufs, les larves et les juvéniles (p. ex. poissons de moins de 2 g susmentionnés) et le zooplancton. Dans les sections précédentes, la documentation citée à l'appui des impacts mineurs utilisait de l'équipement sismique qui semble moins puissant que l'équipement utilisé actuellement. Un article récent de McCauley *et al*. (2017) a révélé que les opérations de prospection sismique marine à l'aide d'un canon à air pourraient avoir des effets négatifs importants sur le zooplancton jusqu'à 1,2 km (et potentiellement au-delà) de la source, avec un grand nombre d'organismes adultes et de larves de zooplancton morts et des taux élevés de mortalité des larves de krill. Il est plausible que des levés intensifs de plusieurs jours dans de petites régions puissent causer une mortalité locale

du zooplancton dans la zone d'étude et dans les eaux en aval. Cela pourrait avoir de graves effets négatifs sur les poissons et les stades biologiques des poissons qui ont une capacité limitée de se déplacer vers de nouveaux habitats à la recherche de nourriture.

De plus, les macroinvertébrés benthiques pourraient être touchés par les levés associés au forage, car bon nombre d'entre eux ont des larves pélagiques qui peuvent mourir ou souffrir de malformations physiques après des levés sismiques (McCauley *et al*. 2017). On pourrait comparer à cette fin les taux de peuplement des macroinvertébrés benthiques dans les régions qui ont fait l'objet de levés sismiques par rapport aux régions sans levés sismiques.

Page 6.19. L'EIE ne considère l'étouffement que comme un effet significatif et à court terme avec un seuil à 10 mm. Il ne tient pas compte de la documentation plus récente sur les effets sur les espèces benthiques sensibles et le potentiel d'interférence avec l'alimentation, etc., et ne mentionne pas non plus les études récentes de Trannum *et al.* (2010) dans lesquelles les communautés benthiques ont été touchées par 3 mm de boues aqueuses. En plus des effets sur l'oxygène des sédiments, les auteurs suggèrent que les effets observés peuvent également être liés à l'abrasivité des particules de boues aqueuses par rapport aux sédiments naturels, et recommandent de reconsidérer l'attribution des effets des boues aqueuses à des processus purement physiques (étouffement).

Page 6.22. L'information fournie n'est pas suffisante pour déterminer si l'ampleur des effets du projet proposé sera faible ou si leur étendue sera localisée. De plus amples renseignements sont nécessaires sur les concentrations d'HAP dans la colonne d'eau pour une fourchette de profondeurs et de distances par rapport à la source. En outre, des informations sont nécessaires sur la tolérance des larves de poissons, des œufs et du zooplancton aux HAP, autant pour ce qui touche la mortalité que les effets sublétaux (malformations, changements dans la fécondité, etc.).

De même, davantage de renseignements sont nécessaires sur les effets des levés sismiques sur les œufs et les larves de poissons et sur le zooplancton. Une grande partie de la documentation citée est désuète et cite des canons à air de puissance inférieure à celle des méthodes existantes, et utilise souvent un seul canon à air plutôt qu'un ensemble.

Les changements dans la qualité de l'habitat sont considérés comme réversibles à l'achèvement du projet. Il convient de fournir une estimation du délai dans lequel la réversion doit se produire et la base de ce délai estimatif.

Page 6.23. Il faut clarifier l'étendue géographique des « levés associés au forage » mentionnée comme étant la zone d'étude. Les effets seront-ils aussi étendus, c.-à-d. qu'ils ne seront pas localisés dans la zone de forage?

Page 6.24. Il est recommandé que la surveillance comprenne des mesures des HAP dans la colonne d'eau à plusieurs profondeurs et distances de la source.

En ce qui concerne les relevés acoustiques, il serait utile de suivre les taux de peuplement des organismes microbenthiques après les levés sismiques pour surveiller les effets sur le recrutement.

Page 6.24. Aucune surveillance de suivi n'a été proposée autre que la surveillance de la conformité et le programme d'ESEE. Les considérations sur ce programme pour le forage exploratoire figurent dans un rapport précédent du FEE de Buchanan *et al.* (2003).

6.2 – Pêches commerciales

Il est maintenant communément admis que, d'un point de vue plus pratique, les déversements, qu'ils soient « grands ou petits », peuvent contaminer les engins de pêche ainsi que les

ressources halieutiques. Cela pourrait entraîner des fermetures de pêche pendant un certain temps, avec les conséquences économiques que cela comporte. Toutefois, compte tenu des déversements provenant de petites embarcations, on s'attendrait à ce que les risques associés aux industries de la pêche et du transport soient plus grands que ceux associés à la circulation occasionnelle de petites embarcations lors des forages exploratoires.

Tout au long de l'évaluation, l'écosystème est indiqué comme « non vierge ». Toutefois, cette décision n'est ni présentée, ni justifiée dans l'EIE. C'est un aspect important de l'analyse et il devrait être inclus.

Il convient de noter qu'à la page 6.81, les effets sur les oiseaux sont considérés dans un contexte « non perturbé » alors que le tableau 6.21 indique « perturbé ».

6.3 – Mammifères marins et tortues de mer

La section 6.3.10.1.3.2 sur les critères d'exposition au bruit (et les sections suivantes traitant des effets et des effets résiduels) devrait également citer l'examen le plus récent des réactions comportementales des mammifères marins (p. ex. voir Gomez *et al*. 2016).

Les qualifications requises pour les OMM devraient être décrites/énoncées dans la section sur l'atténuation (6.3.10.2, 6.3.12 et ailleurs). Le Canada n'a pas encore de normes de formation officielles pour les OMM; il est essentiel que, dans des circonstances où il pourrait y avoir des blessures (p. ex. PSV de puits ou des déplacements imprévisibles de navires de soutien), les OMM soient suffisamment compétents pour détecter et identifier les mammifères ou tortues de mer à proximité. Cela est particulièrement important si les mesures d'atténuation, comme l'arrêt des réseaux de sources, ne doivent être mises en œuvre que pour les espèces inscrites à l'annexe 1 de la LEP.

Bien qu'il soit utile d'indiquer que les OMM surveilleraient les mammifères marins pendant les activités telles que le dynamitage lors de l'abandon des têtes de puits ou les levés de PSV, ces types d'activités ne devraient avoir lieu que lorsque l'OMM aurait une forte probabilité de détecter un mammifère marin ou une tortue de mer. L'exploitant devrait s'engager à ne pas effectuer ce type d'opérations lorsque la mer est agitée, dans le brouillard, ou dans des conditions de faible luminosité.

Page 6.53. Bien qu'il ait été démontré que la propagation du son varie considérablement selon l'emplacement, les caractéristiques de la source et la saison, les mammifères marins pourraient vraisemblablement détecter des sons opérationnels bien au-delà des distances de modélisation de propagation de 120 dB qui sont citées dans l'EIE. Même pendant la montée en puissance, des sons de canon à air ont été détectés à plus de 50 mille marins de leur source (même si la source se trouvait habituellement dans des eaux plus profondes que la majeure partie de la zone du projet). En 2018, le MPO a déployé un enregistreur acoustique à 1 100 m de profondeur du côté ouest du col du nord de la passe Flamande; à cet endroit, le bruit des navires (à faible amplitude) du complexe Hibernia/Hebron était détecté (Delarue *et al.* 2018). Cela correspond aux résultats du programme acoustique JASCO dans cette région.

