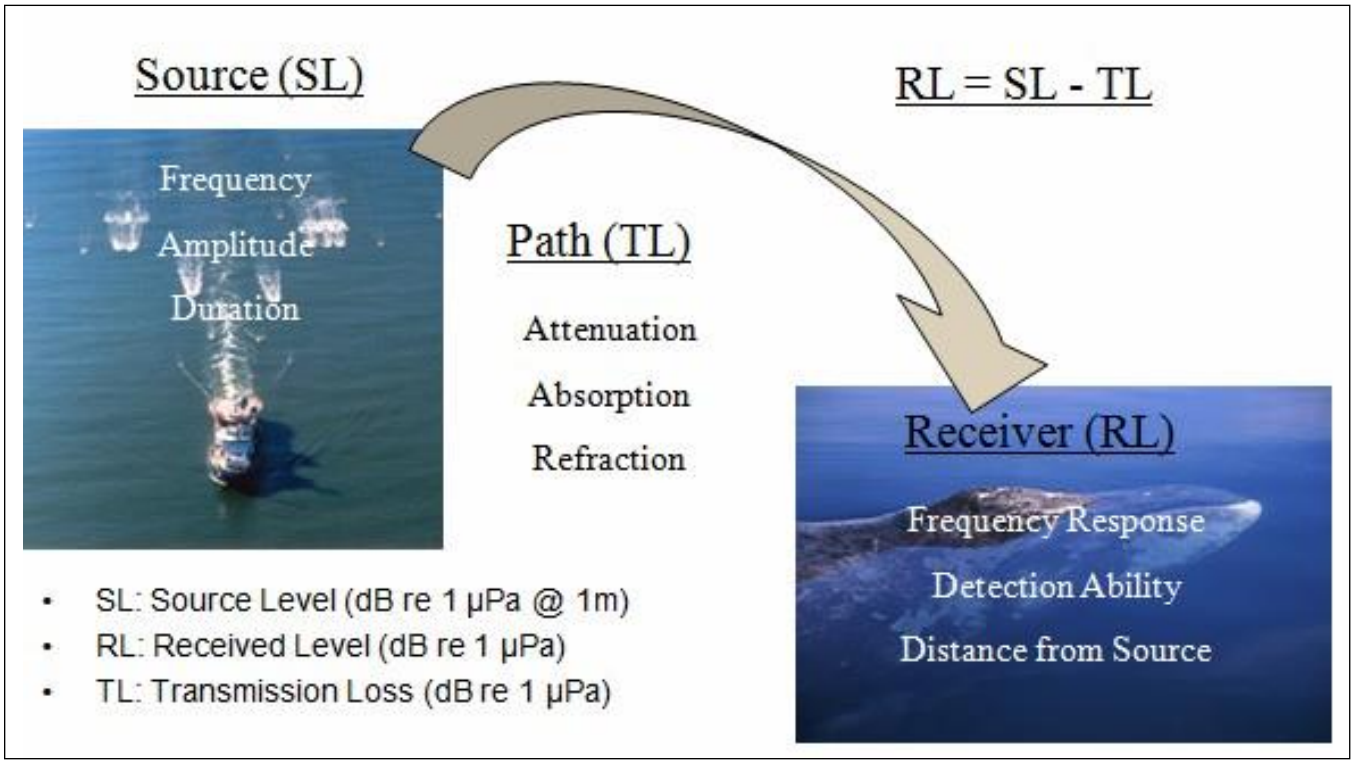
5.0 EFFETS ENVIRONNEMENTAUX POTENTIELS ET RÉPERCUSSIONS SUR LA PLANIFICATION DES ACTIVITÉS D'EXPLORATION ET DE PRODUCTION

L'EES a mis l'accent sur les effets potentiels associés aux activités d'exploration et de production, en particulier les sons, les déblais de forage, les rejets divers, les navires, le trafic, l'attraction animale et les événements accidentels. L'atténuation des effets potentiels est prise en compte, tout comme les effets cumulatifs potentiels. De plus, toutes les répercussions sur la planification qui ont été relevées en raison des descriptions de l'environnement, des contraintes de données ou des effets environnementaux sont également abordées dans ces sections.

5.1 Effets du bruit

Les sources sonores anthropiques ont été regroupées en six catégories, soit le transport maritime, les levés sismiques, les sonars, les explosions, l'activité industrielle et les bruits divers (CNRC, 2003a). Les effets du son sous-marin sont fondés sur le concept *Source – Trajectoire - Récepteur*. L'énergie acoustique ou le son provient d'une source. Le son rayonne vers l'extérieur de la source et se déplace dans l'eau sous forme d'ondes de pression. Le niveau sonore diminue en proportion avec la distance croissante par rapport à la source. La capacité d'un animal marin de recevoir des sons dépend du degré de perte de propagation entre la source et le récepteur, des capacités auditives de l'animal et de la quantité de bruit naturel ambiant ou de fond dans la mer environnante (LGL Limited, 2005b).

Figure 5.1 Modèle Source – Trajectoire - Récepteur



Le vent, les sons thermiques, les précipitations, le trafic maritime et les sources biologiques contribuent tous au bruit ambiant. Le bruit ambiant est très variable sur les plateaux continentaux océaniques, ce qui peut entraîner une variabilité considérable de l'aire de répartition à laquelle les animaux marins peuvent détecter les sons anthropiques.

La communication peut également être affectée par les ondes sonores produites pendant les levés sismiques. Ces ondes sonores créent également des forces qui peuvent causer des dommages physiologiques aux organes internes des organismes. Les organismes dont la structure est compressible, comme la vessie, sont particulièrement à risque (Parry et Gason, 2006).

Il existe divers effets potentiels de l'exposition au bruit provenant de sources sismiques et autres qui peuvent être caractérisés comme pathologiques, physiologiques ou comportementaux. Une lacune statistique est le manque de mesure et de modélisation du bruit dans la zone de l'EES du plateau du Labrador. Les mesures et la modélisation du bruit peuvent être utiles pour l'évaluation des impacts et l'identification des mesures d'atténuation potentielles. La section suivante donne un aperçu des informations scientifiques sur les effets du bruit sur les organismes marins.

5.1.1 Espèces en péril

Les espèces de mammifères marins en péril qui pourraient se trouver dans la zone de l'EES du plateau du Labrador sont énumérées dans le tableau 4.1.
Les espèces du COSEPAC qui ne sont pas inscrites sur la liste de la LEP et qui pourraient se trouver dans l'EES du plateau du Labrador sont indiquées au tableau 4.2.

5.1.1.1 Poissons marins

Les effets des sons anthropiques sur les poissons sont décrits en détail à la section 5.1.2. Ces effets sont considérés comme les mêmes pour les poissons inscrits sur la liste de la LEP et comprennent des changements de comportement et des dommages physiques. Les différences en ce qui concerne les poissons inscrits sur la liste de la LEP sont les conséquences potentielles de ces effets au niveau des populations. Pour les populations vulnérables, la perte d'un individu ou des changements de comportement entraînant une diminution de la condition physique ou du succès de reproduction peuvent nuire à la population. Par conséquent, une connaissance détaillée des effets des sons anthropiques sur les poissons inscrits au titre de la LEP est essentielle à leur gestion et à leur protection.

Les études indiquent que les effets comportementaux de l'activité sismique sur les poissons inscrits au titre de la LEP peuvent comprendre un comportement d'évitement, une vitesse de nage accrue, une perturbation du comportement de reproduction et une modification des voies de migration (McCauley et coll., 2000a, 2000b). Le bruit généré par l'activité sismique peut également amener certaines espèces à éviter la zone d'influence autour du navire sismique.

L'effet physique direct de l'activité sismique sur les adultes et les œufs de l'anarrhique loup sera probablement minime ou inexistant, car à ces stades de vie, ils se trouvent près du fond à 100 à 900 m de la surface. Le plus grand danger est lorsque l'activité est synchronisée avec les périodes d'éclosion des larves (Kulka et coll., 2007). Une récente évaluation des dommages admissibles (MPO, 2004c) a permis de conclure que les activités d'exploration pétrolière avaient des effets négligeables sur la capacité de survie et de rétablissement du loup à tête large et du loup tacheté. Il est peu probable que le bruit des activités sismiques ait une incidence sur le loup à tête large et le loup tacheté.

5.1.1.2 Mammifères marins

Les effets des sons anthropiques sur les mammifères marins sont décrits en détail à la section 5.1.3. Ces effets sont considérés comme les mêmes pour les mammifères marins inscrits au titre de la LEP et comprennent des changements de comportement, une perte auditive et des dommages physiologiques. Ce qui diffère dans le cas des espèces inscrites au titre de la LEP, ce sont les conséquences possibles de ces effets au niveau de la population. Pour les populations vulnérables, la perte d'un seul individu, ou même les changements de comportement qui entraînent une diminution de la condition physique peuvent nuire à toute la population. Par conséquent, une connaissance détaillée des effets des sons anthropiques

sur les espèces inscrites au titre de la LEP est essentielle à leur gestion et à leur protection. La plupart des études indiquent que les changements de comportement résultant des sons anthropiques ont tendance à être de courte durée. Ces changements peuvent comprendre l'évitement, la déviation par rapport aux voies de migration habituelles, l'interruption de l'alimentation, la réduction des intervalles de surface, la réduction de la durée de la plongée et la réduction du nombre de coups (Richardson, 1986; Ljungblad et coll., 1988; Richardson et Malme, 1993, 1995; Richardson et coll., 1999; McCauley et coll., 2000a, 2000b; Gordon et coll., 2004; LGL Limited, 2005). Les sons anthropiques peuvent également entraîner le déplacement d'un animal d'un habitat essentiel ou le priver d'y avoir accès. Tous ces effets peuvent réduire la survie d'un animal et diminuer sa capacité de reproduction.

En plus des modifications comportementales, les sons anthropiques peuvent causer des niveaux accrus de stress physiologique qui font en sorte qu'un individu devient immunodéprimé ou a un rendement reproductif réduit. La connaissance de la façon dont la réaction au stress à court terme peut affecter la santé à long terme des mammifères marins est inconnue (CNRC, 2003a) et, par conséquent, il s'agit d'une question préoccupante (Richardson, 1986; Ljungblad et coll., 1988; Richardson et Malme, 1993 et 1995; Richardson et coll., 1999; McCauley et coll., 2000a et 2000b; Gordon et coll., 2004; LGL Limited 2005), particulièrement en ce qui concerne les espèces inscrites au titre de la LEP. Le CNRC (2003a) a fait remarquer qu'une diminution du taux d'alimentation des mammifères marins pourrait équivaloir à un retard d'un an dans l'atteinte de la maturité sexuelle, une légère augmentation de la mortalité infantile, ou une durée de vie légèrement plus courte qui ne sont peut-être pas importantes pour un individu, mais qui pourrait nuire au rétablissement d'une population inscrite au titre de la LEP.

Les implications biologiques du masquage des signaux dépendront en grande partie de la fonction du signal et du contexte. Dans une population de mammifères marins en santé, l'introduction de sons masquant pourrait avoir un effet minime; même si la capacité des femelles à faire un choix sexuel était diminuée, elles seraient encore susceptibles de trouver un partenaire. Dans le cas d'une population de mammifères marins gravement appauvrie, la capacité des mâles et des femelles de se retrouver en utilisant des signaux acoustiques pourrait devenir essentielle au bien-être de l'espèce (CNRC, 2003b). Malheureusement, notre compréhension de la mécanique des masquant de signaux est très limitée, et notre connaissance de la façon dont les mammifères marins utilisent les signaux acoustiques dans l'environnement marin est encore plus mal comprise (CNRC, 2003b). Il s'agit de contraintes importantes en matière de données, particulièrement en ce qui concerne les mammifères marins inscrits au titre de la LEP.

5.1.1.3 Oiseaux marins

Les espèces d'oiseaux en péril pourraient interagir avec les activités d'exploration pétrolière, notamment le son des canons à air sismiques. On sait peu de choses sur les répercussions du son sous-marin sur les oiseaux. Seulement deux des cinq espèces en péril du plateau du Labrador passent du temps sous l'eau, soit l'arlequin plongeur et le garrot d'Islande. Les deux sont des canards plongeurs qui font de courtes plongées pour trouver des crustacés et des mollusques sous-marins. Ces espèces ne seraient présentes que pendant la période de mue, mais elles pourraient être perturbées par le bruit sous-marin des canons sismiques, ce qui aurait une incidence sur leur comportement d'alimentation. Cela pourrait empêcher des activités d'exploration pétrolière.

Il est peu probable que les activités d'exploration pétrolière aient une incidence sur le courlis esquimau, car il migrerait dans des environnements terrestres s'il traversait le Labrador (en supposant que l'espèce existe toujours).

La mouette blanche est associée à la banquise, de sorte qu'elle pourrait être touchée par les activités d'exploration pétrolière qui influent sur la formation ou la persistance de la banquise dans l'EES du plateau du Labrador, comme le trafic maritime. Elle pourrait aussi être perturbée par l'augmentation du trafic aérien en provenance des hélicoptères et des avions.

Le faucon pèlerin ne serait pas directement touché par les activités d'exploration, à l'exception peut-être de l'évitement des zones à forte circulation ou à bruit élevé. Il se nourrit d'oiseaux qui utilisent l'environnement marin comme les guillemots, mais il n'utilise pas l'environnement marin lui-même, ce qui minimise le risque de transmission sonore ou d'événements de mazoutage affectant cette espèce.

En général, on s'attend à ce que le bruit des activités sismiques ait peu d'interaction avec les espèces en péril d'oiseaux marins. Les activités d'exploration pétrolière peuvent entraîner l'évitement de certaines zones par les oiseaux marins, et l'augmentation du trafic aérien et maritime peut nuire au succès de la reproduction. Les événements de mazoutage, qu'ils soient chroniques ou sporadiques à grande échelle, pourraient avoir des effets radicaux sur les espèces en péril d'oiseaux marins. L'arlequin plongeur et le garrot d'Islande seraient les espèces les plus vulnérables aux effets du projet, étant donné qu'ils passent le plus de temps dans le milieu marin.

5.1.2 Poissons marins

5.1.2.1 Invertébrés

La documentation traitant des effets des bruits sismiques et du bruit sur les invertébrés est limitée et incomplète. Une grande partie de la documentation scientifique existante est difficile à comparer et il est difficile de tirer des conclusions concrètes en raison d'une documentation inadéquate sur les méthodes et les unités de mesure. Par conséquent, l'interprétation de bon nombre des rapports concernant les effets des sons sur les invertébrés peut être considérée comme subjective.

Les études sur le terrain des effets des activités sismiques sont rares et exigeantes sur le plan logistique. Des études limitées indiquent que la plupart des effets sur les invertébrés qui n'ont pas de cavités remplies de gaz sont probablement trop petits pour être mesurés sur le terrain (Parry et Gason, 2006).

Les œufs de crabe des neiges ont été exposés à 221 dB à 2 m dans le cadre d'une étude et ils ont montré des signes possibles de retard de développement (Christian et coll., 2004). Cependant, comme les œufs sont transportés par la femelle et qu'ils ne sont pas pélagiques, il est peu probable qu'ils soient exposés à cette plage ou à cette intensité. Pearson et coll. (1994) n'ont décelé aucun effet statistiquement significatif sur les larves de crabes dormeurs (*Cancer majister*) exposées à des concentrations maximales de 230 dB pour 1 □ Pa à une distance de 1 m. Ces données suggèrent que les larves de crabe et peut-être d'autres invertébrés (p. ex. les crevettes) sans trous d'air sont plus résistantes aux effets des canons à air comprimé que les œufs et les larves de poisson. Plutôt que d'être sensibles aux changements de pression, les invertébrés semblent être plus sensibles au déplacement des particules. Les décapodes, comme les crabes, ont un ensemble de récepteurs ressemblant à des poils à l'intérieur et à la surface de leurs corps, lesquels pourraient réagir aux déplacements d'eau ou de substrat. Les crustacés semblent être les plus sensibles aux sons à basse fréquence à moins de 1 000 Hz (Budelmann, 1992; Popper et coll., 2001). Plusieurs études physiologiques de statocystes de crabes marins laissent entendre que certaines de ces espèces sont potentiellement capables de détecter des sons (Popper et coll., 2001). Il n'y a aucune indication de mortalité aiguë ou à moyen terme chez les crabes des neiges adultes en raison de l'activité sismique, et il ne semble pas y avoir d'effet sur la survie des embryons transportés sur la femelle ou sur la locomotion des larves après l'éclosion (MPO, 2004d). Un examen de suivi de cette étude portera sur les dommages aux tissus du crabe et la capacité de survie des embryons (APFNE, comm. pers.).

Webb et Kempf (1998) ont exposé des crevettes brunes (*Cragnon cragnon*) dans la mer Wadden à un réseau de 15 canons (volume de 480 pouces cubes avec des niveaux de source de 190 dB pour 1 µ Pa à une profondeur de 1 m). Il n'y avait aucune preuve de mortalité ou de réduction des prises de crevettes. Les auteurs ont attribué l'absence d'effets à l'absence d'organes remplis de gaz et d'un exosquelette rigide.