Page 6.56. La conclusion selon laquelle « *... il n'y a pas de zones d'alimentation ou de zones sensibles connues; par conséquent, des regroupements de mammifères marins, et en particulier de tortues de mer, sont peu probables* » est inexacte. De grands groupes de mammifères marins sont observés en haute mer, ce qui, combiné à un faible effort de relevé, n'élimine pas la possibilité qu'il y ait des zones de regroupement prévisibles ou persistantes dans la région de la zone d'étude où des bruits opérationnels ou des déversements pourraient survenir.

Page 6.57. On a signalé des collisions entre de grandes baleines et des navires de soutien sur les Grands Bancs. Compte tenu de l'état de la mer, du brouillard et des opérations de nuit, cet impact d'un navire pourrait durer plus longtemps qu'« à court terme » pour un animal qui est heurté par un navire ravitailleur en transit. À tout le moins, les conducteurs de navires devraient immédiatement signaler au MPO une possible collision avec un navire et prendre des images de l'animal s'ils le voient. Cela s'applique aux autres sections de l'EIE qui traitent des opérations des navires de ravitaillement et de service.

Page 6.63. En cas de collision avec un navire (ou de tout autre problème grave lié aux mammifères marins ou aux tortues de mer), le promoteur doit communiquer avec l'entrepreneur du MPO, Tangly Whales (888-895-3003, ou avec le MPO (jack.lawson@dfo-mpo.gc.ca; Jackie Kean Jackie.Kean@dfo-mpo.gc.ca).

6.5 – Aires spéciales

Des documents de référence sont nécessaires pour valider les conclusions sur les délais de restauration rapide pour les habitats benthiques sensibles.

Chapitre 7.0 – Événements accidentels

La documentation relative au chapitre sur les événements accidentels est désuète et devrait être mise à jour de façon à inclure les déversements d'hydrocarbures plus récents. Par exemple, les données les plus récentes du tableau 7.3 sont celles de 2010.

Le rétablissement des coraux d'eau profonde après l'éruption de Macondo n'est pas terminé (voir Girard et Fisher 2018) et beaucoup des effets observés sont également attribués à l'utilisation de dispersants. Ces aspects d'une éruption doivent être pris en compte dans l'EIE. Le promoteur indique que seule la partie supérieure de la colonne d'eau sera touchée par une éruption puisque le projet proposé comportera des puits en eaux peu profondes. Plusieurs facteurs ne sont pas pris en compte dans cette analyse, notamment :

- l'effet des dispersants sur les organismes benthiques sensibles;
- l'effet des températures froides de l'océan sur le comportement du pétrole n'est pris en compte que dans la façon dont il est altéré et non dans la façon dont sa flottabilité pourrait être touchée;
- le scénario d'éruption utilisé considère que la proportion gaz-pétrole est de 138 et 275. Les volumes de gaz sont beaucoup plus importants que les volumes de pétrole rejetés et servent dans le modèle à entraîner le pétrole à la surface. Cependant, le gaz se dissout rapidement dans la colonne d'eau pendant son transit et l'effet de ces hydrocarbures dissous sur les organismes pélagiques n'est pas pris en compte dans l'évaluation.

Dans l'ensemble, les résultats de la section sur les événements accidentels sont fondés sur les chapitres précédents, qui sont incomplets. Des informations complémentaires sont nécessaires avant la validation des conclusions du chapitre 7.

7.1 – Prévention des déversements et intervention en cas de déversement

Il faut donner davantage de précisions dans l'EIE sur les mesures exactes à prendre en cas de déversement d'hydrocarbures en mer. Des renseignements sur les méthodologies sont également nécessaires pour effectuer une évaluation de la situation.

De plus amples renseignements sur les avantages environnementaux nets sont requis pour comprendre l'énoncé suivant dans l'EIE : « *Certaines méthodes d'intervention peuvent avoir*

des effets négatifs sur l'environnement, mais elles pourraient être justifiées en raison des avantages prépondérants ou de la nécessité d'éviter d'autres effets plus graves. »

7.2 – Probabilités et modèles d'événements accidentels

La section sur l'éruption de gaz en eaux peu profondes par opposition à l'éruption de puits profonds ne présente que des statistiques sur l'éruption à faible profondeur. Des informations supplémentaires sont nécessaires.

Page 7.27. Aucune nouvelle modélisation de la trajectoire des déversements de boue n'a été réalisée dans l'EIE; des simulations réalisées pour le projet White Rose (Husky 2012) ont été utilisées. Les équations du modèle présentées dans le présent rapport (c.-à-d. pages 14-15 dans Husky 2012) sont illisibles et les résultats ne peuvent être évalués.

Page 7.44. L'EIE cite SL Ross et LGL 2013 (version provisoire), mais ce rapport n'est pas disponible. Il convient d'utiliser la littérature primaire.

Page 7.63. Le texte du scénario le plus pessimiste n'est pas clair. Il est mentionné que « *des taux d'éruption sous-marine et de surface de 40 476 barils de pétrole par jour ont été modélisés pendant 120 jours ou jusqu'à ce que le pétrole s'évapore et se disperse de la surface.* » Cela semble sous-entendre que le modèle a fonctionné « *pendant 120 jours ou jusqu'à ce que le pétrole s'évapore et se disperse de la surface* », mais la durée de l'éruption simulée n'est pas indiquée. Le déversement de pétrole de la plateforme Deepwater Horizon a duré environ 87 jours, avec un débit estimé à 62 000 barils par jour. Il faudrait préciser pourquoi le chiffre de 40 476 barils a été utilisé comme base pour le scénario le plus défavorable. Sur quoi repose la décision d'effectuer des simulations de 120 jours? De plus, il faudrait inclure des détails sur le temps de transit jusqu'au site, compte tenu de la saison des glaces de mer, des tempêtes et des situations de glace extrême. Des informations sur les temps d'intervention sont également recommandées.

Les pires scénarios utilisés dans l'EIE peuvent être inadéquats. Par exemple, la Louisiane est actuellement aux prises avec un certain nombre de têtes de puits qui fuient à la suite du renversement d'une plateforme par l'ouragan Ivan en 2004, qui a entraîné la fuite potentielle de 16 puits de pétrole sur le site. Il est recommandé d'élaborer plusieurs scénarios de la pire éventualité (p. ex. rejet de type Deepwater Horizon avec de grands volumes de pétrole pendant plusieurs mois, et rejet de type ouragan Ivan, c'est-à-dire plusieurs puits qui fuient lentement pendant plusieurs années).

Page 7.81. Le modèle montre une dispersion minimale d'hydrocarbures dans la colonne d'eau, de sorte qu'aucun effet benthique n'est supposé. L'EIE devrait expliquer si des dispersants sont utilisés.