Les rendements au chalut de fond d'une pêche commerciale non sélective à la crevette dans la baie de Camamú, dans le nord-est du Brésil, comprenant la crevette blanche du Sud (*Litopenaeus schmitti*), la crevette brune du Sud (*Farfantepenaeus subtilis*) et la crevette seabob de l'Atlantique (*Xyphopenaeus kroyeri*) ont été mesurés avant et après (de 12 à 36 heures) l'utilisation d'un groupe de quatre canons à air synchronisés. Chaque canon à air avait une capacité totale de 635 po^3, 2 000 lb/po^2, et une pression de pointe de 196 dB (à 1 µPa à 1 m). Aucune mortalité n'a été observée et les résultats globaux n'ont pas permis de déceler d'effets nocifs importants sur l'espèce (Andriguetto-Filho et coll., 2005). Les crevettes en cage ont également été exposées aux canons à air à très courte distance; aucune mortalité n'a été signalée (Andriguetto-Filho et coll., 2005).

Des effets comportementaux de l'exposition de céphalopodes en cage (50 calmars et deux seiches) au son d'un seul canon à air de 20 pouces ont été signalés (McCauley et coll., 2000a). Les réactions comportementales comprenaient le fait que les calmars tiraient leurs sacs d'encre et s'éloignaient du canon à air, qu'ils avaient des réactions de sursaut et affichaient une vitesse de nage accrue. Aucune mortalité de calmar ou de seiche n'a été signalée en raison de ces expositions aux canons à air comprimé.

Guerra et coll. (2004) ont indiqué que deux incidents d'échouement multiple du calmar géant (*Architeuthis Dux*) le long de la côte nord de l'Espagne semblaient être liés à des levés sismiques géophysiques dans le golfe de Gascogne. Des preuves de lésions tissulaires aiguës ont été présentées, et les auteurs ont supposé qu'une femelle présentant des lésions tissulaires importantes était affectée par l'impact des ondes acoustiques. Aucun détail n'a été fourni en ce qui concerne les sources sismiques, les emplacements et la durée de l'exposition sismique, de sorte que des conclusions limitées peuvent être tirées de cette étude.

Des crabes des neiges femelles portant des œufs ont été capturés, mis en cage et par la suite exposés à l'énergie sismique libérée lors d'un levé sismique commercial au large du Cap-Breton, en Nouvelle-Écosse. Les effets aigus et chroniques sur les femelles adultes, les embryons et les larves écloses à partir des œufs ont été étudiés (MPO, 2004d). Trois observations définitives ont découlé de cette étude :

- le relevé sismique n'a entraîné aucune mortalité aiguë ou chronique (en cinq mois) des crabes ni aucun changement dans l'activité alimentaire des crabes traités gardés en laboratoire;
- ni la survie des embryons transportés par les crabes femelles pendant l'exposition ni la locomotion des larves après l'éclosion ne semblent avoir été touchées;
- il y avait une souillure aiguë des branchies, des antennes antérieures et des statocystes des crabes au site exposé, mais après cinq mois, toutes les structures étaient revenues à leur état de propreté normal.

Christian et coll. (2004) ont mené une enquête comportementale au cours de laquelle des crabes des neiges en cage ont été placés à 50 m sous un réseau de sept canons. Les observations sur les réponses des crabes au tir sismique ont été enregistrées par une caméra sous-marine télécommandée. Aucun comportement de sursaut évident n'a été observé.

L'analyse statistique des données de levés sismiques et des données sur les taux de prises commerciales (de Victoria, en Australie, de 1978 à 2004) a été utilisée pour déterminer les effets de l'activité sismique sur la langouste. Les corrélations montrent que rien n'indique que les taux de prises aient été touchés par l'activité sismique (Parry et Gason, 2006). Les changements à court terme des taux de prises dans la zone d'étude coïncidaient avec des changements dans les zones adjacentes qui ne faisaient pas l'objet d'une activité sismique (Parry et Gason, 2006).

Les invertébrés benthiques sont moins susceptibles d'être touchés par l'activité sismique, parce que peu d'invertébrés ont des espaces remplis de gaz et que les espèces benthiques sont habituellement à plus de 20 m de la source sismique. La résilience de divers invertébrés a été testée en les exposant à courte distance à un canon à air actif (tableau 5.1). On pense que les homards résistent à l'activité sismique

parce que les décapodes n'ont pas d'espaces vides remplis de gaz qui les rendraient sensibles aux changements de pression. Les taux de mortalité et de développement des larves de crabes dormeurs de stade II exposées à des rejets uniques d'un réseau sismique ont été comparés à ceux des larves non exposées. Aucune différence statistiquement significative n'a été observée entre les larves exposées et les larves non exposées en ce qui a trait à la survie immédiate et à la période de mue à long terme, même pour les larves exposées à moins de 1 m de la source sismique (Pearson et coll., 1994).

Tableau 5-1 Observation de l'exposition des macro-invertébrés marins aux manchons à air à courte distance

Organisme	Distance d'exposition par rapport au manchon à air (m)	Niveau d'exposition estimé (dB pour 1 µ Pa)	Réponse observée	Référence
Pétoncle d'Islande	2	217	Fissure de la coque dans l'un des 3 essais	Matishov, 1992
Oursin de mer	2	217	15 % des épines sont tombées	Matishov, 1992
Moule	0,5	229	Aucun effet détectable dans les 30 jours	Kosheleva, 1992
Pervenche	0,5	229	Aucun effet détectable dans les 30 jours	Kosheleva, 1992
Crustacé	0,5	229	Aucun effet détectable dans les 30 jours	Kosheleva, 1992
Crevettes brunes	1	190	Aucune mortalité	Webb et Kempf, 1998

Le bruit généré pendant l'enlèvement de la tête de puits et d'autres infrastructures est la principale perturbation associée aux activités de déclassement et d'abandon. Des explosifs sont parfois utilisés lorsqu'il est difficile de retirer la tête de puits (mais seulement en cas de défaillance de la séparation mécanique). Les exploitants doivent obtenir l'autorisation de le C-NLOHE avant d'utiliser des explosifs et ils devront mettre en œuvre des mesures d'atténuation propres au site.

5.1.2.2 Poissons

Certaines données sont disponibles sur les sensibilités auditives des poissons (voir Popper et Carlson, 1998; Popper et coll., 2003 pour les examens). Par exemple, la morue, le saumon, la plie d'Amérique et le hareng ont une sensibilité auditive comprise entre 80 et 200 Hz, avec un seuil de sensibilité de 80 à 100 dB pour 1 µPa (Miston, 1995). La fréquence des impulsions sismiques se situe dans cette fourchette, mais les réponses à ces sons varient selon les espèces. Il a été démontré que des gadoïdes quittaient la zone pendant les relevés sismiques (Skalski et coll., 1992; Løkkeborg et Soldal 1993; Engås et coll., 1996; Slotte et coll., 2004; Parry et Gason, 2006), et des espèces comme la morue, le sébaste et le merlan (*Merlangius merlangus*) ont été signalées comme ayant modifié leur profondeur en réaction aux impulsions sismiques (Pearson et coll., 1992; Wardle et coll., 2001). En revanche, Wardle et coll. (2001) signalent que ni les poissons ni les invertébrés ne montraient des signes d'éloignement d'un récif sur la côte ouest de l'Écosse après quatre jours de tirs de canons à air sismiques. Plusieurs études ont montré que l'exposition au bruit, comme celui produit par les canons à air sismiques, peut entraîner une perte auditive temporaire et des dommages physiques à l'oreille (Enger, 1981; Hastings et coll., 1996; Amoser et Ladich, 2003; McCauley et coll., 2003; Popper et coll., 2005). Il existe toutefois des différences importantes dans les effets des canons à air comprimé sur les seuils auditifs de différentes espèces. Popper et coll. (2005) ont montré que les poissons ayant une ouïe plus faible, comme le brochet (*Esox Pucius*), présentaient une faible perte auditive en réponse à l'activité des canons à air sismiques, tandis que les poissons ayant une bonne ouïe, comme le méné de lac (*Couesius plumbeus*), présentaient la plus grande perte auditive. Les périodes de perte auditive peuvent nuire à la survie en raison de la capacité compromise d'entendre des sons pertinents sur le plan biologique. La mortalité des poissons, des œufs de poissons et des larves n'a été observée qu'à quelques mètres des canons à air (Dalen et

Knutsen, 1987; Parry et Gason, 2006).

Bien que les effets des canons à air comprimé sur les poissons aient été étudiés pour plusieurs espèces, la structure des systèmes auditifs de différentes espèces est très diversifiée (Popper et Carlson, 1998; Popper et coll., 2003). Il est nécessaire d'examiner les effets des canons à air sur tous les types de spécialités auditives. De plus, la plupart des études menées à ce jour se sont concentrées sur les effets à court terme.

Des études sur la survie à long terme et les effets sublétaux seront nécessaires (Payne, 2004).

Effets sur le comportement

Les effets comportementaux de l'activité sismique sur les poissons marins peuvent comprendre le comportement d'évitement, la vitesse de nage accrue, la perturbation du comportement de reproduction et la modification des voies de migration (McCauley et coll., 2000a, 2000b). Le bruit généré par l'activité sismique peut également amener certaines espèces à éviter la zone d'influence autour du navire sismique.

De nombreuses espèces de poissons affichent une réaction d'alarme : resserrement des écoles, augmentation de la vitesse de nage et déplacement vers le plancher océanique à des niveaux de 156 à 168 dB pour 1 m (McCauley et coll., 2000b). McCauley et coll. (2000a) ont étudié les réponses des poissons contenus dans une cage de 10 m sur 6 m sur 3 m à un canon à air en marche à proximité. Ces études ont indiqué que les effets sur les poissons des opérations de canons à air à proximité pourraient comprendre ce qui suit :

- une réponse de sursaut (virage en C) à des signaux de démarrage à courte portée ou à des signaux de canons à air de haut niveau. Une plus grande réaction de sursaut a été observée chez les petits poissons;
- des signes de réponses d'alarme plus visibles pour un niveau de canon à air reçu supérieur à environ 156 à 161 dB pour une pression quadratique moyenne de 1 µPa;
- une diminution de la gravité des réactions de sursaut et d'alarme au fil du temps (accoutumance);
- une utilisation accrue de la partie inférieure de la cage pendant les périodes d'opération des canons à air;
- la tendance, dans certains essais, à une nage plus rapide et à la formation de groupes serrés en corrélation avec des périodes de haut niveau d'activité de canons à air;
- une réaction comportementale générale des poissons pour se déplacer vers le fond, au centre de la cage en période d'exposition élevée des canons à air (pour les niveaux supérieurs à 156 à 161 dB pour 1 µPa [moyenne quadratique]);
- aucune augmentation importante des contraintes mesurées qui pourrait être directement attribuée à l'exposition des canons à air;
- la preuve de dommages au système auditif de poissons exposés sous forme de cellules capillaires ablées ou endommagées, bien qu'un régime d'exposition requis pour produire ces dommages n'ait pas été établi, et on croit que de tels dommages nécessiteraient l'exposition à des signaux de canons à air de haut niveau à courte distance de la source.

McCauley et coll. (2000b) ont indiqué qu'un niveau de 156 dB sur 1 m peut être détecté entre 3 et 5 km d'un réseau 3-D (2 678 pouces cubes 100 à 120 m d'eau). Par conséquent, on pourrait s'attendre à des réponses d'alarme de 3 à 5 km d'un navire sismique, avec un comportement d'évitement actif commençant à des distances de 1 à 2 km d'une source de ce niveau (McCauley et coll., 2000b).

La plupart des bancs de poissons ne montrent pas d'évitement s'ils ne sont pas sur la trajectoire du navire sismique qui approche (Davis et coll., 1998). Les réponses observées des bancs de poissons indiquent qu'elles sont très variables et dépendent de l'espèce, du cycle biologique, du comportement

actuel, de l'heure de la journée, de l'alimentation des poissons et de la façon dont le son se propage dans un milieu particulier. Les bancs que le navire croise peuvent montrer un évitement latéral ou se serrer et se déplacer vers le fond. Le mouvement des poissons qui se déplacent vers le fond marin semble être une réaction courante à l'activité sismique (Davis et coll., 1998). Il a également été démontré que l'activité sismique réduit la densité des espèces démersales à plusieurs kilomètres de la source, jusqu'à 250 m d'eau (Engås et coll., 1996).

Pearson et coll. (1992) ont étudié l'effet du son sur le sébaste (*Sebastes* spp.) contenu dans une cage de 4,6 m sur 3,6 m déployée à la surface de l'eau.

Les poissons ont été exposés à des signaux produits par un canon à air de 100 pouces cubes (1 639 cm) déployé à une profondeur de 6 m et exploité à une vitesse de 10 secondes. Les poissons ont commencé à se rassembler dans des bancs de plus en plus serrés avec des niveaux croissants d'activités des canons à air, et les bancs sont descendus au fond de la cage lorsque les opérations des canons à air ont commencé. Ils sont restés stationnaires près du fond ou ils ont monté dans la colonne d'eau lors de la présentation des signaux des canons à air. Les niveaux sonores pour lesquels de légers changements de comportement ont été observés étaient de 161 dB pour 1 µPa et les réponses d'alarme ont été observées à 180 dB pour 1 µPa. Les comportements observés chez les poissons dans les études de McCauley et coll. (2000a) et de Pearson et coll. (1992) ont indiqué que les effets acoustiques font en sorte que les poissons cherchent refuge dans des bancs serrés près du fond. Dalen et Raknes (1985) ont également suggéré que la morue de l'Atlantique pourrait également réagir aux signaux sismiques en nageant vers le fond.

Les sons des poissons sont normalement produits dans la plage de 50 à 3 000 Hz. Les poissons utilisent le son pour communiquer, naviguer et détecter des proies et des prédateurs. On pense que la transmission du son joue un rôle important dans l'accouplement de la morue et de l'aiglefin (*Melanogrammus aegtefinus*) (Engen et Folstad, 1999; Hawkins et Amorin, 2000). Les signaux sismiques sont généralement de l'ordre de 10 à 200 Hz (Turnpenny et Nedwell, 1994), ils se chevauchent donc légèrement avec les signaux produits par les poissons. Cependant, la détection d'un signal ne signifie pas que les poissons auront une réaction mesurable au bruit. La capacité auditive des poissons varie considérablement selon les espèces, tout comme les effets de l'exploration sismique. La variabilité des effets peut également différer au sein d'une espèce, parce que les signaux sismiques ont un effet plus prononcé sur les gros poissons que sur les petits poissons de la même espèce (Engås et coll., 1996).

Si un relevé sismique chevauche la présence d'espèces de poissons en migration (comme le sébaste et la morue), on peut s'attendre à des réactions de sursaut et à des changements temporaires dans la direction et la vitesse de la nage, mais on ne s'attend pas à ce que le comportement des bancs soit touché (Blaxter et coll., 1981). On ne s'attend pas à ce que tout changement temporaire de comportement interrompe l'instinct de migration naturelle vers une aire de frai ou d'alimentation.

Les activités sismiques peuvent avoir un plus grand effet spatial sur le comportement des poissons que sur leur physiologie. La plupart des publications disponibles (Blaxter et coll., 1981; Dalen et Raknes, 1985; Pearson et coll., 1992; McCauley et coll., 2000a, 2000b; Davis et coll., 1998) semblent indiquer que les effets du bruit sur les poissons sont brefs et que, s'ils sont de courte durée et hors d'une période critique, ils ne devraient pas se traduire en effets biologiques ou physiques. Il semble que les effets des tirs sismiques sur le comportement des poissons devraient être négligeables pour les individus et les populations dans la plupart des cas. La possibilité d'interactions pendant des périodes particulièrement sensibles, comme le frai ou la migration, est préoccupante. Deux relevés sismiques proposés près du Cap-Breton ont été évalués (OCNEHE, 2002) et les résultats semblent indiquer que le déplacement des poissons marins se produit à court terme.

Effets physiques

Aucune mortalité massive de poissons associée à l'utilisation de canons à air n'a été enregistrée (Payne, 2004). Étant donné que les poissons sont susceptibles d'être repoussés par les tirs sismiques, on ne

prévoit aucune mortalité des poissons adultes (Turnpenny et Nedwell, 1994). Selon le niveau de bruit à la source, la profondeur de l'eau et la distance entre les poissons et la source, les blessures (notamment aux yeux et organes internes) ne se produiraient que dans un rayon de quelques dizaines de mètres (tableau 5.2), et les symptômes seraient moindres, comme des dommages auditifs possibles jusqu'à plusieurs centaines de mètres (Turnpenny et Nedwell, 1994).