Il faut utiliser des références récentes pour appuyer la déclaration suivante du promoteur sur les tendances des déversements : « *la tendance générale des déversements et des éruptions diminue à l'échelle mondiale.* »

L'EIE ne présente pas de nouveau modèle dans la section sur la modélisation de la trajectoire des déversements de boues entières synthétiques. L'EIE fait plutôt référence à la modélisation effectuée pour le projet White Rose. Les sites proposés sont de 17 à 48 km (calculés comme étant le centroïde de la concession et non l'emplacement du puits). Il convient de noter que les conditions océaniques (p. ex. les courants) peuvent changer considérablement dans la région. L'EIE n'a pas relevé de différences possibles entre le projet proposé et le site de White Rose.

La référence Ocean Ltd. 2017 n'est pas accessible au public. Par conséquent, il est impossible de vérifier les conclusions de la modélisation de la trajectoire. Il est essentiel de mettre l'EIE à

jour. De plus, *le promoteur a déterminé qu'« un déversement de 5 000 m^3 de diesel en mer près du littoral se déplacera principalement vers l'est à longueur d'année à partir d'un point de déversement situé à 10 milles nautiques de St. John's. »* Il est peu probable que le rejet de 5 millions de litres de diesel suive une ligne droite compte tenu de la circulation connue dans la zone d'étude.

Le promoteur déclare qu'« *à l'étape de l'exploration, il n'est pas possible de définir tous les facteurs nécessaires pour calculer les taux d'éruption, la durée de l'éruption et le volume prévu des rejets* ». À l'instar d'autres EIE récemment soumis pour la zone extracôtière de T.-N.-L., l'EIE devrait contenir un scénario de « la pire éventualité » dans la section sur les scénarios du modèle de déversement en haute mer.

L'énoncé « *Cette tendance [de dispersion du nord-est vers le sud] a également été prévue dans les modèles de trajectoires de déversements d'hydrocarbures réalisés pour trois évaluations de forages d'exploration (ExxonMobil 2017, Statoil 2017, Nexen 2018) récemment soumis pour la zone extracôtière de T.-N.-L.* » est trompeur. Il faudrait actualiser l'EIE en utilisant des renseignements décrivant les différences entre la zone d'étude et les projets cités en référence concernant les simulations.

L'affirmation « *Le centre du PP 1152 se trouve à 45 km au nord-ouest de la source de déversement modélisée. Le centroïde du PP 1155 n'est qu'à environ 48 km au nord-ouest et le centroïde du PP 1151 qu'à environ 43 km au nord-est de la source de déversement modélisée* » n'est pas exact. Les conditions océanographiques peuvent changer dans un rayon de 43 à 48 km, comme le montre la figure 4-12.

De plus amples renseignements sont nécessaires pour clarifier l'énoncé suivant : « *Le déplacement de la source de déversement sur une distance de seulement 45 km n'aurait pas d'effet démontrable sur les trajectoires du déversement et n'aurait aucun effet sur le comportement d'altération.* »

Il faut clarifier le tableau 7.17, car aucune nouvelle modélisation numérique n'a été effectuée pour les paramètres des propriétés du pétrole utilisés dans la section sur la modélisation des déversements.

Il faut donner des renseignements supplémentaires sur la modélisation utilisée dans l'EIE pour vérifier l'énoncé suivant : « *Étant donné la proximité et les profondeurs d'eau similaires et l'océanographie entre le champ White Rose et les PP adjacents, les données du modèle ne changeraient pas pour un nouveau modèle.* »

La référence citée dans l'énoncé suivant ne peut être consultée en ligne : « *Le modèle d'événement accidentel primaire utilisé pour l'évaluation des effets d'une éruption a été présenté à l'origine dans l'évaluation environnementale du projet d'agrandissement de White Rose (WREP) (Husky Energy 2012a*) ». Ainsi, les simulations de l'EIE ne peuvent être vérifiées ou acceptées.

Le rapport de modélisation de l'EE du projet WREP (SL Ross 2011) est présenté à l'annexe H. Cependant, SL Ross 2011 n'est pas inclus dans les références. De plus, le document SL Ross Environmental Research Ltd 2011 a été critiqué par des ouvrages évalués par des pairs (p. ex. Bourgault *et al.* 2014). Par conséquent, la modélisation présentée dans l'EIE ne peut être ni vérifiée ni acceptée.

L'énoncé « *Compte tenu de l'échelle géographique et de la durée d'un scénario d'éruption, les courants d'eau utilisés dans le modèle sont des champs de courants moyens saisonniers...* » est incorrect. Comme le suggèrent Bourgault *et al.* (2014), les courants saisonniers ne devraient

pas être utilisés pour modéliser la dispersion qui nécessite des données à haute résolution (p. ex. horaires).

7.3.1 – Poisson et habitat du poisson

Il faut préciser s'il est possible qu'un dispersant d'hydrocarbures soit déployé lors d'un événement accidentel. Dans l'affirmative, les effets de ce dispersant sur le plan de la toxicité doivent être examinés dans l'EIE. De plus, les effets des interactions entre le dispersant, le pétrole, la température de l'eau et le stade biologique de l'organisme sur la toxicité devraient également être examinés. La toxicité est susceptible de varier selon l'espèce, le stade biologique et la température.

Page 7.54. La discussion sur les effets des déversements d'hydrocarbures sur le phytoplancton et le zooplancton est faible compte tenu de la littérature publiée après la marée noire de la plateforme Deepwater Horizon. Selon certains documents, les effets du déversement de pétrole sur le phytoplancton et le réseau trophique microbien peuvent varier en fonction de la composition précise du pétrole brut d'un site (p. ex. différents puits contiennent différents mélanges de composés de carbone qui peuvent augmenter ou réduire la toxicité du brut). Dans la mesure du possible, il est recommandé de profiler le pétrole brut provenant de puits voisins et de déterminer où il se situe dans le spectre des pétroles testés. De plus, la profondeur de mélange de la colonne d'eau et la température de l'eau sont des préoccupations, car elles peuvent interagir et influer sur le temps nécessaire à l'action microbienne pour dégrader le brut dans la colonne d'eau. L'activité métabolique sur la plateforme de Terre-Neuve peut être beaucoup plus lente que dans le nord du golfe du Mexique en raison des différences de température de l'eau (p. ex. près du point de congélation plutôt qu'entre 20 et 30 °C).

Le promoteur affirme que « *Le rétablissement complet des communautés de zooplancton devrait intervenir peu de temps après un déversement en raison de leur brève durée de génération, de leur fécondité élevée et de leur capacité d'éviter les nappes de pétrole (Seuront 2010).* » Cette affirmation n'est pas raisonnable étant donné que l'étude est basée sur des expériences en microcosme utilisant de petits contenants (~2 L) renfermant de petites parcelles d'hydrocarbures de 1 à 7 cm de diamètre. Il s'agit d'un scénario très différent de celui d'une colonne d'eau de 200 m avec des fuites se chiffrant en milliers de barils de pétrole par jour. Il existe également de la documentation sur la façon de transférer les expériences en microcosme à de grandes échelles spatiales et temporelles. De plus, de nombreuses espèces de zooplancton vivent pendant un an ou plus. On pourrait probablement en déduire que leur rétablissement prendrait plusieurs années.