Tableau 5-2 Observations des expositions de poissons, de mollusques et de crustacés à des canons à air sismiques à courte distance

Organisme	Étape de vie	Distance d'exposition par rapport au manchon à air (m)	Niveau d'exposition estimé (dB pour 1 µPa)	Réponse observée	Référence
Goberge	Œuf	0,75	242	Mortalité retardée	Booman et coll. 1996
Morue	Œufs	1 à 10	202 à 220	Aucun signe de blessure	Dalen et Knutsen, 1987
	Larves	5	220	Mortalité immédiate	Booman et coll. 1996
	Larves âgées de 5 jours	1	250	Délimitation de la rétine	Matishov, 1992
	Alevin	1,3	234	Mortalité immédiate	Booman et coll. 1996
Plie (*Pleuronectes platessa*)	Oeufs et larves	1	220	Mortalité élevée (non précisé)	Kosheleva, 1992
		2	214	Sans effet	Kosheleva, 1992
Anchois (*Engraulis mordax*)	Œufs	Inconnu	223	8,2 % de mortalité	Holiday et coll. à Turnpenny et Nedwell, 1994
	Larves âgées de 2 jours	3	238	Rupture de la vessie natatoire	Holiday et coll. dans Turnpenny et Nedwell, 1994
Rouget-barbet (*Mullus surmuletus*)	Œufs	1	230	7,8 % ont été blessés	Kostyuchenko, 1973
		10	210	Aucune blessure	Kostyuchenko, 1973
Poisson (diverses espèces)	Œufs	0,5	236	17 % sont morts en 24 heures	Kostyuchenko, 1973
		10	210	2,1 % sont morts en 24 heures	Kostyuchenko, 1973
Crabe dormeur	Larves	1	231	Aucun effet observé sur le temps de mue ou la survie à long terme	Pearson et coll., 1994

Source : JWL 2006.

Le taux de mortalité du plancton pendant les levés sismiques a été estimé à partir de plusieurs études. Jusqu'à 1 % du plancton se trouvant dans la partie supérieure de 50 m de la colonne d'eau pourrait être tué lors d'un levé sismique 3D au large de la Nouvelle-Écosse (Davis et coll., 1998). On estime que 0,45 % des organismes planctoniques présents dans les 10 premiers mètres d'eau d'une zone de relevé au large de la Norvège pourraient être tués (Sætre et Ona, 1996). Kenchington et coll. (2001) ont estimé un taux de mortalité du plancton de 6 % s'ils étaient concentrés dans les 10 m supérieurs. Étant donné que la mortalité liée aux séismes chez les poissons n'a pas été signalée au-delà de 5 m au cours d'études sur le terrain et en laboratoire, ces estimations sont considérées comme prudentes et peuvent s'appliquer davantage au phytoplancton et au zooplancton qu'aux stades vitaux planctoniques des poissons et des mollusques. Kostyuchenko (1973) a déclaré plus de 75 % de survie des œufs de poisson à 0,5 m de la

source (233 dB pour 1 m) et plus de 90 % de survie à 10 m de la source.

Les poissons ayant des vessies natatoires et des accouplements auditifs spécialisés à l'oreille interne (p. ex., hareng) sont très sensibles à la pression acoustique. Les poissons ayant une vessie natatoire, mais sans couplage auditif spécialisé (p. ex., morue et sébaste) sont modérément sensibles, tandis que les poissons dont la vessie natatoire est réduite ou absente (p. ex., maquereau et plie) ont une faible sensibilité (Fay, 1988). Fay (1988) a établi un seuil approximatif pour chacune de ces trois catégories de sensibilité auditive. Le groupe très sensible a un seuil auditif inférieur à 80 dB pour 1 µPa ^{3}. Le seuil modérément sensible se situe entre 80 et 100 dB pour 1 µPa et les poissons dont le seuil est faible ont une sensibilité supérieure à 100 dB pour 1 µPa.

Ces seuils de sensibilité ont été calculés dans des conditions de laboratoire silencieuses, de sorte que les seuils de la pression acoustique sismique dans l'océan sont censés être de 40 dB plus élevés en raison du bruit ambiant et de la nature de début et de fin du signal sismique. Une comparaison d'espèces modérément sensibles comme la morue, l'aiglefin, la goberge et le sébaste a permis de déterminer une réponse comportementale mesurable de l'ordre de 160 à 188 dB pour 1 µPa (Turnpenny et Nedwell, 1994). Les niveaux de source pendant les levés sismiques sont habituellement supérieurs au niveau de bruit qui déclenche une réaction chez les poissons, de sorte que la zone dans laquelle les poissons réagissent au bruit peut s'étendre sur plusieurs kilomètres en haute mer. En comparaison, le bruit ambiant sous-marin par mauvais temps est de l'ordre de 90 à 100 dB pour 1 µPa. Par exemple, les grands navires-citernes peuvent avoir un niveau de bruit source de 170 dB pour 1 µPa à 1 m.

Il existe des observations bien documentées de poissons et d'invertébrés présentant des comportements qui semblaient réagir à une exposition à des activités sismiques, comme une réaction de sursaut, un changement de direction et de vitesse de la nage, ou un changement de répartition verticale (Blaxter et coll., 1981; Schwarz et Greer 1984; Pearson et coll., 1992; McCauley et coll., 2000b; Wardle et coll., 2001; Hassel et coll., 2003), bien que l'importance de ces comportements ne soit pas claire. Certaines études indiquent que de tels changements comportementaux sont temporaires (c.-à-d. quelques minutes seulement [Pearson et coll., 1992, dans Skalski et coll., 1992]), tandis que d'autres laissent comprendre que les animaux marins pourraient ne pas reprendre leurs comportements ou leurs distributions comme avant la période sismique pendant plusieurs jours (Løkkeborg, 1991; Engås et coll., 1996).

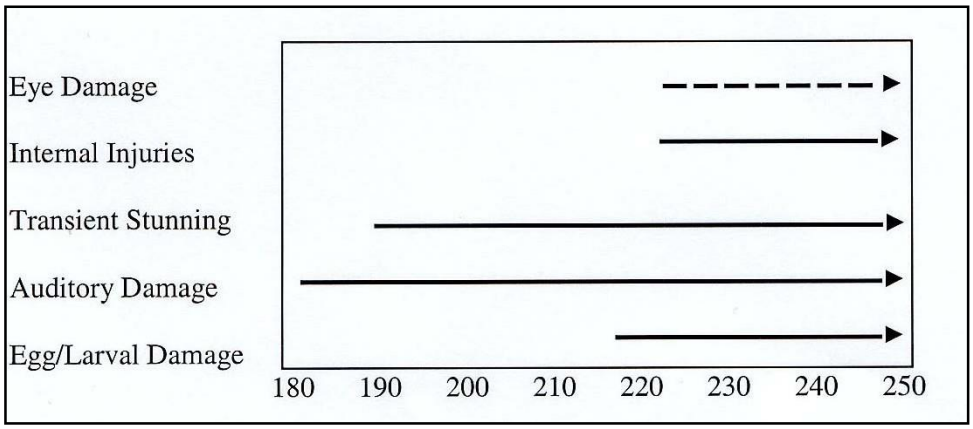
La distance à laquelle les poissons devraient réagir à une source de pointe typique de 250 à 255 dB pour 1 µPa est de 3 à 10 km (Engås et coll., 1996). Une réaction peut simplement signifier un changement de direction de la nage. La plage spatiale de réponse chez les poissons variera considérablement en fonction des changements dans l'environnement physique dans lequel les sons sont émis. Dans un environnement, il a été démontré que la répartition des poissons a changé dans une zone de 74 km x 74 km (40 x 40 milles marins [M]) et de 250 à 280 m de profondeur pendant plus de cinq jours après la fin du tir, les poissons de plus de 60 cm étant plus touchés que les poissons de plus petite taille (Engås et coll., 1996). L'impact potentiel d'une réponse spatiale en jours chez les poissons pendant les périodes sensibles est inconnu, en partie en raison des contraintes de données associées au cycle biologique de nombreuses espèces et du manque global de connaissance des effets sismiques pendant les périodes sensibles pour la plupart des espèces, sinon toutes.

En raison des effets d'amortissement des zones peu profondes, surtout dans le cas des substrats mous, les réactions comportementales dans les eaux peu profondes sont moins évidentes. Deux études menées dans les zones côtières peu profondes ont conclu à des changements limités du comportement des poissons en réponse au bruit sismique. Dans une zone où la profondeur de l'eau est inférieure à 20 m, un signal sismique de 225 dB pour 1 µPa à 1 m a été émis et la réponse du bar (*Dicentrarchus labrax*) a été observée. L'étude a conclu que le bar n'était pas déplacé et qu'il continuait de se nourrir (Pickett et coll., 1994). Dans une autre étude, on a observé des goberges sur un récif côtier peu profond lors d'un signal de 230 dB pour 1µPa (Wardle et coll., 2001). Des observations visuelles directes ont permis de déterminer que seuls des changements mineurs dans le comportement des poissons étaient

détectables autour du récif. Lorsque de plus petits goberges sont passés à quelques mètres du réseau et ont été exposés à environ 229 dB, ils ont montré une réponse typique « virage en C » et se sont éloignés de quelques mètres seulement.

On suppose qu'un niveau de pression acoustique de 220 dB pour 1 $\mu Pa_{0\text{-}P}$ est requis pour les dommages causés aux œufs et aux larves (figure 5.2). Un modèle mathématique du « pire scénario » a été appliqué pour étudier les effets de l'énergie sismique sur les œufs et les larves de poissons. Il a permis de conclure que les taux de mortalité causés par l'exposition à l'énergie sismique étaient si faibles par rapport à la mortalité naturelle que l'effet environnemental de l'activité sismique sur le recrutement d'un stock de poissons ne serait pas important (Sætre et Ona, 1996). De plus, la mortalité du phytoplancton et du zooplancton à proximité du navire sismologique devrait être suffisamment localisée pour avoir un effet négligeable sur la disponibilité des aliments pour les poissons, les mollusques et crustacés, les oiseaux et les mammifères.

Figure 5.2 Seuil de pression acoustique nécessaire à l'apparition de blessures chez les poissons



Source : Adapté de Turnpenny et Nedwell, 1994.
Remarque : La ligne pointillée indique un niveau sonore présumé plutôt qu'une estimation.

L'abondance ou la répartition de toute population (y compris les larves et les œufs) ne seront probablement pas touchées par l'activité sismique (Sætre et Ona, 1996, dans Dalen et coll., 2007; Dalen et coll., 1996, dans Dalen et coll., 2007). La modélisation a indiqué qu'un relevé sismique type entraîne une mortalité de 0,45 % de la population de larves (Sætre et Ona, 1996, dans Dalen et coll., 2007). Comparativement à la mortalité naturelle de la morue, du hareng et du capelan, ou de 5 à 15 % par jour, la mortalité induite par les séismes chez ces espèces est si faible qu'elle n'a aucun effet au niveau de la population (Dalen et coll., 1996, dans Dalen et coll., 2007). Un examen de la littérature scientifique actuelle indique que la mortalité des œufs et des larves est limitée à quelques mètres du réseau sismique, que les blessures physiques des poissons sont limitées à des dizaines de mètres et que les dommages auditifs sont potentiellement limités à des centaines de mètres (Kostyuchenko, 1973; Turnpenny et Nedwell, 1994; Sætre et Ona, 1996; Kenchington et coll., 2001).

L'effet potentiel que les activités sismiques peuvent avoir sur les communications masquées pour les poissons n'est pas bien documenté. La fréquence des signaux sismiques et les sons émis par les poissons se chevauchent, de sorte qu'il est possible qu'ils réduisent la réception et la production sonores chez les poissons (Myrberg, 1980). Des expériences récentes sur les poissons rouges indiquent que les poissons sont capables d'« analyse auditive des scènes », ce qui signifie qu'un débit sonore d'intérêt peut être « entendu » et analysé pour son contenu informationnel indépendamment des sons simultanés et potentiellement interférents (Fay, 1988). Ces études ont été réalisées en utilisant des impulsions ou des clics répétitifs comme signaux et comme interférence potentielle des sons. Ces résultats suggèrent que la présence de tirs intermittents et audibles à l'aide d'un canon à air comprimé n'empêcherait pas nécessairement les poissons de recevoir et d'interpréter de façon appropriée d'autres sons pertinents

sur le plan biologique provenant de l'environnement (MMS, 2004).

Des études ont montré que l'exposition à des sons intenses peut avoir une incidence sur les seuils auditifs des poissons, ce qui entraîne des déplacements temporaires de seuil ou TTS (Temporary Threshold Shift) dans certaines conditions (p. ex., Amoser et Ladich, 2003; Smith et coll., 2004). Toutefois, ces études se sont concentrées sur les poissons en captivité qui ont été exposés à des bruits forts (158 dB pour 1 µPa) pendant des périodes de 10 minutes pendant 12 ou 24 heures. Les TTS peuvent être rares (ou absent) dans la nature, à moins que les poissons ne puissent pas fuir l'irritant (LGL Limited, 2005b). Les déplacements des seuils ont une incidence sur la capacité des poissons à entendre toute la gamme de son naturel.

Kosheleva (1992) n'a signalé aucun effet physiologique évident à plus de 1 m d'une source de 220 à 240 dB pour 1 µPa. Hastings (1990) rapporte un seuil de mortalité pour les poissons à partir de 229 dB ainsi qu'un effet étonnant dans la plage de 192 à 198 dB. Turnpenny et Nedwell (1994) ont déduit qu'une exposition à un manchon d'air d'environ 214 dB peut entraîner la cécité chez les poissons. La figure 5.2 résume les blessures causées aux poissons par l'exposition à la pression acoustique.

Les dommages auditifs commencent à 180 dB, les dommages transitoires à 192 dB et les blessures internes à 220 dB.

Collins et coll. (2002) ont examiné les effets potentiels sur les prises de poisson pendant et après deux levés sismiques côtiers et près des côtes menés dans les secteurs de la baie Saint-George et de Port au Port à l'ouest de Terre-Neuve-et-Labrador. Bien qu'elles ne soient pas statistiquement concluantes, leurs analyses n'ont révélé aucun effet observable sur l'ensemble des prises de poissons, notamment le crabe des neiges, pendant ou au cours des années qui ont suivi les levés sismiques. Ces données indiquent que le comportement des poissons n'a pas été affecté de façon mesurable. La conclusion générale de Turnpenny et Nedwell (1994) est que l'activité sismique a un effet réduit sur le comportement des poissons sur les côtes, en eau peu profonde, parce que l'atténuation du son est plus rapide.

Le bruit généré pendant l'enlèvement de la tête de puits et d'autres infrastructures est la principale perturbation associée aux activités de déclassement et d'abandon. Ces activités se déroulent directement sur le site du puits et sont habituellement de courte durée; on peut donc s'attendre à des comportements d'évitement localisés à court terme.

5.1.3 Mammifères marins et tortues de mer

Plusieurs activités pétrolières et gazières en mer peuvent produire des ondes sonores (variation de la pression) dans le milieu marin, ce qui peut avoir des effets sur les mammifères marins et les tortues de mer dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Les principales sources sonores préoccupantes pour les mammifères marins et les tortues de mer prévues pour ces activités sont les suivantes :

- les levés sismiques;
- le forage exploratoire et de délimitation;
- le trafic maritime et aérien.

Il est difficile de déterminer les effets du bruit sur les mammifères marins et les tortues de mer. Même si la compréhension générale s'améliore, on ne sait toujours pas si le bruit et d'autres facteurs anthropiques ont une incidence sur les populations ni de quelle façon elles sont perturbées (Nowacek et coll., 2007).

Les sections suivantes décrivent l'interaction des sons anthropiques dans l'environnement des mammifères marins et des tortues de mer, ainsi que le contexte nécessaire pour comprendre, relever et évaluer les effets potentiels du bruit liés aux activités du pétrole et du gaz sur ces animaux.

5.1.3.1 Environnement acoustique

Utilisation des sons par les mammifères marins et les tortues de mer

Les mammifères marins et les tortues utilisent les sons pour communiquer et obtenir des renseignements sur leur environnement. Par conséquent, les sons jouent un rôle important dans leurs activités quotidiennes. Il ressort clairement des recherches scientifiques menées sur de nombreux mammifères marins que la production et la réception de certains sons sont cruciales dans certains aspects de leur vie. Il est également évident que certains sons (naturels et anthropiques) peuvent interférer avec ces fonctions.

Le milieu marin contient de nombreuses sources naturelles de bruit (p. ex., vagues déferlantes, vent, séismes, activité biologique) qui peuvent nuire à la communication acoustique et à d'autres fonctions vitales, mais auxquelles les animaux marins ont évolué pour s'y adapter. Les sons anthropiques peuvent perturber le comportement ou interférer avec des fonctions importantes (Richardson et Malme, 1995; CNRC, 2003b).

Nowacek et coll. (2007) et Richardson et coll. (1995) offrent de bons examens des connaissances actuelles sur les effets des sons anthropiques sur les mammifères marins.

Les réactions comportementales des mammifères marins au bruit sont très variables et elles dépendent d'une série de facteurs internes et externes (CNRC, 2003b). Les facteurs internes comprennent les suivants :

- la sensibilité auditive individuelle, les habitudes d'activité et l'état de motivation et le comportement au moment de l'exposition;
- l'exposition antérieure de l'animal au bruit, qui peut avoir entraîné une accoutumance ou de la sensibilisation;
- une tolérance individuelle au bruit;
- des facteurs démographiques comme l'âge, le sexe et la présence de leur

progéniture. Les facteurs externes comprennent les suivants :

- les caractéristiques non acoustiques de la source sonore, comme l'état stationnaire ou le déplacement;
- les facteurs environnementaux qui influent sur la transmission du son;
- les caractéristiques de l'habitat, comme le fait d'être dans une zone confinée;
- l'emplacement, comme la proximité d'un rivage.

Il existe relativement peu d'études sur les effets du son sur les tortues de mer comparativement aux mammifères marins et aux poissons. Des études suggèrent que les tortues de mer (plus précisément les tortues migratrices et les tortues vertes [*Chelonia mydas]*) sont capables de répondre à des sons de basse fréquence, mais que leur seuil auditif semble élevé (MPO, 2004a). Il est peu probable qu'elles soient plus sensibles au bruit que les cétacés (MPO, 2004a).

Les sons sous-marins produits pendant les activités pétrolières et gazières extracôtières peuvent être divisés en deux grandes catégories : continus et d'impulsion. Les sons produits pendant de longues périodes, comme les sons produits par les génératrices de navires ou les forages, sont classés dans la catégorie des sons « continus ». Les sons de courte durée qui sont produits de façon intermittente ou à intervalles réguliers, comme ceux produits par les canons à air, sont classés comme des « impulsions d'ondes ». De plus, les sons peuvent être classés comme fixes ou transitoires. Ceux produits par une plateforme de forage sont considérés comme fixes ou stationnaires, tandis que ceux générés par des sources mobiles, comme les navires, sont perçus comme transitoires par les animaux à un endroit donné (c.-à-d. qu'ils augmentent à mesure que le navire approche, puis diminuent à mesure qu'il s'éloigne). Des études indiquent que les animaux marins réagissent un peu différemment au bruit de différentes

catégories.

5.1.3.2 Types de sons et effets potentiels

Cette section décrit les divers types de sons pouvant être produits dans le cadre des activités pétrolières et gazières extracôtières et le niveau auquel ils pourraient affecter les mammifères marins et les tortues de mer.

À l'heure actuelle, le Canada n'a pas établi de normes de niveau reçu pour les effets potentiels du bruit sur les mammifères marins, mais on utilise habituellement des critères élaborés par le National Marine Fisheries Service (NMFS) des États-Unis. Certaines valeurs de niveaux de pression acoustique moyenne quadratique ont été estimées et elles sont proposées à titre de critères d'impact. Des critères d'impact pour les dommages ou les perturbations potentielles aux mammifères marins ont été élaborés pour les valeurs de crête à crête et la densité de débit d'énergie. Cependant, les résultats de cette analyse ne sont pas encore disponibles publiquement (Southall et coll., 2007).

Pour les tortues de mer, les effets acoustiques ne sont pas bien compris, mais il est peu probable que les tortues soient plus sensibles au bruit que les cétacés (MPO, 2004a). Par conséquent, les critères et les mesures d'atténuation pour les mammifères marins sont généralement également appliqués aux tortues de mer.

Sons continus

Les sons continus se produisent sur de longues périodes. Les pompes sous-marines, les génératrices et les opérations de forage sont des exemples de sons continus à emplacement fixe. Les sons continus transitoires sont produits par des sources mobiles comme les navires. Ces bruits augmentent normalement à mesure qu'ils s'approchent du récepteur (c.-à-d. du mammifère marin), puis diminuent à mesure qu'ils s'éloignent.

Selon la documentation scientifique et les normes proposées par le NMFS des États-Unis, les baleines peuvent être perturbées par des bruits continus au-dessus d'un niveau de référence de 120 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) (NMFS, 2000). Les mêmes critères sont actuellement utilisés pour les pinnipèdes. D'après la documentation examinée dans Richardson et coll. (1995), il est évident que la plupart des petites et moyennes baleines à dents exposées à des sons sous-marins prolongés ou répétés sont peu susceptibles d'être déplacées à moins que le niveau global reçu soit d'au moins 140 dB pour 1 µPa. La norme américaine du NMFS suggère que des niveaux supérieurs à 180 dB peuvent causer des dommages auditifs aux cétacés (NMFS, 2000).

Les mesures des sons aux fins des effets potentiels sur les organismes marins sont actuellement déclarées sous forme de pressions quadratiques moyennes. La taille de la fenêtre de calcul de la moyenne affecte considérablement le niveau moyen quadratique mesuré de 2 à 12 dB (Madsen, 2005). Il a été suggéré que les mesures de la densité des sommets et du débit d'énergie sont plus pertinentes pour les sons transitoires (impulsions), puisque les pressions de pointe élevées pourraient affecter les animaux et que la densité du débit d'énergie mesure ce débit d'énergie par unité de surface reçue par l'animal (Madsen, 2005). Madsen (2005) a montré que plusieurs sons ayant les mêmes valeurs de sommet peuvent avoir des niveaux quadratiques très différents et des densités de débit d'énergie très différentes. Les animaux marins sont l'un des récepteurs des sons dans le milieu marin. Des critères d'impact pour les dommages ou les perturbations potentiels pour les mammifères marins sont en élaboration pour les mesures de la densité des pointes et du débit d'énergie des sons. Les critères d'impact des niveaux de pression acoustique moyenne quadratique ont été estimés par le NMFS des États-Unis.

Dans les eaux peu profondes des plateaux continentaux, les propriétés acoustiques du fond marin peuvent dominer en ce qui concerne la propagation acoustique (Duncan et McCauley, 2000). La détermination des propriétés pertinentes du substrat pour l'EES du plateau du Labrador peut constituer

une lacune de données potentielle en ce qui a trait à la modélisation de l'activité sismique et de ses effets sur les mammifères marins.

Impulsion d'ondes

Les impulsions d'ondes sont généralement de courte durée et elles se produisent de façon intermittente ou à intervalles réguliers. Le battage de pieux au moyen d'un marteau à percussion et de rafales de canons à air sismiques sont des exemples d'impulsions d'ondes sous-marines. Ils produisent de brèves impulsions d'ondes avec des niveaux de pointe généralement beaucoup plus élevés que ceux de la plupart des bruits continus ou intermittents.

Pour les impulsions d'ondes, un niveau de pression acoustique à large bande de 180 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) ou plus a été proposé comme indication d'une préoccupation potentielle au sujet d'une déficience auditive temporaire ou permanente (perturbation de niveau A aux États-Unis) chez les cétacés (NMFS, 2003; Madsen, 2005). La perturbation de niveau A est définie comme tout acte de poursuite, de tourment ou d'irritation susceptible de blesser un mammifère marin ou un stock de mammifères marins à l'état sauvage (CNRC, 2003b). Le critère proposé pour la perturbation de niveau A des pinnipèdes relativement aux impulsions d'ondes est l'exposition à des niveaux reçus de 190 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) ou plus.

Un niveau de pression acoustique à large bande de 160 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) ou plus est actuellement la meilleure estimation disponible pour indiquer une préoccupation potentielle de perturbation des comportements (perturbation de niveau B) chez les mammifères marins (CNRC, 2003). La perturbation de niveau B est définie comme tout acte de poursuite, de tourment ou d'irritation qui peut perturber un mammifère marin ou un stock de mammifères marins à l'état sauvage en provoquant une perturbation des comportements, y compris, mais sans s'y limiter, la migration, la respiration, l'allaitement, la reproduction, l'alimentation, ou les abris, mais qui n'a pas le potentiel de blesser un mammifère marin ou un stock de mammifères marins à l'état sauvage (CNRC, 2003b).

Bruit intermittent

Le bruit intermittent est un bruit discontinu ou très variable en niveau, mais non pulsé. Le critère de 120 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) sélectionné pour le bruit continu est utilisé pour évaluer les effets du bruit sous-marin intermittent.

5.1.3.3 Niveau d'exposition au bruit et niveau de pression acoustique

La mesure ou la modélisation du niveau sonore reçu par les animaux est essentielle à l'interprétation de la réponse (ou de l'absence de réponse) et à la compréhension des effets potentiels (Nowacek et coll., 2007). Aux États-Unis, les règlements actuels sur les rayons de sécurité sont fondés sur le niveau de pression acoustique de 90 % de la moyenne quadratique pour les sources de bruit pulsé. Bien qu'il soit facile de mesurer le niveau de pression acoustique de 90 % de la moyenne quadratique (NPA in situ), cette mesure est extrêmement difficile à modéliser en général, puisque la période d'intégration adaptative, implicite dans la définition du niveau de 90 % de la moyenne quadratique est très sensible au modèle d'arrivée de plusieurs trajectoires spécifiques à partir d'une source acoustique. Pour prévoir avec précision la valeur quadratique de 90 %, il est nécessaire de modéliser la dispersion acoustique.

Lorsqu'on peut supposer que le bruit sous-marin provient de sources identifiables de trajectoires spécifiées et compte tenu des éléments spectraux transmis, il existe des modèles de grande qualité pour prédire les niveaux spectraux du signal reçu. Les modèles de propagation utilisent des bases de données bathymétriques, des renseignements géoacoustiques, des paramètres océanographiques et des modèles de rugosité limite pour produire des estimations du champ acoustique en tout point éloigné de la source. La qualité de l'estimation du niveau reçu est directement liée à la qualité de l'information

environnementale utilisée dans le modèle. Les modèles de propagation acoustique couplés à des modèles de source et de récepteur précis peuvent fournir des outils précieux pour prédire les effets potentiels, mais il faut faire attention en spécifiant les paramètres environnementaux pour la zone à l'étude.

Les estimations de l'industrie sur les rayons de sécurité fondés sur des seuils quadratiques pour les réseaux de canons à air sont généralement calculées en supposant de façon simplifiée qu'aucune énergie acoustique n'est retournée à la colonne d'eau par les réflexions du fond. Dans les eaux relativement peu profondes où la profondeur de l'eau est d'au plus quelques centaines de mètres, les estimations du rayon de sécurité doivent au mieux être considérées comme approximatives. Si l'on tenait compte des réflexions à plusieurs trajectoires, la propagation résultante de l'impulsion sismique changerait certainement les estimations. Pour les mesures in situ, la valeur moyenne quadratique de 90 % du NPA peut être calculée à partir du niveau d'exposition au bruit (NEB) via une relation simple qui dépend uniquement de la période d'intégration moyenne quadratique T :

$$\mathrm{NPA}_{\text{moyenne quadratique90}} = \mathrm{NEB} - 10\log(T) - 0{,}458,$$

où le dernier terme tient compte du fait que seulement 90 % de l'énergie d'impulsion acoustique est fournie au cours de la période d'intégration standard. Cependant, en l'absence de mesures in situ, la période d'intégration est difficile à prévoir avec un degré raisonnable de précision. Il convient de noter que le niveau moyen lui-même n'a pas d'importance biologique particulière en ce qui concerne l'audition des mammifères marins.

L'ébauche de l'Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin (MPO 2007k) fournit des directives sur la façon dont les levés sismiques devraient être effectués, notamment l'établissement d'une zone de sécurité de 500 m autour du réseau de canons à air pour protéger les mammifères marins et les tortues. Les rayons de sécurité utilisés dans d'autres pays varient grandement, de 200 à 3 000 m, selon les espèces de cétacés et les mesures d'atténuation (Weir et Dolman, 2007). Ces rayons de sécurité des levés sismiques sont habituellement conçus pour respecter les seuils établis en termes de mesure du niveau sonore par moyenne quadratique. La seule façon fiable d'estimer ces rayons serait d'effectuer des mesures sur le terrain, in situ. Il faut prendre soin de comparer directement les estimations de NAB et de NPA pour la moyenne quadratique, en raison de la difficulté à estimer avec précision le niveau sonore de la moyenne quadratique a priori. En 2003, des mesures du bruit ambiant avant les opérations sismiques ont été effectuées dans la zone de protection marine de l'île de Sable et, plus précisément, dans le sanctuaire des baleines de Gully (McQuinn, 2005). Les résultats de cette étude indiquent que les prévisions de l'évaluation environnementale pour les niveaux de bruit ont été sous-estimées de 8 dB en moyenne. Cette constatation a été jugée digne de mention, parce que les résultats du modèle de propagation du son sont utilisés pour définir les rayons de sécurité pour les mammifères marins autour des réseaux sismiques. Cette étude met en évidence l'importance d'entrées exactes du modèle, comme les données bathymétriques, topographiques, géoacoustiques et océanographiques, ainsi que la nécessité de mesurer la variabilité des niveaux sonores moyens.

5.1.3.4 Levés sismiques

Les impulsions d'ondes provenant de l'exploration sismique peuvent affecter les mammifères marins. Les canons à air sont utilisés pour créer une onde acoustique afin d'obtenir des renseignements sur la géologie du fond marin et le potentiel de présence de pétrole et de gaz. Les ensembles de canons à air utilisés produisent habituellement des sons de grande amplitude avec des niveaux de source de 220 à 248 dB pour 1 µPa à 1 m (Weir et Dolman, 2007). L'impulsion d'énergie la plus élevée est à des fréquences relativement basses de 10 à 200 Hz. Ces fréquences coïncident avec les ondes à basse fréquence produites par les baleines (12 à 500 Hz). Les réseaux de canons à air peuvent encore produire une énergie sonore à haute fréquence (jusqu'à 22 kHz) à quelques kilomètres de la source. Ces fréquences coïncident avec les fréquences sonores auxquelles les espèces de petits odontocènes

(baleines à dents) utilisent et sont sensibles dans l'aire de répartition de 0,5 à 20 kHz (Weir et Dolman, 2007). Par conséquent, le bruit des canons à air peut nuire à la fois aux espèces odontocées et mysticètes.

On a relevé plusieurs effets potentiels du son des canons à air sismiques sur les mammifères marins. Il s'agit notamment des blessures physiques (comme les dommages aux tissus, la perte auditive temporaire et permanente), des dommages physiques indirects (p. ex., « le mal de décompression »), des effets physiologiques (p. ex., le stress), du masquage des signaux d'écholocalisation, des effets comportementaux (notamment le déplacement de l'habitat de migration, d'alimentation et de reproduction), et les effets indirects du déplacement des espèces proies (Weir et Dolman, 2007).

5.1.3.5 Forage exploratoire et de délimitation

Les ondes générées par les plateformes de forage pourraient entraîner les mammifères marins à éviter temporairement une zone. Une étude a montré que les rorquals à bosse exposés à des bruits simulés de plateforme semi-submersible et de forage ne montraient aucun comportement d'évitement (Malme et coll., 1985). Selon une autre étude, le bruit d'une plateforme de forage est détectable à une distance d'au plus 2 km d'une rupture de pente continentale dans des conditions de bruit ambiant typiques à basse fréquence (Richardson et Malme, 1993). L'étendue spatiale du comportement d'évitement par les espèces de mammifères marins les plus courantes dans la zone d'EES (c.-à-d. le rorqual à bosse et le petit rorqual) devrait être de 0,5 à 1 km (JWL, 2006). Une fois la source éliminée, les mammifères marins devraient retourner dans la zone évitée (Davis, 1987), ainsi l'effet du bruit sur les mammifères marins est considéré comme hautement réversible.

Le bruit généré pendant l'enlèvement de la tête de puits et d'autres infrastructures est la principale perturbation associée aux activités de déclassement et d'abandon. Des explosifs sont parfois utilisés lorsqu'il est difficile de retirer la tête de puits (mais seulement en cas de défaillance de la séparation mécanique). Les exploitants doivent obtenir l'autorisation de le C-NLOHE avant d'utiliser des explosifs. L'utilisation d'explosifs avec des mesures d'atténuation pour les mammifères marins n'est pas susceptible d'entraîner des blessures ou la mort de mammifères marins. Ces activités se déroulent directement sur le site du puits et sont habituellement de courte durée; on peut donc s'attendre à un comportement d'évitement localisé à court terme.

5.1.3.6 Trafic maritime et aérien

Les navires et les aéronefs utilisés pour les activités pétrolières et gazières extracôtières produisent du bruit qui peut affecter les mammifères marins et les tortues de mer dans la zone de l'EES. La littérature suggère que ces bruits peuvent avoir divers effets, notamment entraîner les animaux à s'approcher de la source (p. ex., se laisser porter par la vague d'étrave) ou perturber leur comportement.