Le promoteur déclare également que « *Lors de déversements antérieurs comme celui du Prestige, l'abondance du zooplancton et la structure de la communauté sont revenues aux niveaux antérieurs dans les jours ou les semaines suivant le déversement (Johansson et al. 1980; Varela et al. 2006).* » Bien que les niveaux locaux du zooplancton puissent probablement revenir à des niveaux proches de la normale dans un temps relativement court en raison de la diffusion, la population totale du zooplancton peut prendre plus de temps pour se rétablir compte tenu des durées de génération d'un an ou davantage.

L'EIE n'analyse pas la quantité d'HAP qui se trouverait dans la colonne d'eau pendant un déversement. Il est recommandé de mettre à jour l'EIE avec des données afin de comparer l'information concernant les effets des HAP sur les larves de hareng qui ont subi des effets sublétaux à des concentrations de 0,129 à 6,012 µg/L d'HAP totaux. L'EIE met l'accent sur les animaux souillés par le mazout et n'aborde pas la physiologie des poissons et du plancton exposés en profondeur à un déversement d'hydrocarbures.

L'EIE n'analyse pas non plus les mortalités prévues ni les effets/interactions sur le réseau trophique. Ainsworth *et al*. 2018 ont utilisé un modèle biogéochimique spatialement explicite de l'écosystème de bout en bout (Atlantis) pour simuler les impacts de la marée noire de la plateforme Deepwater Horizon et ont constaté que la biomasse des grands poissons de récif avait diminué de 25 à 50 % dans les zones les plus touchées par le déversement, tandis que la biomasse des grands poissons démersaux avait diminué de 40 à 70 %. Leurs résultats laissent croire qu'en raison des effets de la structure selon l'âge sur les populations, il pourrait y avoir des effets différés sur les rendements de la pêche. On prévoyait un temps de rétablissement de dix ans pour les populations à fort taux de reproduction, mais de plus de 30 ans pour les populations à croissance plus lente. Il semble qu'une grande partie de la mortalité était due à la famine, les poissons ayant eu du mal à se remettre des effets toxicologiques. Un facteur important était le taux élevé de dépôt benthique du pétrole, qui a tué les proies sur le fond pour les poissons qui se nourrissent de proies démersales. Ils ont pu se nourrir sur le réseau trophique pélagique, mais à un coût énergétique. Bien que les poissons puissent éviter de grandes masses d'hydrocarbures, ils seront quand même exposés aux HAP dans la colonne d'eau. De plus, les proies sur le fond seront tuées par la sédimentation du pétrole sur le fond. En raison du manque de nourriture démersale, de nombreux prédateurs démersaux/benthiques vont devoir se nourrir dans la colonne d'eau, ce qui va augmenter la mortalité des poissons pélagiques. Le recrutement futur des poissons pélagiques serait réduit en raison de la pression accrue de la prédation, de l'échec potentiel du recrutement à la suite du déversement et de l'augmentation de la mortalité par prédation, les poissons démersaux tentant de survivre dans les zones où leurs proies sont épuisées.

Page 7.58. La plus grande partie de l'analyse est axée sur les organismes benthiques qui se trouvent à environ 200 m sous un lieu de déversement probable et qui, par conséquent, ne devraient pas être touchés. Il y a peu de discussion dans l'EIE sur les effets qu'aurait un déversement de diesel sur les organismes pélagiques qui, dans de nombreux cas, seraient très touchés, car ils seraient les plus proches du panache et des eaux environnantes. Au contraire, dans la zone extracôtière, du fait de l'étendue spatiale importante de la région, combinée au volume relativement faible de diesel potentiellement déversé, il est probable que cela aura des effets minimes sur le niveau de population pour la plupart des espèces de poissons et de zooplancton.

Page 7.59. Il faut donner plus de précisions sur les éruptions possibles dans une zone où il y a de la glace de mer.

Page 7.61. Le promoteur déclare ce qui suit : « *Un événement accidentel devrait être réversible et ne devrait pas avoir d'effets négatifs sur le poisson et son habitat entraînant une diminution de l'abondance ou une modification de la répartition de la population sur plus d'une génération ou de sorte que le recrutement naturel ne rétablisse pas les populations aux conditions de référence en une génération.* » Bien qu'une espèce puisse vivre pendant plus de 10 ans, le recrutement reproducteur ou les classes d'âge fortes peuvent être de nature sporadique (p. ex. classe d'âge relativement forte de la morue du Nord en 2002). Il convient également de noter que la biomasse du stock reproducteur (BSR) d'un certain nombre d'espèces hauturières comme la morue, le sébaste, etc., est actuellement à des niveaux historiquement bas. Si un scénario de déversement survient au cours d'une année de fort recrutement, il pourrait avoir plus d'impacts globaux sur les populations de poissons que ce qui est indiqué dans l'EIE.

Selon Ainsworth *et al*. 2018 et de nombreuses publications récentes sur les effets de la marée noire de la plateforme Deepwater Horizon, l'énoncé « *Les effets environnementaux résiduels prévus de tout scénario d'événement accidentel sur le poisson et son habitat ne sont pas importants au point de provoquer une baisse importante de l'abondance ou un changement*

dans la population de poissons » n'est pas raisonnable. Une estimation de la valeur économique des dommages écologiques causés par la marée noire de la plateforme Deepwater Horizon était de 8,8 milliards de dollars (USD; Bishop *et al*. 2017). Il faudrait actualiser l'EIE en y incluant la documentation sur le déversement d'hydrocarbures de la plateforme Deepwater Horizon et d'autres déversements afin de donner un aperçu complet des effets probables si un événement semblable devait se produire pendant le projet proposé.

7.3.3 – Mammifères marins et tortues de mer

Un autre effet néfaste des déversements d'hydrocarbures sur les mammifères marins, en particulier les événements de grande ampleur pendant l'été et de l'automne, serait le mazoutage des fanons des mysticètes. Ce phénomène rendrait les fanons moins efficaces pour filtrer la nourriture des baleines et prolongerait l'ingestion de produits pétroliers provenant des fanons souillés (Geraci 1990). Il faudrait mettre l'EIE à jour pour inclure cette information.

Chapitre 9.0 – Effets cumulatifs

Le chapitre sur les effets cumulatifs (EC) de l'EIE indique les interactions possibles et conclut ensuite qu'elles ne sont pas importantes avec un niveau de confiance élevé. L'analyse utilisée pour arriver à ces conclusions n'est pas présentée. Cette lacune est reflétée dans les commentaires propres à la section ci-après.

Comme il a été déterminé que les effets potentiels du projet sont extrêmement limités dans le temps et dans l'espace, l'évaluation des EC n'est effectuée que dans cette empreinte limitée. Il n'est pas tenu compte de l'augmentation des activités d'exploration et de production dans la région. Celles-ci peuvent avoir des effets cumulatifs sur le poisson et son habitat dans toute la région. Le potentiel d'effets « à très grande distance », comme la remise en suspension et le redépôt des fines de résidus de forage ou l'apport chronique et accidentel d'hydrocarbures et d'autres produits chimiques dans les eaux réceptrices de la région, augmente avec cette activité plus intense. Il faut analyser les EC systématiquement plutôt que de les examiner de manière indépendante pour chaque nouveau projet.