Il a été démontré que les baleines à fanons modifient leur comportement en réaction au bruit intense ou rapide des navires (Watkins, 1986; Beach et Weinrich, 1989). Les perturbations comportementales comprennent des changements dans le comportement acoustique en réponse au bruit des navires par des changements dans le type d'appel, les taux, la durée et la structure acoustique des appels (Richardson et coll., 1995), des changements de trajectoire, des changements dans les schémas de surface et de respiration, et des attitudes comme l'ouverture de brèches, des coups d'aileron et des coups de queue (Wyrick 1954; Edds et Macfarlane 1987; Stone et coll., 1992). Les changements dans le comportement acoustique et locomoteur ont été positivement corrélés avec le nombre de navires présents et leurs changements de proximité, de vitesse et de direction. Les réponses varient généralement selon l'espèce, le sexe et l'individu (Erbe, 2002; Olesiuk et coll., 2002; Williams et coll., 2002b, 2002c). On a observé d'autres rorquals à bosse et mysticètes qui évitaient les habitats dans les zones de navigation (Richardson et coll., 1995; CNRC 2003b). On a signalé que certaines baleines

boréales effectuaient des plongées plus courtes et abruptes, loin du bruit produit par les hélicoptères et les avions Twin Otter à des valeurs de niveau de 112 à 120 dB pour 1 µPa (Patenaude et coll., 2002). Ces réactions ont eu lieu principalement lorsque les aéronefs se trouvaient à des altitudes de 150 m ou moins.

Les réponses des baleines à dents aux navires varient au sein des mêmes espèces et selon différentes espèces, notamment en évitant les sources, en s'en approchant et en se laissant porter par la vague d'étrave (Baird et Stacey, 1991a, 1991b; Stacey et Baird, 1991; Mullin et coll., 1994a, 1994b).

5.1.3.7 Effets du bruit

Les effets possibles des activités pétrolières et gazières extracôtières sur les mammifères marins et les tortues de mer peuvent varier, allant de nuls à graves. La plupart des effets peuvent être divisés en trois catégories :

- masquage;
- perturbation du comportement;
- déficience auditive et autres effets physiques.

Masquage

Le bruit ambiant sous-marin peut empêcher un animal de détecter un autre son par un procédé appelé masquage. Le masquage peut se produire en raison de bruits naturels (p. ex., périodes de vents forts ou de fortes précipitations) ou de sons anthropiques (p. ex., bruit des hélices de navire). La mer est un environnement naturellement bruyant et, même en l'absence de sons anthropiques, ce bruit naturel peut « se noyer » ou masquer des signaux faibles provenant de sources éloignées.

Les mammifères marins dépendent fortement du son pour communiquer, détecter les prédateurs, localiser les proies et, chez les baleines à dents, pour l'écholocalisation (Lawson et coll., 2000, dans LGL Limited, 2005b). Le bruit ambiant naturel créé par le vent, les vagues, la glace et les précipitations à eux seuls peut masquer des sons ou nuire à la capacité d'un animal de les détecter. Les animaux marins eux-mêmes contribuent au niveau de bruit ambiant naturel. Les cris d'une baleine bleue ont été enregistrés sur 600 km (Stafford et coll., 1998).

Un appel de grand cachalot (*Physeter macrocephalus*) peut atteindre 232 dB pour 1 µPa à 1 m (moyenne quadratique) (Møhl et coll., 2003) et une espèce de crevette a été enregistrée à 185 à 188 dB pour 1 µPa à 1 m (Au et Banks, 1998). Dans les zones où le bruit de fond naturel est relativement élevé, comme à proximité d'une rupture de pente continentale ou de fortes vagues, les sons anthropiques peuvent être masqués et réduire la zone dans laquelle ils sont détectables. Les sons anthropiques sont indétectables pour les mammifères marins lorsqu'ils tombent sous le niveau de bruit ambiant ou le seuil auditif de l'animal. Compte tenu de ces informations et du fait que les réponses des mammifères varieront selon les espèces et au sein d'une même espèce, la zone d'influence potentielle du bruit sur les mammifères marins est très variable.

Les mammifères marins ont évolué dans un environnement qui contient une variété de sons naturels. À ce titre, les mammifères marins ont modifié leurs systèmes et leur comportement afin de réduire les effets du masquage (CNRC, 2003b). Comme on sait peu de choses sur l'importance de l'interruption temporaire de la détection sonore chez les mammifères (Richardson et Malme, 1995), il est très difficile d'en évaluer l'effet. En général, l'effet du bruit naturel et anthropique est moins grave lorsqu'il est intermittent plutôt que continu (CNRC, 2003b). Le niveau de masquage peut être considérablement réduit si les sons anthropiques proviennent d'une direction différente de celle de la vocalisation des mammifères (CNRC, 2003b). Bien que les mammifères marins puissent adapter leur comportement pour réduire les effets du masquage, les coûts physiologiques associés aux changements de comportement ne peuvent pas être estimés pour le moment (CNRC, 2003b).

Le spectre de bruit industriel à basse fréquence ne chevauche généralement pas l'aire auditive optimale des bélugas, des dauphins ou des globicéphales. Cependant, les fréquences du bruit industriel coïncident avec le bruit des baleines à fanons et réduiront la zone de sons audibles pour les baleines. L'incidence d'une telle réduction est inconnue (CNRC, 2003b). Les baleines à dents ont démontré leur capacité de modifier leur fréquence d'appel et d'augmenter le niveau de transmission lorsqu'elles font concurrence au bruit ambiant (CNRC, 2003b).

Il est peu probable que les effets de masquage des levés sismiques soient notables. LGL Limited (2005b) signale que certains mammifères marins continuent de lancer des appels en présence d'opérations sismiques, qui émettent habituellement une impulsion toutes les 11 secondes. On a postulé qu'une augmentation du temps d'intervalle permettrait aux mammifères de recevoir des communications qui persistent pendant l'opération de relevé, comme il a été signalé lors d'autres relevés (McDonald et coll., 1995; Greene et McLennan 2000; Madsen et coll., 2002; Jochens et Biggs 2003). Cependant, d'autres facteurs peuvent limiter l'efficacité potentielle d'un intervalle plus long pour atténuer les préoccupations concernant les interruptions des communications avec les mammifères marins en raison des activités sismiques.

Perturbation du comportement

Les perturbations comportementales observées chez les mammifères marins comprennent l'évitement, l'écart par rapport aux voies de migration normales, l'interruption de l'alimentation, la réduction des intervalles de retour à la surface, la réduction de la durée de la plongée et la diminution du nombre de souffles (Ljungblad et coll., 1988; Richardson et Malme 1993; McDonald et coll., 1995; Richardson et coll., 1995, 1999; Greene et McLennan 2000; McCauley et coll., 2000a, 2000b; Madsen et coll., 2002; Jochens et Biggs 2003; Gordon et coll., 2004; LGL Limited 2005b). Le bruit peut entraîner le déplacement d'un animal ou restreindre son accès à des habitats essentiels.

Déficience auditive et autres effets

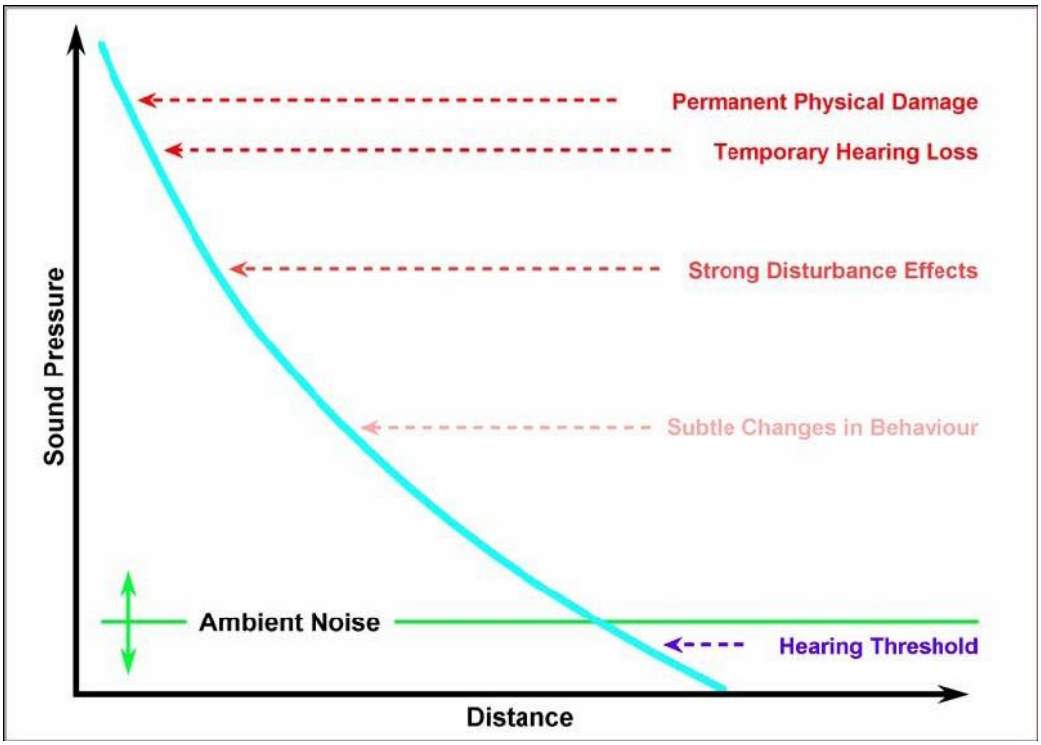
Des périodes prolongées de bruit modéré sous l'eau peuvent causer un déplacement temporaire de seuil (TTS) chez certains mammifères marins, ce qui entraîne une réduction de la sensibilité auditive et une légère perte permanente (Kastak et coll., 2005). À des niveaux d'exposition de TTS, la sensibilité auditive est généralement rétablie rapidement après la dissipation des sons. Des bruits d'une plus grande intensité peuvent entraîner ce qu'on appelle un déplacement permanent du seuil ou PTS (permanent threshold shift), où la perte auditive n'est pas récupérée (Finneran et coll., 2002). Un PTS peut être un symptôme de dommages physiques et modifier la sensibilité auditive fonctionnelle à certaines fréquences ou même à toutes les fréquences.

Bien qu'il n'existe pas de données permettant de quantifier les niveaux sonores requis pour causer un PTS, on croit qu'un niveau de source devrait dépasser de beaucoup le niveau requis pour un TTS, que l'exposition devrait être prolongée, ou que le niveau de montée serait extrêmement court (LGL Limited, 2005b). Richardson et coll. (1995) ont émis l'hypothèse que la déficience auditive permanente des mammifères marins ne se produirait probablement pas à moins d'une exposition prolongée à des sons anthropiques continus de plus de 200 dB pour 1 µPa/m.

La recherche a montré que les mammifères marins exposés à des sons intenses peuvent présenter une diminution de la sensibilité auditive (TTS) après l'arrêt du son (Au et coll., 1999; Kastak et coll., 1999; Schlundt et coll., 2000). Un TTS a été observé chez des mammifères marins en captivité exposés à des impulsions d'ondes dans des conditions expérimentales (Finneran et coll., 2002), mais la probabilité que ces effets se produisent n'a pas été évaluée dans des conditions d'exploitation sur le terrain. À l'heure actuelle, on ne s'entend pas sur le niveau de TTS et le délai de rétablissement qui présenteraient un risque inacceptable pour un mammifère marin. La politique du NMFS fait l'objet d'un examen et stipule que les cétacés et les pinnipèdes ne devraient pas être exposés à des impulsions d'ondes supérieures à 180 et 190 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique), respectivement (NMFS, 2000).

Des critères peuvent être établis pour les zones d'influence en fonction des niveaux sonores ambiants, des seuils d'audition absolus de l'espèce d'intérêt, des légers changements de comportement de l'espèce d'intérêt (notamment l'accoutumance), des effets de perturbation plus importants (p. ex., évitement), de la déficience auditive temporaire et permanente ou autres dommages physiques, comme l'illustre la figure 5.3 (Lawson et coll., 2000, dans LGL Limited, 2005b).

Figure 5.3 Représentation schématique des zones d'effets potentiels associés aux sons anthropiques sur les mammifères marins



Source : Lawson et coll., 2000, dans LGL Limited, 2005b).
Remarque : Les distances verticales entre les divers effets ne sont pas tracées à l'échelle.

L'exposition à des impulsions d'ondes de haute intensité, comme des explosions, peut causer d'autres effets physiques non auditifs, comme le stress, des effets neurologiques, la formation de bulles, des effets de résonance et d'autres types de lésions aux organes ou aux tissus (CNRC, 2003b ; LGL Limited, 2005b).

On sait peu de choses sur la possibilité que les sons produits pendant les levés géophysiques causent des déplacements du seuil auditif ou d'autres effets chez les mammifères marins et les tortues. Les données suggèrent que si ces effets se produisaient, ils ne se produiraient qu'à proximité des sources sonores. Par conséquent, les espèces qui montrent un comportement d'évitement des navires sismiques, notamment la plupart des baleines à fanons, certaines baleines à dents et certains pinnipèdes, ne subiraient probablement pas de déplacements de seuil ou d'autres effets physiques (LGL Limited, 2005b).

5.1.3.8 Effets du bruit sur les baleines à fanons

Les baleines à fanons communiquent principalement au moyen de sons à basse fréquence (généralement entre 4 Hz et 25 kHz [Richardson et Malme, 1995]) qui peuvent se propager sur de longues distances (tableau 5.3). La durée de ces sons varie de bruits sourds de 50 millisecondes produits par les petits rorquals (Winn et Perkins, 1976; Thompson et coll., 1979) à des gémissements produits par les rorquals bleus, qui peuvent durer jusqu'à 36 secondes (Cummings et Thompson, 1971). L'énergie acoustique dans les impulsions sonores produites par les canons à air sismiques et les profileurs sous-marins chevauche les fréquences utilisées par les baleines à fanons, mais la nature discontinue et de

courte durée de ces impulsions devraient se traduire par un masquage limité des appels des baleines à fanons. Les signaux des sonars à balayage latéral et des échosondeurs ne chevauchent pas les fréquences prédominantes des appels des baleines à fanons. On a observé plusieurs espèces de baleines à fanons qui continuent de lancer des appels en présence d'impulsions sismiques, notamment la baleine boréale, le rorqual bleu et le rorqual commun (McDonald et coll., 1995).

tableau 5-3 Gamme de fréquences et durée des sons produits par plusieurs espèces de baleines à fanons

Espèces	Gamme de fréquences	Durée	Source
Rorquals à bosse*	<20 Hz à 10 kHz	30 min	Thomson et Richardson, 1995; Tyack, 1983
Petits rorquals	60 Hz à >2 kHz	50 ms à 4 s	Rankin et Barlow 2005; Schevill et Watkins 1972; Winn et Perkins 1976
Rorqual boréal	21 Hz à 3,5 kHz	1 à 3 s	McDonald et coll., 2005; Rankin et Barlow, 2007; Thompson et coll., 1979
Baleines bleues	9 Hz à 390 Hz	2 à 36 s	Cummings et Thompson, 1971; Mellinger et Clark, 2003
Rorquals communs	16 Hz à150 Hz	0,5 à 1 s	Thompson et coll., 1992
Baleines boréales	25 Hz à 3,5 kHz	0,4 à 3,7 s	Cummings et Holliday, 1987; Ljungblad et coll., 1982
Baleines noires de l'Atlantique Nord	<400 Hz	0,5 à 1,5 s	Richardson et coll., 1995; Thompson et coll., 1979
* La durée des sons de rorquals à bosse désigne des chansons entières, et non des sons individuels.			

Bien que les capacités auditives des baleines n'aient pas été étudiées directement, les données comportementales suggèrent que ces animaux entendent bien à des fréquences inférieures à 1 kHz (Richardson et Malme, 1995). De plus, l'anatomie de l'oreille interne des baleines semble bien adaptée à l'audition à basse fréquence (Ketten, 1991, 1992, 1994, 2000). Les baleines à fanons utilisent couramment des fréquences inférieures à 1 kHz pour communiquer sur de longues distances (Richardson et Malme, 1995). Il est donc probable que les baleines puissent entendre les impulsions des canons à air à des distances considérables des navires de relevé; le comportement d'évitement a été documenté pour plusieurs espèces de baleines à fanons. Un fort comportement d'évitement peut être observé à des niveaux reçus inférieurs à 160 à 170 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) (Gordon et coll., 2004). De 1997 à 2000, des observateurs à bord de navires sismologiques au large du Royaume-Uni ont signalé que, dans de bonnes conditions d'observation, le nombre de baleines à fanons observées lorsque des canons à air tiraient était semblable au nombre observé lorsqu'il n'y avait aucun tir. Cependant, les baleines à fanons demeuraient beaucoup plus éloignées des canons à air et présentaient des changements de cap plus fréquents (habituellement loin du navire) lorsque les canons à air tiraient (Stone, 2003). Les rorquals à bosse, les baleines grises (*Eschrichtius robustus*) et les baleines boréales réagissent aux impulsions sismiques en s'écartant de leur voie de migration normale ou en interrompant leur alimentation et en s'éloignant de la source sonore (Ljungblad et coll.,1988; Richardson et Malme, 1993; Richardson et coll., 1995, 1999). Les rorquals communs et les rorquals bleus présentent également certaines réactions comportementales au bruit des canons à air (McDonald et coll., 1995; Stone 2003). Les rorquals communs et les rorquals boréals sont moins susceptibles de rester submergés pendant les périodes de tir (LGL Limited, 2005). Il a été démontré que les baleines boréales qui migrent au large de la côte de l'Alaska évitent les navires de levés sismiques sur une distance de plus de 24 km (Jasny et coll., 2005). De récentes études de marquage par satellite ont révélé qu'une baleine boréale maintenait une distance minimale de 9 km de l'activité sismique, mais il semble que le relevé sismique n'ait pas eu d'effet sur le comportement global de la baleine dans ce cas (Citta et coll., 2007). Certains éléments probants suggèrent que les cas de baleines échouées peuvent être corrélés à l'exposition à des ondes sismiques. Jasny et coll. (2005) signalent que l'échouement de huit rorquals à bosse était corrélé avec l'ouverture de la zone à l'exploration pétrolière.

McCauley et coll. (2000b) ont examiné les données des observations de baleines faites par un navire de levés sismiques au nord-est du cap Nord-Ouest, au large d'Exmouth, en Angleterre. Ils ont constaté qu'il n'y avait pas de différence perceptible dans le nombre de baleines observées par bloc d'observation

(période de 40 minutes) lorsque les canons à air étaient allumés. Cependant, un examen plus approfondi des données a montré que les taux d'observation de baleines près du navire (à moins de 3 km) étaient considérablement plus élevés lorsque les canons à air étaient éteints. Ces données suggèrent un évitement localisé du navire pendant les périodes où les canons à air étaient en fonction. Richardson et coll. (1995) ont fait remarquer que la plupart des recherches indiquent que les baleines grises et les baleines boréales évitent généralement les navires sismiques dont le niveau sonore reçu se situe entre 150 et 180 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique). La distance de 3 km du navire d'exploration sismique à partir duquel les observations du rorqual à bosse ont été faites était de l'ordre de 157 à 164 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) pour un récepteur à 32 m de profondeur, ce qui correspond au niveau de sécurité prévu pour les baleines grises et les baleines boréales (McCauley et coll., 2000a).

McCauley et coll. (2000b) ont noté que les taux de détection des groupes observés lorsque les canons à air étaient ouverts en intermittence étaient plus élevés que les taux de détection lorsque les canons à air étaient continuellement allumés sur des distances allant de 0,75 à 3 km. Ces taux de détection plus élevés des groupes peuvent s'expliquer par une réaction de sursaut amenant les animaux à la surface lorsque les canons à air sont allumés après avoir été éteints pendant une période prolongée. Malme (2005) a rapporté des réactions de sursaut des rorquals à bosse aux sons des levés sismiques à des niveaux de 150 à 69 dB pour 1 µPa (pression d'impulsion efficace, que l'on croit équivalente à la moyenne quadratique).

McCauley et coll. (2000b) ont mené des essais d'approche dans le golfe d'Exmouth et ils ont constaté que les groupes de rorquals à bosse avec des femelles évitaient systématiquement de s'approcher d'un seul canon à air (Bolt 600B, cavité de 20 pouces cubes) à une portée moyenne de 1,3 km. Des manœuvres d'évitement étaient évidentes avant la distance annulaire à des distances de 1,22 à 4,4 km. Au cours des essais d'approche, de grands rorquals à bosse adultes se sont approchés du canon à air en marche à une distance de 100 à 400 m, l'ont analysé, puis s'en sont éloignés (McCauley et coll., 2000). Ces approches étaient délibérées, directes et à une vitesse considérable. Ces baleines auraient été exposées à des signaux de canons à air à 100 m de 179 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) (ou 195 dB pour 1 µPa de crête à crête). Ce niveau est équivalent au niveau de source le plus élevé de crête à crête (niveau à 1 m) des composantes du chant mesuré dans le chant du rorqual à bosse de 1994 dans la baie Hervey par McCauley et coll. (1996), ou tel que donné par Thompson et coll. (1986) pour les sons du rorqual à bosse en Alaska, de 192 dB pour 1 µPa de crête à crête à 1 m.

McCauley et coll. (2000b) ont conclu qu'il est probable que les rorquals à bosse ne soient pas en danger physiologique à moins d'être à courte distance d'un grand réseau de canons à air. McCauley et coll. (2000b) ont conclu en outre que les déplacements des rorquals à bosse migrateurs étaient relativement courts dans le temps, qu'ils impliquaient des changements limités de l'aire de répartition et qu'il y avait une faible probabilité d'effets physiologiques néfastes. Par conséquent, il semble y avoir un faible risque pour les rorquals à bosse migrateurs exposés à l'activité sismique.

Le bruit généré par la présence d'une plateforme de forage pourrait entraîner l'évitement temporaire d'une zone par les mammifères marins. Il a été démontré que les baleines à fanons réagissent aux bruits des navires de forage à 120 dB ou plus (Richardson et coll., 1990). Le bruit d'une plateforme de forage est détectable à une distance d'au plus 2 km d'une rupture de pente continentale dans des conditions de bruit ambiant typiques (Richardson et Malme, 1995). Les rorquals à bosse exposés à des bruits semi-submersibles simulés et à des bruits de plateforme de forage n'ont pas montré de comportement d'évitement (Malme et coll., 1985). L'étendue spatiale du comportement d'évitement du bruit généré par les activités d'exploration et de production courantes de la plupart des espèces de mammifères marins courantes dans la région (c.-à-d. rorquals à bosse et petits rorquals) devrait être de 0,5 à 1 km (JWL, 2006). Une fois la source éliminée, les mammifères marins devraient retourner dans la zone qu'ils évitaient (Davis, 1987).

Les réactions des baleines à fanons aux navires ont été étudiées directement pour des espèces telles

que les baleines grises, les rorquals à bosse et les baleines boréales. On a constaté que les réactions variaient, certains s'en approchant et d'autres les évitant. En général, les baleines à fanons ont tendance à modifier leur comportement en réaction au bruit intense ou rapide des navires (Watkins, 1986; Beach et Weinrich, 1989). Les changements de comportement comprennent les changements de cap, les changements de fréquence de retour à la surface et de respiration, et les comportements comme l'ouverture de brèches, ainsi que les coups d'aileron et de queue (Wyrick 1954; Edds et Macfarlane 1987; Stone et coll., 1992).

5.1.3.9 Effets du bruit sur les baleines à dents

Les baleines à dents communiquent à l'aide de deux types de sons : 1) les signaux continus, à bande étroite et à modulation de fréquence dont la durée varie de plusieurs dixièmes de seconde à plusieurs secondes et dont la fréquence varie d'environ 2 à 25 kHz (Tyack et Clark, 2000); et 2) les successions de clics à large bande dont les fréquences de pointe varient de dizaines de kilohertz à bien au-delà de 100 kHz (Norris et Evans, 1966; Au, 1980). Les successions de clics contiennent jusqu'à des centaines de clics et ils sont utilisés pour la communication, la navigation, la détection et la désignation d'objets (Au, 1993). Étant donné que les impulsions sismiques et des profileurs sous-marins sont intermittents et surtout à faible fréquence, les effets de masquage devraient être négligeables pour les baleines à dents. Cependant, Madsen et coll. (2002) ont signalé que les cachalots au large du nord de la Norvège continuaient d'émettre des cris en présence d'impulsions sismiques, alors que Bowles et coll. (1994) ont signalé que les cachalots avaient cessé d'en émettre lorsqu'ils étaient exposés aux impulsions d'un navire sismique éloigné. Certaines impulsions émises par des sonars à balayage latéral et des échosondeurs sont probablement audibles pour les baleines à dents, mais il est improbable que ces ondes masquent leurs signaux de communication, car les impulsions sont courtes et ont une largeur de faisceau étroite.

Les capacités auditives de plusieurs espèces de baleines à dents ont été étudiées directement (Richardson et Malme, 1995; Au et coll., 2000). Les espèces de baleines à dents de petite et de moyenne taille qui ont été étudiées ont une sensibilité auditive relativement faible à moins de 1 kHz et une très bonne sensibilité au-delà de plusieurs kHz. Les ondes produites par les canons à air sismiques se situent dans la plage de fréquences de faible sensibilité auditive pour les baleines à dents. Toutefois, il s'agit de sons d'intensité élevée et les niveaux reçus peuvent parfois demeurer au-dessus des seuils auditifs des baleines à dents sur plusieurs dizaines de kilomètres (Richardson et Würsig, 1997).

Les réponses des baleines à dents aux navires varient au sein des mêmes espèces et selon différentes espèces, notamment en évitant les sources, en s'en approchant et en se laissant porter par la vague d'étrave (Baird et Stacey, 1991a, 1991b; Stacey et Baird, 1991; Mullin et coll., 1994a; Mullin et coll., 1994b). Pour les dauphins, les réactions aux navires semblent être liées à l'état d'activité des dauphins et à leurs antécédents de perturbation. Les dauphins qui se reposent ont tendance à éviter les navires, ceux qui cherchent de la nourriture ont tendance à ignorer les navires et ceux qui socialisent peuvent s'en approcher (Richardson et Malme, 1995). Les dauphins qui ont été sensibilisés par une perturbation précédente ont tendance à éviter les navires (Au et Perryman, 1982). Les plus grandes baleines à dents, comme les cachalots et les baleines à bec, semblent généralement éviter les navires de levés (Sorensen et coll., 1984).

Un béluga exposé à une pression de crête à crête unique de 226 dB pour 1 µPa a subi des TTS à moins de 2 dB pendant quatre minutes après l'exposition (Finneran et coll., 2002). Un dauphin à gros nez (*Turiops truncatus*) exposé à une seule onde de 228 dB pour 1 µPa n'a pas subi de TTS (Finneran et coll., 2002). L'exposition à plusieurs impulsions sismiques à des niveaux reçus de près de 200 à 205 dB (moyenne quadratique), qui peuvent se produire à moins de 100 m d'un navire source, peut entraîner de légers TTS chez les petits mammifères marins à dents (LGL Limited, 2005).

Les observateurs à bord de navires sismologiques voient souvent des dauphins et des marsouins (Stone,

2003). Des espèces comme le marsouin commun ont montré des réactions d'évitement spectaculaires à des distances considérables du réseau (Jasny et coll., 2005). De plus, Stone (2003) a noté un évitement localisé de navires sismiques par des dauphins au large du Royaume-Uni. La répartition des cachalots dans le nord du golfe du Mexique a été modifiée en réponse aux opérations sismiques (Mate et coll., 1994), mais d'autres études font état de peu de preuves de réactions des cachalots aux impulsions sismiques (Madsen et coll., 2002; Jochens et Biggs, 2003; Stone, 2003).

Il y a de plus en plus de preuves que les baleines à bec peuvent s'échouer après avoir été exposées aux ondes intenses des sonars. Les levés par sonar sont une activité distincte des levés sismiques et ils peuvent être utilisés pendant les levés des géorisques. On a signalé plusieurs cas de baleines à bec de Cuvier échouées (Ziphius cavirostris) en même temps que des opérations sismiques (Gentry, 2002; Jasny et coll., 2005). La baleine à bec de Cuvier est l'espèce de baleine à bec la plus souvent identifiée en cas d'échouages (Culik 2003). La plupart de ces échouages sont associés à des manœuvres navales et à des sonars (International Ocean Noise Coalition, aucune date).

5.1.3.10 Effets du bruit sur les pinnipèdes

La plupart des pinnipèdes produisent des sons dont les fréquences dominantes se situent entre 0,1 et 3 kHz (Richardson et Malme, 1995). Les cris individuels des phoques du Groenland varient de moins de 0,1 seconde à plus d'une seconde (Watkins et Schevill, 1979). Les fréquences contenues dans les impulsions sismiques et les impulsions des profileurs sous-marins se chevauchent pour certaines fréquences utilisées par les pinnipèdes, mais la nature intermittente et de courte durée des impulsions devraient entraîner un masquage limité des appels des pinnipèdes. Les signaux des sonars à balayage latéral et des échosondeurs ne chevauchent pas les fréquences prédominantes des appels des pinnipèdes, ce qui évite un masquage mesurable.

Des données sur les sensibilités auditives sous-marines sont disponibles pour trois espèces de phoques phocœnidés, deux espèces de phoques à monachide, deux espèces d'otaries et le morse (*Odobenus rosmarus*) (Richardson et Malme, 1995; Kastak et Schusterman, 1998; Kastak et coll., 1999; Kastelein et coll., 2002). La sensibilité auditive de la plupart des espèces de pinnipèdes testées varie entre 60 et 85 dB pour 1 µPa de 1 kHz à 30 à 50 kHz.

Dans le cas du phoque commun, les seuils se détériorent graduellement sous 1 kHz à environ 97 dB pour 1 µPa à 100 Hz (Kastak et Schusterman, 1998). D'après ces données, il est probable que les impulsions des canons à air sont facilement audibles pour les pinnipèdes. Les pinnipèdes exposés à 2 500 Hz à 80 et 95 dB pendant 22, 25 et 50 minutes ont subi des TTS variant de 2,9 à 12,2 minutes, mais ils se sont complètement rétablis dans les 24 heures suivant l'exposition au bruit (Kastak et coll., 2005).

Les phoques annelés (*Phoca hispida*) à proximité d'un site de forage d'île artificielle ont été surveillés avant et pendant le développement du site. Bien que l'air et le bruit sous-marin aient été audibles par les phoques sur une distance allant jusqu'à 5 km, il n'y a eu aucun changement de leur densité dans cette zone entre la saison de reproduction précédente et la saison de reproduction suivant le début du développement (Moulton et coll., 2003).

Il existe très peu d'information sur les réactions des pinnipèdes aux sons provenant de l'exploration sismique en eau libre (Richardson et Malme, 1995). La surveillance visuelle des navires sismiques a montré que les pinnipèdes n'évitent souvent pas la zone à quelques centaines de mètres d'un réseau de canons à air en fonction (Harris, 2001). Cependant, la recherche en télémétrie de Thompson et coll. (1998) suggère que les réactions peuvent être plus fortes que ce qui a été démontré dans les études visuelles. D'après des données anecdotiques, les pinnipèdes semblent réagir peu aux navires en eau libre (Richardson et Malme, 1995). Cependant, peu d'études décrivent les réactions des pinnipèdes dans l'eau par rapport au trafic maritime.

5.1.3.11 Effets du bruit sur les tortues de mer

La plage de fréquences de la sensibilité auditive des tortues de mer est de 250 à 700 Hz (Ridgeway et coll., 1969; Bartol et coll., 1999), ce qui est supérieur aux fréquences où la plupart des sons sismiques sont produits, et inférieur aux fréquences des sonars à balayage latéral. Cependant, ces fréquences coïncident avec celles qui sont prédominantes dans les impulsions des canons à air. Il est donc probable que les tortues de mer entendent les canons à air. Il est impossible d'estimer la distance sur laquelle un réseau de canons à air peut être audible pour une tortue de mer en raison de l'absence de données sur le seuil auditif absolu. Cependant, en raison des niveaux élevés de sources d'impulsions des canons à air, cette distance est susceptible d'être considérable.

On a laissé entendre que le son pourrait jouer un rôle dans la navigation des tortues de mer. Cependant, des études récentes suggèrent que les repères visuels, les ondes et les signaux magnétiques sont les principaux repères de navigation utilisés par les tortues de mer juvéniles et qui éclosent (Lohmann et Lohmann, 1998; Lohmann et coll., 2001). La recherche a également montré que les tortues de mer modifient leurs comportements lorsqu'elles sont exposées à des sons de haute intensité. Par exemple, des études menées par Lenhardt (1994) ont montré que les tortues de mer augmentent leurs mouvements après les tirs des canons à air et ne reviennent pas à la profondeur où elles se reposent habituellement.

McCauley et coll. (2000b) ont mené deux essais avec des tortues de mer en cage et un seul canon à air à l'approche (Bolt 600B, cavité de 20 pouces cubes) pour évaluer les réactions comportementales des tortues vertes et des tortues caouannes. Le premier essai a duré 2 h 4 et le deuxième, 1 h 1. Chaque essai se déroulait à un taux de répétition de 10 secondes. Les deux essais ont montré que les niveaux de bruit des canons à air supérieurs à 166 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) entraînaient une augmentation notable de l'activité de nage des deux espèces de tortues. Les niveaux de bruit des canons à air supérieurs à 175 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) ont fait en sorte que le comportement de la tortue est devenu plus erratique, ce qui indique probablement que les tortues étaient dans un état agité (McCauley et coll., 2000b). L'activité de nage était positivement corrélée avec le niveau de bruit des canons à air. On s'attend à ce que le niveau de bruit auquel les tortues ont affiché un comportement erratique se rapproche du point où les tortues libres feraient preuve d'évitement.