9.2.3 – Évaluation des effets cumulatifs sur le poisson et son habitat

Cette section traite du bruit sous-marin, des rejets courants et du dépôt des boues de forage et des déblais de forage. Toutefois, une grande partie de la section porte sur l'impact direct de ces perturbations, mais ne tient guère compte des EC. Les effets cumulatifs sont généralement traités d'une manière superficielle par une paraphrase de la logique selon laquelle « la perturbation est localisée et réversible et, par conséquent, il n'y a aucun effet. » Cette analyse des EC n'est pas présentée dans l'EIE au-delà de l'énoncé qualitatif cité à la section 9.2.4.

En outre, les perturbations sont généralement considérées par rapport à l'EC de cette perturbation et non par rapport aux autres perturbations. Par exemple, les EC considérés par rapport au bruit étaient le nombre de navires dans la zone. Bien que le promoteur indique que le trafic maritime supplémentaire résultant de ce projet est minime, il n'y a pas d'évaluation de l'influence des seuils de bruit dans la région.

Le promoteur déclare que les zones d'effet observées à la suite de l'ESEE de White Rose de 2004 sont les plus appropriées pour le projet actuel, car la quantité de forage est limitée et les quantités de déchets sont semblables. Il soutient ensuite que les zones d'effet observées ne sont pas très différentes de celles observées dans le levé de 2014. Cela sert de justification pour tenir compte du fait que les effets du projet proposé seront relativement mineurs et de courte durée. Par ailleurs, la plupart des fines associées aux déchets de forage qui constituent la majeure partie des dépôts (> 80 %) sont rapidement transportées hors de la zone de

surveillance de l'ESEE et déposées ailleurs. On pourrait conclure que le potentiel d'EC de toutes les opérations de forage dans la région pourrait être beaucoup plus important que ce qui avait été envisagé.

L'évaluation du potentiel d'EC est également déficiente en ce qui concerne les événements accidentels. Les statistiques sommaires sur les déversements de l'OCTNLHE indiquent que près de 500 000 L ont été déversés entre 1997 et 2017 (OCTNLHE 2018). Il s'agit principalement (~60 %) de boues synthétiques (BS). L'évaluation des EC des événements accidentels ne tient pas compte des effets d'un déversement accidentel associé à ce projet en plus de l'environnement du déversement existant.

Page 9.30. Les effets potentiels des levés sismiques sur les premiers stades biologiques des poissons sont sous-estimés et négligent surtout les effets potentiels sur le zooplancton.

Page 9.33. Le promoteur conclut que « *... les effets environnementaux cumulatifs résiduels sur le poisson et son habitat ne devraient pas être importants. Cette conclusion a été déterminée avec un haut niveau de confiance. »* Toutefois, il n'explique pas clairement sur quoi se fonde cette confiance ni ce qu'elle signifie, car aucune analyse n'a été effectuée. Une déclaration similaire figure à la page 9.35.

9.2.4 – Évaluation des effets environnementaux cumulatifs sur les pêches commerciales

Le promoteur déclare : « *Compte tenu du niveau élevé de confiance, de la nature du projet (c.-à-d. forage exploratoire) et des connaissances actuelles sur les effets environnementaux cumulatifs potentiels liés à ce type d'activité acquises grâce aux ESEE et à la documentation existantes, aucune exigence supplémentaire de surveillance et de suivi n'est proposée pour le poisson et son habitat.* » Il est recommandé de surveiller les niveaux d'HAP dans la colonne d'eau à diverses profondeurs et distances des sites de forage, et d'autres travaux visant à examiner la sensibilité des œufs et larves des poissons et du zooplancton aux HAP devraient être effectués.

9.2.5 – Évaluation des effets cumulatifs sur les mammifères marins et les tortues de mer

Le promoteur a conclu qu'il n'y aura aucun effet important ou résiduel sur les mammifères marins ou les tortues de mer, car l'exploitation proposée n'est qu'un petit ajout à une zone extracôtière déjà occupée. Toutefois, l'EIE ne tenait pas compte du fait que de petits impacts supplémentaires pourraient entraîner des changements importants dans les caractéristiques biologiques de ces animaux et menacer les plans de rétablissement des espèces inscrites à la LEP. Les chercheurs ont observé des déplacements de mammifères marins pendant toute la durée de l'exploration sismique au Canada, aux États-Unis, au Royaume-Uni et dans d'autres régions où il y a eu une surveillance liée au projet. L'ampleur et la durée de ces déplacements dans une région comme la zone extracôtière de T.-N.-L., lorsque de multiples opérations sismiques se chevauchent dans le temps et dans l'espace, constituent un exemple de risque pour les mammifères marins qui viennent chaque année se nourrir dans les eaux de T.-N.-L. Bien que la zone d'influence des activités de forage et d'extraction pétrolière soit plus petite que celle des réseaux mobiles de canons à air sismiques, les opérations sont de longue durée et utilisent des sources sonores à large bande.

Il est recommandé que le promoteur et les autres sociétés qui proposent des forages exploratoires sur les Grands Bancs engagent des ressources pour assurer une surveillance sonore afin de mieux comprendre l'ampleur et les caractéristiques des sorties sonores, ainsi que les animaux qui se trouvent dans la zone et la façon dont leur comportement et leur

répartition pourraient changer. La surveillance, telle que la répétition de relevés aériens ou à bord de navires, pourrait être une option rentable et permettrait d'obtenir des données biologiques et physiques.

Conclusions

Suffisance des données de référence et pertinence des méthodes pour prédire les effets

- La qualité du contenu scientifique présenté dans l'EIE varie selon les sections. Bien que l'EIE contienne une grande quantité d'information et de données précieuses, il n'est pas complet dans sa forme actuelle. L'EIE ne tient pas compte de nombreuses sources de données importantes et pertinentes (p. ex. les méthodes utilisées pour évaluer la dispersion des déchets, les déversements d'hydrocarbures, et les effets cumulatifs et les données de référence pour les zones et espèces benthiques sensibles, ainsi que les publications récentes sur les impacts du déversement de la plateforme Deepwater Horizon) et néglige beaucoup de considérations importantes et fondamentales sur la structure et la fonction des écosystèmes. De plus, il n'explore pas adéquatement les impacts potentiels sur les fonctions des écosystèmes.
- Les modèles utilisés dans l'EIE sont désuets et les scénarios et hypothèses de base ne conviennent pas au projet proposé.
- De nombreuses références sont citées et interprétées de manière incorrecte ou inappropriée, ou ne figurent pas dans la liste des références. En outre, une grande partie des ouvrages cités pour étayer les conclusions de l'étude est désuète et la littérature grise est souvent citée à la place de la documentation primaire examinée par des pairs.
- De nombreuses références mentionnées dans l'EIE ne sont pas accessibles au public. En raison de l'inaccessibilité des documents de référence, le MPO n'a pas été en mesure d'évaluer adéquatement certaines parties de l'EIE.