O'Hara et Wilcox (1990) ont mené des études sur les tortues caouannes dans une enceinte de 300 m sur 45 m dans un canal de 10 m de profondeur. La source sonore était un canon à air Bolt 600B muni d'une cavité de 10 pouces cubes et de deux « boutons-pression », tous fonctionnant à 2 000 lb/po^2 (14 MPa), suspendu à une profondeur de 2 m et fonctionnant à un intervalle de 15 secondes. Les tortues ont maintenu une distance de sécurité d'environ 30 m. Bien que les niveaux des canons à air reçus n'aient pas été mesurés, McCauley et coll. (2000b) ont estimé que le niveau auquel O'Hara et Wilcox (1990) ont observé un comportement d'évitement était d'environ 175 à 176 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique).

Moein et coll. (1994) ont étudié le comportement d'évitement, la réponse physiologique et les mesures par électroencéphalogramme de la capacité auditive des tortues caouannes en réaction à l'utilisation d'un canon à air. Les tortues étaient gardées dans un enclos de filet de 18 m x 61 m x 3,6 m dans une rivière. Les canons à air étaient déployés et actionnés à partir des extrémités du filet à intervalles de 5 à 6 secondes pendant des périodes de cinq minutes. On n'a pas donné de détails sur le canon à air, sa pression opérationnelle, la profondeur de déploiement et les niveaux sonores auxquels les tortues ont été exposées dans l'enclos. Un comportement d'évitement a été observé lors de la première présentation de l'exposition au canon à air à une portée moyenne de 24 m.

D'autres essais effectués plusieurs jours plus tard n'ont pas donné lieu à un comportement d'évitement statistiquement significatif. Les mesures physiologiques ont révélé une augmentation du stress; cependant, l'effet de la manipulation des tortues n'a pas été pris en compte et, par conséquent, l'augmentation du stress n'a pu être attribuée aux opérations des canons à air. Une réduction temporaire de la capacité auditive était évidente d'après les mesures neurophysiologiques, mais cet effet était temporaire, et l'audition des tortues est revenue aux niveaux antérieurs aux essais après deux semaines. Moein et coll. (1994) ont conclu que ces effets pouvaient être dus à l'accoutumance ou à un changement temporaire de la capacité auditive des tortues. Des études de surveillance récentes ont montré que certaines tortues de mer s'éloignaient des canons à air (Holst et coll., 2006).

Les données scientifiques disponibles suggèrent que les tortues de mer peuvent présenter des réactions comportementales à l'approche d'un réseau de canons à air à un niveau reçu d'environ 166 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique) et d'évitement à environ 175 dB pour 1 µPa (moyenne quadratique). McCauley et coll. (2000b) ont estimé que ce comportement correspond à des changements de comportement se produisant à environ 2 km et à un évitement à environ 1 km pour les navires sismiques exploitant des réseaux de canons à air 3D à une profondeur de 100 à 120 m. Il est nécessaire de noter que les habitats importants des tortues de mer se trouvent surtout dans des eaux moins profondes, souvent à moins de 20 m de profondeur. La propagation d'un réseau de canons à air dans de telles profondeurs d'eau peut être très différente de celle du réseau mesuré à 120 m de profondeur d'eau.

5.1.4 Oiseaux marins

5.1.4.1 Activités sismiques

Il existe peu de données sur les effets des sons sous-marins sur les oiseaux. Les sons créés par les canons à air sont concentrés vers le substrat, sous la surface de l'eau. Au-dessus de l'eau, les sons sont réduits à un bruit étouffé qui devrait avoir peu ou pas d'effet sur les oiseaux dont la tête est au-dessus de l'eau ou qui sont en vol. La plupart des espèces d'oiseaux de mer qui peuvent être présentes dans la zone de l'EES du plateau du Labrador ne passent que quelques secondes sous l'eau pendant une plongée pour leur alimentation; par conséquent, il y aurait peu de possibilités d'exposition au bruit associé au tir sismique.

Seuls les alcidés (mergule nain, guillemot marmette, guillemot de Brünnich, petit pingouin, guillemot à miroir et macareux moine) passent du temps mesurable sous l'eau pendant les plongées pour l'alimentation. Ils passent habituellement de 25 à 40 secondes sous l'eau pendant chaque plongée (Gaston et Jones, 1998), atteignant des profondeurs de 20 à 60 m et pouvant être exposés aux sons produits par les tirs sismiques. Les effets du bruit sismique sur les alcidés ne sont pas bien connus. Les alcidés sont des espèces vocales; l'appel du guillemot de Brünnich couvre une plage de fréquences de 1 à 4 kHz (Gaston et Jones, 1998), ce qui indique que les capacités auditives jouent un rôle important dans leurs activités, particulièrement pendant la saison de reproduction.

5.1.4.2 Trafic maritime et aérien

Certaines espèces sont attirées par les navires, tandis que d'autres les évitent, de sorte qu'il est possible que la circulation maritime nuise à l'alimentation des oiseaux en mer. On ne s'attend pas à ce que les navires qui se rendent dans la zone d'EES du plateau du Labrador et en reviennent perturbent les colonies d'oiseaux de mer.

L'activité aérienne près des colonies d'oiseaux de mer peut entraîner la mortalité des oisillons en raison des réactions de panique des oiseaux adultes. Des hélicoptères servant à des projets d'entretien dans la zone d'EES du plateau du Labrador seront nécessaires pour éviter les grandes colonies près des zones importantes pour la conservation des oiseaux et de la réserve écologique des îles Gannet. Les perturbations causées aux oiseaux marins à la surface de l'eau seront négligeables lorsque les aéronefs

se trouvent au-dessus de la surface de la mer.

Les oiseaux marins près des hélicoptères qui décollent et atterrissent sur des plateformes peuvent être perturbés. Cependant, les oiseaux qu'on retrouve près des plateformes extracôtières peuvent s'habituer.

Certains oiseaux de mer (guillemots, macareux, petit pingouin) sont incapables de voler pendant la mue de leurs espèces primaires en hiver et ils seraient plus vulnérables aux perturbations des activités sismiques et au trafic maritime et aérien pendant cette période.

5.1.5 Pêches commerciales

Les effets potentiels des levés sismiques sur la réduction des prises de poissons sont une préoccupation pour les pêcheurs en raison des répercussions physiques sur les œufs, les larves et les poissons juvéniles; de la possibilité d'effaroucher les poissons (réduction des taux de prises, migration détournée et interruption du comportement de frai) ainsi que des interférences physiques potentielles avec les pratiques de récolte (c.-à-d. des conflits d'engins, en particulier avec des engins fixes, qui peuvent s'emmêler dans des flûtes sismiques). Engås et coll. (1996) ont constaté que la morue et l'aiglefin s'étaient éloignés d'une région de 3 M x 10 M (5,6 km x 18 km) où des opérations sismiques ont été menées sur une période de cinq jours. Des réductions des prises de poissons ont été observées jusqu'à leur limite d'échantillonnage de 33 km. Ils ont postulé que les poissons auraient pu réagir à des décharges continues de canons à air en nageant dans un gradient de niveaux sonores qui diminuaient de façon exponentielle et que, par conséquent, ils auraient pu s'accoutumer. Ainsi, les poissons peuvent avoir mis fin à leur réaction d'évitement à différentes distances selon leur taille et leur vitesse de nage. Par ailleurs, les poissons peuvent avoir réagi aux décharges des canons à air en augmentant leur vitesse de nage, ce qui a mené à de l'épuisement. L'évitement de la source sonore par des vitesses de nage prolongées (He, 1993) peut avoir produit un modèle de réponse consistant par intervalles alternés de nage et de repos jusqu'à ce que l'accoutumance mette fin à la réponse à différentes distances pour les poissons de tailles différentes. Engås et coll. (1996) ont conclu que les effets sismiques avaient duré au moins cinq jours.

Løkkeborg (1991) a analysé les prises de morue d'une pêche à la ligne de fond en présence de levés sismiques et a conclu qu'il y avait eu une réduction du taux de prises. Løkkeborg et Soldal (1993) ont examiné les données sur les prises obtenues de navires commerciaux naviguant sur des lieux de pêche où des études sismiques étaient menées. Ils ont constaté une réduction de 56 % des prises de morue avec lignes de fond et de 81 % des prises accessoires de morue au chalut à crevettes. Skalski et coll. (1992) ont signalé que les prises de diverses espèces de sébaste (à l'aide de lignes verticales) avaient diminué de 50 % lors de la décharge d'un seul canon.

Ces observations donnaient à penser que les poissons avaient réagi en évitant le champ sonore de l'exploitation des navires sismiques ou que leur comportement avait changé et que, par conséquent, ils n'étaient plus présents lors des techniques de pêche mises à l'essai. Løkkeborg et Soldal (1993) ont suggéré que les changements de comportement qui forçaient les poissons à se rendre au fond ont contribué à augmenter temporairement les taux de prises de morue dans les chaluts pendant les activités sismiques.

Les effets sismiques potentiels sur les poissons ne se traduisent pas nécessairement par des perturbations de la pêche commerciale. Pour de nombreuses espèces de poissons, les changements de comportement ou les effets d'évitement peuvent comporter peu ou pas de facteur de risque.

5.1.6 Zones sensibles

Les sons devraient avoir peu ou pas d'effet environnemental sur les zones sensibles. L'effet des sons provenant des activités d'exploration et de production serait plus susceptible de toucher les animaux

marins (poissons, oiseaux marins et mammifères marins) qui utilisent les zones sensibles comme habitat essentiel, ce qui est abordé dans les sections propres à chaque groupe.

5.1.7 Mesures d'atténuation

Les effets du bruit et des sons peuvent affecter les animaux marins et, en particulier, les mammifères marins. Des mesures d'atténuation normalisées sont requises pendant les levés géophysiques, géotechniques et sismiques pour aider à protéger les animaux marins. Les mesures d'atténuation sont décrites en détail à l'annexe 2 des directives *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program Guidelines* pour la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador (C-NLOHE, 2008).

Les mesures d'atténuation du bruit associé aux activités d'exploration et de production comprennent les suivantes, sans s'y limiter :

- les levés sismiques devraient être mis en œuvre de manière à utiliser le moins d'énergie nécessaire pour atteindre les objectifs opérationnels;
- les levés sismiques devraient être planifiés de manière à éviter les stades sensibles (c.-à-d. les œufs de poisson, les larves de poisson, les zones où les concentrations de poissons juvéniles sont connues et les périodes de mue des mollusques);
- les levés sismiques devraient être planifiés de façon à éviter de déplacer un individu d'une voie de migration ou d'un corridor où l'on sait qu'il se reproduit, se nourrit ou qu'il est alimenté, ou de le détourner d'une route ou d'un corridor de migration connu d'un mammifère marin ou d'une tortue de mer d'une espèce inscrite comme en voie de disparition ou menacée à l'annexe 1 de la LEP;
- les levés sismiques devraient être planifiés de manière à éviter les zones qui pourraient soulever des préoccupations en ce qui concerne les conflits d'engins de pêche;
- les levés sismiques devraient être prévus afin d'éviter les répercussions potentielles sur le taux de prises en évitant les zones fortement exploitées lorsque ces pêches sont actives, dans toute la mesure du possible;
- les levés sismiques devraient être planifiés de façon à éviter les conflits d'engins et les perturbations des poissons pendant l'exécution des relevés du MPO (le MPO recommande une période tampon de sept à dix jours et un espace tampon de 30 à 40 km entre les relevés sismiques et les relevés du MPO afin de réduire le risque de conflit entre les engins et de perturbation des poissons);
- les procédures d'accélération décrites dans les directives *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program* pour la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador (C-NLOHE, 2008) devraient être suivies;
- arrêter les canons à air (lorsqu'ils sont actifs et pas seulement pendant les procédures d'accélération) si un mammifère marin ou une tortue de mer figurant sur la liste de la LEP en voie de disparition ou menacée est aperçu à l'intérieur d'une zone de sécurité d'au moins 500 m du réseau;
- mettre en place un programme d'observation des mammifères marins et des oiseaux de mer;
- les directives du *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program* (C-NLOHE, 2008) recommandent que le protocole de surveillance décrit dans les protocoles recommandés d'observation des oiseaux de mer et des mammifères marins pour le Canada atlantique (Fonds pour l'étude de l'environnement [FEE], 2004) soit mis en œuvre pour la surveillance des mammifères marins;
- les directives du *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program* (C-NLOHE, 2008) recommandent que le protocole de surveillance des oiseaux de mer pélagiques du service canadien de la faune (SCF) soit utilisé pour la surveillance des oiseaux de mer;
- publier un « Avis aux navigateurs » et un « Avis aux pêcheurs » de la Garde côtière canadienne

par l'entremise de l'émission Fisheries Broadcast de Radio-Canada;

- suivre les lignes directrices établies par le SCF qui exigent que les aéronefs demeurent à au moins 8 km du côté de la mer et à 3 km du côté de la terre, à l'écart des principales colonies d'oiseaux de mer entre avril et novembre (JWL, 2006);
- s'assurer que les opérations des navires respectent l'annexe I de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL 73/78);
- mettre en place un programme d'indemnisation pour les pertes d'engins attribuées aux activités de prospection sismique;
- utiliser des politiques et des procédures normalisées de prévention de la pollution;
- éviter les périodes et les zones sensibles afin de réduire au minimum les effets potentiels sur les espèces sensibles;
- déployer un agent de liaison des pêches ou un autre agent de liaison afin de maintenir la communication avec les pêcheurs dans la zone d'activité sismique.

5.1.8 Contraintes de données associées aux effets des sons et du bruit

Les effets du bruit sont probablement les effets les mieux compris pour les mammifères marins, mais il existe des contraintes de données propres aux espèces. Les données concernant le plancton, les invertébrés et les espèces de poissons sont limitées. Les recherches en cours menées par divers organismes et groupes visent à accroître les connaissances, mais il existe encore des restrictions en matière de données. Il n'existe pas de modèles sonores pour la région du plateau du Labrador et, par conséquent, les connaissances concernant la propagation des ondes sonores dans la région sont limitées. L'impact de la glace sur les effets de la propagation des ondes sonores est limité et elle peut avoir une incidence sur la façon dont les ondes se propagent.

Bien qu'il y ait des lacunes et des contraintes en matière de données, la relation des espèces avec les activités extracôtières liées au pétrole et au gaz dépend de la nature et du moment de l'activité particulière, et la nécessité de recueillir des données supplémentaires sera déterminée à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

5.1.9 Considérations relatives à la planification des effets des sons et du bruit

Les évaluations propres au projet devront tenir compte des effets des sons et du bruit sur toutes les espèces, notamment les espèces en péril. Les exploitants peuvent être tenus d'utiliser des mesures d'atténuation spatiales et temporelles pour éviter les stades vitaux critiques ou les périodes de vie des espèces en péril, comme le frai, la mise bas, la reproduction, le transport ou les migrations. Bien que cela soit essentiel pour les espèces inscrites au titre de la LEP, le potentiel de restriction en raison des périodes sensibles du cycle biologique s'applique à tous les invertébrés, poissons, oiseaux, mammifères marins et tortues de mer.

Les renseignements existants pour l'EES du plateau du Labrador sont insuffisants pour déterminer les zones et les périodes d'importance clé pour les mammifères marins, qui contiennent plusieurs espèces inscrites à la LEP. Il pourrait être nécessaire d'effectuer des relevés des mammifères marins pendant les activités d'exploration et de production. Les exploitants devront mettre en œuvre les mesures d'atténuation décrites dans les directives du *Geophysical, Geological, Environmental and Geotechnical Program* pour la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador (C-NLOHE, 2004) concernant les programmes géophysiques.

Au cours des dernières années, les exploitants ont entrepris la surveillance des oiseaux de mer dans le cadre de programmes de forage exploratoire. On prévoit qu'une telle surveillance pourrait être nécessaire pour la zone de l'EES du plateau du Labrador. Selon le moment, les relevés des oiseaux de mer peuvent

être effectués conjointement avec les relevés des mammifères marins pendant l'exploration sismique.

Les renseignements sur la propagation du son sont limités, mais ils peuvent être nécessaires pour tenir pleinement compte des effets des sons et du bruit sur l'environnement biologique.

5.2 Rejets de déblais de forage associés aux activités d'exploration et de production

Les dépôts de déblais de forage et les effets environnementaux potentiels devraient être examinés en détail dans le cadre d'évaluations environnementales propres au projet. Les effets environnementaux associés aux déblais de forage sont les effets sur les dépôts (étouffement de l'habitat, création d'amas, étendue de l'élimination); la toxicité associée aux constituants chimiques des déblais et les hydrocarbures sur les déblais; la bioaccumulation (bioaccumulation d'hydrocarbures et de métaux par le poisson et potentiel de contamination); et les effets physiques liés aux particules fines. Les déblais de forage tomberont à quelques mètres de l'activité en question, et les particules fines connexes seront réparties sur une zone plus vaste en fonction des conditions océanographiques propres au site (p. ex., les courants). Comme les déblais de forage tombent au fond de l'eau, les organismes benthiques constituent le groupe d'organismes principalement touchés.