Mesures d'atténuation proposées par le promoteur

- Les mesures d'atténuation, bien que « compatibles avec les bruits sismiques dans le milieu marin (EPC) », pourraient être améliorées. Par exemple, on pourrait faire appel à des observateurs de mammifères marins (OMM) mieux formés et cesser certaines opérations (p. ex. le dynamitage de charges creuses ou le profilage sismique vertical [PSV]) par mauvais temps ou dans l'obscurité.
- Bon nombre des mesures d'atténuation ne sont pas expliquées adéquatement dans l'EIE ou sont citées comme faisant partie du Plan de protection de l'environnement (PPE), qui n'a pas été fourni au MPO.
- Les mesures d'atténuation existantes pour les programmes de forage exploratoire actuellement en place pour les zones extracôtières de T.-N.-L., comme les levés de préforage et le fait d'éviter le forage à proximité des regroupements d'espèces sensibles, ne sont pas analysées dans l'EIE.

Niveau de certitude des conclusions tirées par le promoteur au sujet des effets

- Certaines conclusions de l'EIE concernant la modélisation par simulation numérique ne peuvent être acceptées en raison du manque de documentation, de références à l'appui et d'hypothèses et de méthodes inappropriées.

- Les niveaux de détection pour la surveillance des HAP sont inadéquats, car le niveau minimal de détection est plus élevé que le niveau d'effet publié pour l'espèce mentionnée (c.-à-d. le hareng).

Méthode de détermination de l'importance des effets environnementaux en ce qui a trait au mandat du MPO (c'est-à-dire la valeur scientifique des informations présentées et la validité des méthodes et des conclusions du promoteur)

- Les zones et espèces benthiques sensibles ne sont pas précisément identifiées comme une composante valorisée (CV) dans l'EIE; les effets potentiels sur l'habitat touchant les zones benthiques sensibles sont considérés comme étant couverts par la CV de l'habitat du poisson. De ce fait, les effets potentiels du projet sur les espèces benthiques sensibles comme les coraux et les éponges ne sont pas explicitement évalués.
- L'information contenue dans l'EIE au sujet des écosystèmes marins vulnérables (EMV) et des zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) est incomplète et trompeuse. Bien que certains documents du MPO et de l'OPANO soient cités, les cartes de l'EIE ne montrent pas les zones actuelles d'EMV ou de ZIEB situées à l'intérieur ou à l'extérieur de la ZEE, ni les fermetures de pêche connexes de l'OPANO. Il faudrait actualiser l'EIE afin d'inclure l'information actuelle concernant les EMV et les ZIEB à l'intérieur ou à proximité de la zone d'étude.
- Plusieurs effets sublétaux n'ont pas été inclus dans l'EIE (p. ex. taux de croissance réduits, baisse de la fécondité, succès de la reproduction altéré, vulnérabilité accrue à la prédation, changements dans la qualité des œufs et du sperme, taux de survie réduits, etc.). Ces effets peuvent avoir de profondes répercussions sur les organismes marins.

Programme de suivi proposé par le promoteur

- Aucune surveillance de suivi n'a été proposée autre que la surveillance de la conformité. Il est fait référence à un programme d'ESEE. Toutefois, il n'est pas précisé clairement s'il s'agit de l'ESEE de White Rose ou d'une nouvelle ESEE à élaborer.
- Compte tenu de l'incertitude entourant les conclusions du promoteur selon lesquelles il n'y a aucun effet important, une surveillance de suivi devrait être nécessaire.

Renseignements supplémentaires pouvant être demandés au promoteur pour achever l'examen technique

- De plus amples renseignements sur la prévention et l'intervention en cas de déversement, ainsi que sur les probabilités et les modèles d'événements accidentels, sont nécessaires avant de pouvoir valider les conclusions du chapitre 7.
- Il est recommandé que le PPE soit rendu public pour examen.
    - Dans sa forme actuelle, et jusqu'à ce que les problèmes soulevés dans le présent rapport soient réglés, l'EIE n'est pas considéré comme une source d'information fiable pour les processus décisionnels.

Collaborateurs

Nom	Organisme d'appartenance
Dale Richards	MPO – Centre des avis scientifiques
Erika Parrill	MPO – Centre des avis scientifiques
Aaron Adamack	MPO – Sciences
Brian Healey	MPO – Sciences
Darrell Mullowney	MPO – Sciences
Eugene Lee	MPO – Sciences
Frederic Cyr	MPO – Sciences
Garry Stenson	MPO – Sciences
Hilary Rockwood	MPO – Sciences
Jack Lawson	MPO – Sciences
Katherine Skanes	MPO – Sciences
Keith Clarke	MPO – Sciences
Keith Lewis	MPO – Sciences
Kent Gilkinson	MPO – Sciences
Kristin Loughlin	MPO – Sciences
M. Robin Anderson	MPO – Sciences
Mariano Koen-Alonso	MPO – Sciences
Nadine Wells	MPO – Sciences
Robert Gregory	MPO – Sciences
Sara Lewis	MPO – Sciences
Darrin Sooley	MPO – Gestion des écosystèmes
Kimberley Keats	MPO – Gestion des écosystèmes
Jerry Payne	MPO – Scientifique émérite

Approuvé par

B.R. McCallum
Directeur régional des Sciences
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Pêches et Océans Canada

Le 22 novembre 2018

Sources de renseignements

Association of Oil and Gas Producers (OGP). 2003. Environmental aspects of the use and disposal of non-aqueous drilling fluids associated with offshore oil and gas operations. Report N° 342.

Ainsworth, C.H., Paris, C.B., Perlin, N., Dornberger, L.N., Patterson III, W.F. Chancellor, E., Murawski, S., Hollander, D., Daly, K., Romero, I.C., Coleman, F., and H. Perryman. 2018. Impacts of the Deepwater Horizon oil spill evaluated using an end-to-end ecosystem model. PLoS ONE 13(1): e0190840.

Barker, V.A. 2016. The effect of artificial light on the community structure and distribution of reef-associated fishes at oil and gas platforms in the Northern Gulf of Mexico. MS Thesis, Louisiana State University, Baton Rouge, USA. 90p.

Barker, VA, and J.H. Cowan Jr. 2018. The effect of artificial light on the community structure of reef-associated fishes at oil and gas platforms in the northern Gulf of Mexico. Environmental Biology of Fishes. 101: 153-166.

Baker, K.D., Wareham, V.E., Snelgrove, P.V.R., Haedrich, R.L., Fifield, D.A., Edinger, E.N., and K.D. Gilkinson. 2012. Distributional patterns of deep-sea coral assemblages in three submarine canyons off Newfoundland, Canada. Mar. Ecol. Prog. Ser. 445: 235-249.

Birkhead, T. R. and R.W. Furness. 1985. Regulation of seabird populations. *In* Behavioral ecology: ecological consequences of adaptive behavior. Edited by R. M. Sibley and R. H. Smith. Blackwell, London. pp. 145-167.

Bishop, R.C, Boyle, K.J, Carson, R.T, Chapman, D., Hanemann, W.M., Kanninen, B., Kopp, R.J., Krosnick, J.A.,List, J., Meade, N., Paterson,R., Presser, S., Smith, V.K., Tourangeau, R., Welsh, M., Wooldridge, J.M., DeBell, M., Donovan, C., Konopka, M., and N. Scherer. 2017. Putting a value on injuries to natural assets: The BP oil spill. Science. 356(6335): 253-254.

Bogdanova, M.I., Wanless, S., Harris, M.P., Lindstrom, J., Butler, A., Newell, M.A., Sato, K., Watanuki, Y., Parsons, M., and F. Daunt. 2014. Among-year and within-population variation in foraging distribution of European shags *Phalacrocorax aristotelis* over two decades: implications for marine spatial planning. Biological Conservation. 170: 292-299.

Bourgault, D., Cyr, F., Dumont, D., and A. Carter, 2014. Numerical simulations of the spread of floating passive tracer released at the Old Harry prospect. Environ. Res Lett. 9 (054001): 14pp.

Buchanan, R.A., Cook, J.A., and A. Mathieu. 2003. Environmental effects monitoring for exploration drilling. ESRF Report LGL N° SA735.

Cairns, D.K. 1987. Seabirds as indicators of marine food supplies. Biol. Oceanogr. 5: 261-271.

Carscadden, J.E., Frank, K.T., and D.S. Miller. 1989. Capelin (*Mallotus villosus*) spawning on the southeast shoal: influence of physical factors past and present. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 46: 1743-1754.

Carscadden, J.E., Gjøsæter, H., and H. Vilhjálmsson. 2013. A comparison of recent changes in distribution of capelin (*Mallotus villosus*) in the Barents Sea, around Iceland and in the Northwest Atlantic. Prog. Oceanogr. 114: 64-83.

CBD. 2014. Report of the North-West Atlantic Regional Workshop to Facilitate the Description of Ecologically or Biologically Significant Marine Areas. UNEP/CBD/EBSA/WS/2014/2/4

CNLOPB. Oil Spill Incident Data: NL Offshore Area 2018. Accessed November 4, 2018.

CSA International Inc. 2004. Gulf of Mexico Comprehensive Synthetic Based Muds Monitoring Program. Accessed November, 2018.

Delarue, J., Kowarski, K., Maxner, E., MacDonnell, J., and Martin, B. 2018. Acoustic monitoring along Canada's east coast: August 2015 to July 2017. ESRF. 199 p.

Environmental Protection Agency (EPA). 2000.Environmental assessment of final effluent limitations, guidelines and standards for synthetic based drilling fluids and other non aqueous drilling fluids in the oil and gas point source category. EPA-821-B-00-014.

Frank, K.T., Loder, J.W., Carscadden, J.E., Leggett, W.C., and C.T. Taggart. 1992. Larval distributions and drift on the southern Grand Bank. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49: 467-483.

Fujii, T. 2016 Potential influence of offshore oil and gas platforms on the feeding ecology of fish assemblages in the North Sea. Marine Ecology Progress Series. 542: 167-186.

Fuller, S.D., and R.A. Myers. 2004. The Southern Grand Bank: A marine protected area for the world. World Wildlife Fund Canada. Halifax, Nova Scotia. 99p.

Geraci, J.R. 1990. Physiological and toxic effects on cetaceans. *In* Sea mammals and oil: confronting the risks. Edited by J.R. Geraci and D.J. St. Aubin. Academic Press, San Diego, CA. pp. 167-197.

Gilkinson, K. 2013. Recent DFO (Newfoundland & Labrador Region) studies of the Grand Banks benthos at small and large spatial scales. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2012/114. v + 30 p.

Girard, F. and C.R. Fisher. 2018. Long-term impact of the Deepwater Horizon oil spill on deep-sea corals detected after seven years of monitoring. Biological Conservation. 225: 117-127.

GLORYSv3 climatology, 2017. GLORYSv3 climatology, 2017.

Gomez, C., Lawson, J.W, Wright, A.J., Buren, A.D., Tollit, D., and V. Lesaqe. 2016. A systematic review on the behavioural responses of wild marine mammals to noise: the disparity between science and policy. Can. J. Zool. 94(12): 801-819.

Hammill, M.O. and G.B. Stenson. 2000. Estimated Prey Consumption by harp seals (*Phoca groenlandica*), hooded seals (*Cystophora cristata*), grey seals (*Halichoerus grypus*), and Harbour seals (*Phoca vitulina*) in Atlantic Canada. J. Northw. Atl. Fish. Sci. 26:1-23.

Hunt, G.L. 1991. Occurrence of polar seabirds at sea in relation to prey concentrations and oceanographic factors. Polar Res. 10(2): 553-560.

Hurley, G., and J. Ellis. 2004. Environmental effects of exploratory drilling offshore Canada : environmental effects monitoring data and literature review : final report. Petroleum Research-Atlantic Canada, Halifax, NS (Canada).

Important Bird Areas (IBA) Canada. 2018a. Baccalieu Island Red Head Cove, Newfoundland. Accessed November 2018.

Important Bird Areas (IBA) Canada. 2018b. Witless Bay Islands Mobile, Newfoundland. Accessed November 2018.

Jacques Whitford Stantec Limited. 2009. Cuttings Treatment Technology. Evaluation Environmental Studies Research Funds Report No. 166. St. John's, NL. 100 p.

Keenan, S.F., Benfield, M.C., and J.K. Blackburn. 2007. Importance of the artificial light field around offshore petroleum platforms for the associated fish community. Marine Ecology Progress Series. 331: 219-231.

Kenchington, E.L.R., Prena, J., Gilkinson, K.D., Gordon Jr., D.C., MacIsaac, K., Bourbonnais, C., Schwinghamer, P., Rowell, T.W., McKeown, D.L., and W.P. Vass. 2001. Effects of experimental otter trawling on the macrofauna of a sandy bottom ecosystem on the Grand Banks of Newfoundland. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 58: 1043-1057.

Kenchington, E., Beazley, L., Lirette, C., Murillo, F.J., Guijarro, J., Wareham, V., Gilkinson, K., Koen-Alonso, M., Benoît, H., Bourdages, H., Sainte-Marie, B., Treble, M., and T. Siferd. 2016. Delineation of Coral and Sponge Significant Benthic Areas in Eastern Canada Using Kernel Density Analyses and Species Distribution Models. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2016/093.

Kulka, D.W., Antle, N.C., and J.M. Simms. 2003. Spatial analysis of 18 demersal species in relation to petroleum license areas on the Grand Banks (1980-2000). Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2473: xix + 182p.

Kulka, D.W., Simpson, M.R., and R.G. Hooper. 2004. Changes in distribution and habitat associations of Wolffish (Anarhichidae) in the Grand Banks and Labrador Shelf. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2004/113.

Kulka, D.W., Miri, C.M., and M.R. Simpson. 2005. The status of White Hake (*Urophycis tenuis*, Mitchell 1815) in NAFO Divisions 3L, 3N, 3O, and Subdivision 3Ps. NAFO SCR Doc. 05/066.

Lepland A., Sæther, O., and T. Thorsnes. 2000. Accumulation of barium in recent Skagerrak sediments: sources and distribution controls. Marine Geology 163:13–26.

Mathieu, A. 2002. Appendix 1: Potential impacts of exploratory drilling on the health and productivity of finfish and shellfish: A review. *In* ESRF Report N° SA735 by Buchanan, R.A., Cook, J.A., and A. Mathieu.

McCauley, R.D, Day, .R.D., Swadling, K.M., Fitzgibbon, Q.P., Watson, R.A., and J.M. Semmens. 2017. Widely used marine seismic survey air gun operations negatively impact zooplankton. Nature Ecology and Evolution. 1 (0195).

Mowbray, F.K. 2014. Recent spring offshore acoustic survey results for capelin, *Mallotus villosus*, in NAFO Division 3L. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2014/040.

MPO. 2013. Désignation de nouvelles zones d'importance écologique et biologique (ZIEB) de la biorégion des plateaux de Terre-Neuve-et-Labrador. Secr. can. de Pêches et Océans Canada, avis sci. de Pêches et Océans Canada, avis sci. 2013/048.

MPO. 2016. Peaufinage des renseignements sur les zones d'importance écologique et biologique désignées dans la biorégion de Terre-Neuve-et-Labrador. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2016/032.

Murillo, F.J., Kenchington, E., Beazley, L., Lirette, C., Knudby, A., Guijarro, J., Benoît, H., Bourdages, H., and B. Sainte-Marie. 2016. Distribution Modeling of Sea Pens, Sponges, Stalked Tunicates and Soft Corals from Research Vessel Survey Data in the Gulf of St. Lawrence for Use in the Identification of Significant Benthic Areas. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 3170: vi + 132 p.

Neff, J.M., McKelvie, S., and R.C. Ayers, Jr. 2000. Environmental impacts of synthetic based drilling fluids. Report prepared for MMS by Robert Ayers & Associates, Inc. U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service, Gulf of Mexico OCS Region, New Orleans, LA. OCS Study MMS 2000- 064. 118 pp.

NGU. 1997. Skagerrak in the past and the present—an integrated study of geology, chemistry, hydrography and microfissil ecology. Norges Geologiske Undersøkelse, special publication: no. 8, pp. 98.

Ollerhead, L.M.N., Morgan, M.J.,. Scruton, D.A, and B. Marrie. 2004. Mapping spawning times and locations for 10 commercially important fish species found on the Grand Banks of Newfoundland. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2522: iv + 45p.

Payne, J. F., Fancey, L., Hellou, J., King, M.J. and G.L. Fletcher. 1995. Aliphatic hydrocarbons in sediments: a chronic toxicity study with winter flounder (*Pleuronectes americanus*) exposed to oil well drill cuttings. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 2724-2735.

Pitt, T.K. 1958. Distribution, spawning and racial studies of the Capelin, *Mallotus villosus* (Müller), in the offshore Newfoundland area. J. Fish. Res. Board Canada. 15(3): 275-293.

Prena, J., Schwinghamer, P., Rowell, T.W., Gordon Jr., D.C., Gilkinson, K.D., Vass, W.P., and D.L. McKeown. 1999. Experimental otter trawling on a sandy bottom ecosystem of the Grand Banks of Newfoundland: analysis of trawl bycatch and effects on epifauna. Mar. Ecol. Prog. Ser. 181: 107-124.

Rao, A., Outhouse, L.A. and D. Gregory. 2009. Special Marine Areas in Newfoundland and Labrador: Areas of Interest in our Marine Backyards. Prepared for CPAWS-NL: 181pp.

Schneider, D.C., Gagnon, J-M., and K. Gilkinson. 1987. Pathchiness of epibenthic megafauna on the outer Grand Banks of Newfoundland. Marine Ecology. 39: 1-13.

Soanes, L.M., Bright, J.A., Angel, L.P., Arnould, J.P.Y., Boltonm M., Berlincourt, M., Lascelles, B., Owen, E., Simon-Bouhet, B., and J.A. Green. 2016. Defining marine important bird areas: Testing the foraging radius approach, Biol. Conserv. Vol. 196, pp. 69-79.

Templeman N.D. 2007. Placentia Bay-Grand Banks Large Ocean Management Area Ecologically and Biologically Significant Areas. Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2007/052: iii + 15 p.

Thaxter, C.B., Lascelles, B., Sugar, K., Cook, A.S.C.P., Roos, S., Bolton, M., Langston, R.H.W. and N.H.K. Burton. 2012. Seabird foraging ranging as a primary tool for identifying candidate marine protected areas. Biological Conservation. 156: 53-61.

Trannum, H.C., Nilsson, H.C., Schaanning, M.T., and S Øxnevad. 2010. Effects of sedimentation from water-based drill cuttings and natural sediment on benthic macrofaunal community structure and ecosystem processes. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 383: 111–121.

Walsh, S. J. 1992. Factors influencing distribution of juvenile yellowtail flounder (Limanda ferruginea) on the Grand Bank of Newfoundland. Netherlands J. Sea Research 29.1-3:193-203.

Walsh, S.J., Simpson, M., Morgan, M.J., Dwyer, K.S., and D. Stansbury. 2001. Distribution of juvenile yellowtail flounder, American plaice and Atlantic cod on the Southern Grand Bank of Newfoundland: a discussion of nursery areas and marine protected areas. NAFO SCR Doc. 01/78.

Walsh, S.J., Simpson, M., and M.J. Morgan. 2004. Continental shelf nurseries and recruitment variability in American plaice and yellowtail flounder on the Grand Bank: insights into stock resiliency. J.Sea Research 51: 271-286.

Wells, N.J., Stenson, G.B., Pepin, P., and M. Koen-Alonso. 2017. Identification and Descriptions of Ecologically and Biologically Significant Areas in the Newfoundland and Labrador Shelves Bioregion. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2017/013. v + 74.

Whitehead, H. and C. Glass. 1985. The significance of the Southeast Shoal of the Grand Bank to humpback whales and other cetacean species. Can. J. Zool. 63: 2617-2625.

Yashayaev, I., and J. W. Loder. 2017. Further intensification of deep convection in the Labrador Sea in 2016. Geophysical Research Letters. 44(3): 1429-1438.

Le présent rapport est disponible auprès du :

Centre des avis scientifiques (CAS)
Région de Terre-Neuve et du Labrador
Pêches et Océans Canada
C.P. 5667
St. John's (Terre-Neuve-et-Labrador) A1C 5X1

Téléphone : 709-772-8892
Courriel : DFONLCentreforScienceAdvice@dfo-mpo.gc.ca
Adresse Internet : http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/

ISSN 1919-3815
© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2019

La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2019. Examen de l'énoncé des incidences environnementales du projet de forage d'exploration de Husky. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Rép. des Sci. 2019/035.

Also available in English:

DFO. 2019. Review of the Environmental Impact Statement for the Husky Exploration Drilling Project. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Sci. Resp. 2019/035.