La composition des déblais est influencée par la taille des particules, la teneur en matière organique, le type de faune benthique, les taux de sédimentation et les voies biogéochimiques (absorption et désorption des oxyhydroxydes de fer et de manganèse, adsorption dans la matière organique ou assimilation dans l'intestin de la flore benthique) (Breuer et coll., 2004). Les effets synergiques de multiples contaminants devraient être pris en compte pour les déblais de forage contenant des produits chimiques potentiellement dangereux.

5.2.1 Directives sur le traitement des déchets extracôtiers se rapportant aux déblais de forage

Les déblais de forage sont des particules qui sont produites par le forage dans des formations géologiques souterraines et qui sont transportées à la surface avec des boues de forage (Directives sur le traitement des déchets extracôtiers [DTDE], 2002). Les DTDE (2002) permettent le déchargement en mer des déblais de forage associés à l'utilisation de boue à base d'eau (BBE).

Les exploitants qui prévoient utiliser de la boue à base de produit synthétique (BBPS) pour le forage de développement doivent, dans le cadre de leur demande de développement, examiner la faisabilité technique et économique de réinjecter les déblais de forage connexes dans des formations souterraines à leur site de forage et en faire rapport (DTDE, 2002). Les déblais peuvent être déchargés sur le site de forage, à condition qu'ils soient traités avant le déversement au moyen de la meilleure technologie de traitement disponible. Au moment de la publication des DTDE (2002), on croyait que la meilleure technologie disponible pouvait réduire la concentration jusqu'à 6,9 g/100 g ou moins de pétrole sur les déblais humides.

La concentration de pétrole sur les déblais de forage déchargés de toutes sources devrait être mesurée toutes les 12 heures et une moyenne de 48 heures pondérée en masse, calculée en grammes de pétrole par 100 grammes de déblais humides. On sait que les concentrations de substances spécifiques dans les rejets de déchets, telles que spécifiées dans les DTDE (2002), sont atteignables à l'aide de la meilleure technologie de traitement des déchets éprouvée et que ces méthodes sont réalisables.

On prévoit que l'examen officiel récurrent des DTDE commencera à la fin de 2008. L'examen vise à s'assurer que les mesures continuent de refléter des gains importants en connaissances scientifiques et techniques. Des examens plus fréquents peuvent être envisagés à la suite de demandes écrites précises de la part des ministères, de l'industrie ou du public.

5.2.2 Expérience liée aux déblais de forage à Terre-Neuve-et-Labrador

Le volume total de déblais de forage déchargés dépend de la profondeur du trou et des conditions de forage rencontrées. Normalement, le forage des tronçons supérieurs des trous peut être effectué avec de la BBE, à moins que des conditions de perçage difficiles exigent l'utilisation de BBPS pour assurer l'intégrité et la sécurité des trous. Dans les situations de forage dévié et directionnel, il faut souvent utiliser de la BBPS pour assurer l'intégrité des trous. Norsk Hydro Canada (2007) a indiqué qu'un trou typique de 3 500 m foré avec de la BBE produit habituellement jusqu'à 473 m^3 de déblais et 3474 m^3 de BBE.

Des exemples supplémentaires sont fournis au tableau 5.4 (Norsk Hydro Canada, 2007).

Tableau 5-4 Boue de forage et déblais de forage rejetés dans des scénarios de forage type

Scénarios types de forage potentiel	Sections des trous	Rejets totaux de déblais (m^3)	Rejet total de boue avec portion à base de produit synthétique (m^3)
Forage avec de la boue à base d'eau seulement			
○ Trou de 3 500 m	Toutes les sections	473,2	3 474
○ Trou de 7 000 m	Toutes les sections	1 023,4	8 902
Forage avec de la boue à base d'eau et de la boue à base de produit synthétique			
○ Trou de 3 500 m percé avec un système de BBE, à l'exception de deux sections de trou inférieures (c.-à-d. sections de 311 et 216 mm de diamètre)	Sections de BBE	402,8	2 276
	Sections de BBPS	109	183,7 **(65,2)**
○ Trou de 7 000 m percé avec un système de BBE, sauf pour trois sections de trou inférieures (c.-à-d. sections de 311 et 216 mm de diamètre)	Sections de BBE	676,4	4 831
	Sections de BBPS	533	1 165 **(382,7)**
Options de forage de la dérivation latéral à partir du trou existant			
○ Trou de dérivation de 3 500 m percé à partir du trou de puits supérieur existant (seulement la section de 216 mm)	Utilisation de BBPS	43	199 **(58,3)**
	Utilisation de BBE	34	692
○ Trou de 7 000 m sur la déviation percé à partir du trou de puits supérieur existant (sections de 311, 216 et 152 mm)	Utilisation de BBPS	181,4	402,6 **(133,4)**
	Utilisation de BBE	117,2	2 437

Source : Norsk Hydro Canada, 2007.

Les déblais forés sont pompés à la surface à l'aide de BBPS ou de BBE. Les DTDE (2002) permettent le déchargement en mer des déblais de forage associés à l'utilisation de BBE. Les déblais de forage associés à de la BBPS sont retirés de la BBPS au cours d'étapes de séparation successives avec des agitateurs de schiste, des hydrocyclones, des centrifugeuses et d'autres équipements de séparation spécialisés (Chevron Canada Limited, 2005). Le fluide de forage est décontaminé et réutilisé continuellement pendant le forage. Les BBPS usées (boues entières) seront retournées vers le rivage aux fins de traitement et d'élimination. Les déblais de BBPS qui satisfont aux exigences des DTDE (2002) peuvent être immergés en mer.

5.2.2.1 Modèles de déblais de forage

Les dépôts de déblais de forage sont souvent modélisés pendant l'étude pour fournir des renseignements sur les caractéristiques de dépôt des déblais que l'entreprise prévoit produire. Les résultats de la modélisation des dépôts de déblais de White Rose indiquent que la « zone d'influence » (ZI) biologique

est généralement confinée à environ 500 m de la zone de forage (Husky, 2000). La même zone d'influence pour les dépôts de déblais de forage a également été confirmée par des examens nationaux et internationaux (Hurley et Ellis, 2004; Neff, 2005).

Le modèle de Husky Energy (sur la dispersion des déblais de White Rose) indiquait que les altérations physiques ou chimiques ne se produiraient pas à plus de 5 km de la source (Husky, 2004) et l'étude de suivi des effets sur l'environnement (ESEE) de Husky (2005) concluait que la contamination des sédiments ne s'étendait pas au-delà de la zone d'influence prévue dans le modèle des déblais de White Rose (Husky, 2006).

5.2.2.2 Dispersion et dépôt des déblais de forage

À l'heure actuelle, tous les programmes d'ESEE de Terre-Neuve-et-Labrador ont adopté un plan d'échantillonnage par gradient radial. Selon ces plans, on a prélevé des échantillons ou mesuré des paramètres à des distances géométriquement croissantes le long des sections transversales à partir du centre (site de forage), avec au moins un axe placé le long du courant prédominant. On a constaté que les plans par gradient fournissent la plus grande puissance pour détecter les changements associés aux activités de production et de forage et qu'ils fournissent des renseignements sur l'ampleur des effets de perturbation (Ellis et Schneider, 1997; Green, 2003). Pour les programmes d'ESEE de Terre-Neuve-et-Labrador, une ou plusieurs stations de référence éloignées sont également incluses dans le programme, les études de référence étant terminées.

Les programmes actuels d'ESEE de Terre-Neuve-et-Labrador ont utilisé la méthode de la triade de la qualité des sédiments (ou modifiée dans le cas d'Hibernia) comme base pour évaluer les impacts des déblais de forage (Chapman et coll., 1991; Green et Montagna, 1996). Les composantes suivantes de l'écosystème, l'habitat benthique et les communautés d'invertébrés (Terra Nova et Husky, mais pas Hibernia), la charge corporelle, l'altération et la santé du poisson chez les espèces commerciales de poissons ou de mollusques et crustacés ont été utilisées. L'étendue spatiale et temporelle des déchets de forage rejetés (comme l'indiquent les composantes des déblais de forage contenant du baryum et les concentrations totales d'hydrocarbures pétroliers dans les sédiments) peut être liée aux différences dans le nombre de puits et de volumes de rejets, les types de boue, la vitesse et la direction du courant, la profondeur de l'eau ou la mobilité des sédiments au lieu de forage. Les grands projets de développement comme Hibernia, Terra Nova et White Rose, où plusieurs puits étaient au même endroit, avaient des zones plus grandes que les puits simples (Hurley et Ellis, 2004) à des profondeurs d'eau semblables (80 m) sur les Grands Bancs (c.-à-d. H-20 et N-30 de White Rose). Des signaux de déchets de forage ont été détectés jusqu'à 3 km (Ba) et 8 km (hydrocarbures pétroliers totaux [HPT] à 0,87 mg par kg) dans les sédiments (Hibernia) le long de l'axe principal du courant (Hurley et Ellis, 2004).

Les concentrations d'HPT (Hurley et Ellis, 2004) dans les pétoncles marins s'étendaient jusqu'à 2 600 m (Terra Nova), mais pas chez la plie canadienne (Terra Nova et Hibernia). Des changements dans la diversité et l'abondance des organismes benthiques peuvent être détectés à moins de 1 000 m des sites de forage. Ces résultats concordaient avec ceux des études de cas de recension des écrits documentant les effets biologiques autour des puits rejetant de la BBPS et de la BBE ainsi que des données des ESEE de Terre-Neuve-et-Labrador (les données de Terra Nova ont montré des changements d'abondance et de densité allant jusqu'à 200 m). Les données probantes suggèrent que les rejets de forage semblent avoir des effets mineurs sur la santé des poissons. En ce qui concerne les données des ESEE canadiennes, aucun effet sur la santé des poissons n'a été observé pour l'une ou l'autre des espèces testées dans tous les sites examinés. Plusieurs bio-indicateurs d'alerte précoce, notamment les indices de l'état des poissons, les lésions cutanées et des organes, l'histopathologie du foie et des branchies et les niveaux enzymatiques des oxydases à fonction mixte ont été étudiés chez la plie canadienne au site de Terra Nova dans les Grands Bancs (Mathieu et coll., 2004). De même, aucune trace de contamination n'a été décelée pour les espèces testées dans le cadre des programmes canadiens d'ESEE (Hurley et Ellis, 2004).

Le projet SERPENT mené dans le bassin Orphan en 2007 dans le cadre du forage exploratoire à Great Barasway F-66 a utilisé un engin téléguidé pour estimer le niveau de sédiments accumulés aux bouées repères associées au projet dans le but de valider le modèle de dispersion des déblais de forage et les profils de décharge (Gates, 2008).

La modélisation effectuée dans le cadre de l'évaluation environnementale du forage exploratoire a prédit que la profondeur du puits (2 325 m) entraînerait le dépôt de déblais de forage sur une plus grande superficie qu'un site de puits de plus de 1 000 m moins profond; cependant, la couche de dépôt serait plus mince (LGL, 2005c).

L'évaluation environnementale a estimé que les déblais de forage couvriraient moins de 300 m² jusqu'à une profondeur de 1,0 cm (LGL, 2005c). En raison des limites de manœuvrabilité des engins téléguidés, il n'a pas été possible d'estimer à quelle distance les déblais de forage couvraient le fond au-delà de la limite de 15 m du câble d'attache de l'engin (Gates, 2005).

Cependant, des études antérieures du projet SERPENT dans le chenal Faroe-Shetland et la mer de Norvège ont révélé une couverture complète jusqu'à 60 m d'un puits (avec une couverture partielle jusqu'à 205 m, mais en moyenne 100 m d'un puits (Jones et coll., 2007, dans Gates, 2008). Ces données sont bien en deçà de la couverture complète de moins de 300 m prévue dans l'évaluation environnementale (LGL, 2005c).

5.2.3 Espèces en péril

Les espèces de mammifères marins en péril qui pourraient se trouver dans la zone de l'EES du plateau du Labrador sont énumérées dans le tableau 4.1.
4.1. Les espèces du COSEPAC qui ne sont pas inscrites sur la liste de la LEP et qui pourraient se trouver dans l'EES du plateau du Labrador sont indiquées au tableau 4.2.

Les effets biologiques associés aux déblais de forage ne se trouvent habituellement pas à plus de 500 m des plateformes de forage (Hurley et Ellis, 2004) et, par conséquent, l'interaction entre les déblais de forage et les espèces marines en péril sera limitée.

5.2.4 Invertébrés

L'effet des déchets de forage exploratoire rejetés près de la surface sur les espèces sensibles dépendra de paramètres physiques comme la profondeur de l'eau, les courants et la taille des particules. Les invertébrés benthiques constituent le principal groupe d'organismes soumis aux effets environnementaux associés aux déblais de forage.

5.2.4.1 Boues à base d'eau et déblais

L'étouffement des invertébrés est la principale préoccupation associée au rejet de BBE et de déblais. Bien que les poissons mobiles, les mollusques et crustacés s'éloigneront probablement de la zone d'influence des dépôts de déblais, des recherches ont indiqué que les invertébrés sessiles sont susceptibles d'être étouffés dans les zones où les déblais ont une épaisseur supérieure à 1 cm (Bakke et coll., 1989). Les bryozoaires, les pouces-pieds, les ophiures, les oursins et d'autres épifaunes du sessile seront probablement étouffés s'ils se trouvent à moins de 50 m d'un puits, tandis que la plupart des polychètes, des amphipodes, des palourdes et autres endofaunes fouisseurs seront probablement moins touchés, car ils peuvent refaire surface à partir d'une couverture de plusieurs centimètres. Étant donné que la plupart des espèces d'invertébrés sessiles ont de courtes périodes de génération, les communautés d'invertébrés devraient se rétablir dans l'année suivant le forage (Hurley et Ellis, 2004; Neff, 2005).

Il est possible que la BBE ne se dépose pas immédiatement au fond du substrat et qu'elle demeurera en

suspension dans la couche limite d'eau. Tout déblai de forage restant en suspension aura probablement une incidence sur les suspensivores comme le pétoncle. L'alimentation, la croissance et la reproduction du pétoncle de mer (*Plactopecten magellanicus*) peuvent être affectées par la BBPS en suspension à des concentrations inférieures à 10 mg/l (Cranford, 2004). De plus, les particules fines de bentonite et de baryte présentes dans la boue de forage peuvent nuire à la digestion et à l'alimentation des espèces bivalves (Barlow et Kingston, 2001), comme les pétoncles (Armsworthy et coll., 2005).

Les changements de charge de sédiments dans la colonne d'eau pourraient avoir une incidence sur les coraux par une réduction de l'alimentation, ou directement par une augmentation de la mortalité (Cimberg et coll., 1981, dans Breeze et coll., 1997). Une charge particulaire accrue pourrait endommager les tissus coralliens vivants et tuer les polypes coralliens par une production excessive de mucus (Hecker et coll., 1980, dans Breeze et coll., 1997). Il a été constaté que la BBE peut avoir des effets directs sur les organismes adultes sessiles typiques des communautés de fonds durs, comme l'indiquent la mortalité des adultes, la proportion d'individus présentant une perte de tissus et la viabilité relative réduite observée chez les coraux (*Paracyathus stearnsii*) (Raimondi et coll., 1997). Raimondi et coll. (1997) ont utilisé des concentrations d'essai réalistes sur le plan environnemental (comprises entre 0,002 et 200 mg/l) et, par conséquent, il est possible que leurs résultats indiquent que les effets observés en laboratoire étaient de la même ampleur que ceux susceptibles de se produire sur le terrain (Holdway, 2002).

Les communautés sur fonds meubles pourraient recoloniser du substrat voisin en quelques jours, jusqu'à un an, tandis qu'une communauté de substrats durs en eau profonde pourrait ne jamais se recoloniser (Minerals Management Service, 2003).

Les effets de la méiofaune et de la macrofaune étudiés par Montagna et Harper (1996) ont indiqué que les effets environnementaux étaient localisés à moins de 100 à 200 m des plateformes. Les tendances des changements communautaires comprenaient des augmentations des plychètes et des nématodes se nourrissant de dépôts, ce qui indique un enrichissement organique, tandis que les diminutions de densité des harpacticoïdes et des amphipodes indiquaient une toxicité. Les crustacés (en particulier les amphipodes et les harpacticoïdes) et les échinodermes sont sensibles aux toxines, tandis que les plychètes, les oligochètes et les nématodes (en particulier les dépositivores non sélectifs) sont enrichis par l'enrichissement organique (d'hydrocarbures ou de matières produites biologiquement qui tombent de la structure de la plateforme). Le pourcentage d'harpacticoïdes femelles gravides était plus élevé et le pourcentage de juvéniles était réduit à moins de 50 m des plateformes. De plus, l'effort de reproduction des harpacticoïdes femelles porteuses d'œufs a été réduit. Ces réponses pourraient s'expliquer par des réactions physiologiques sublétales de ces organismes au stress lié à l'exposition aux toxines.

Boudreau et coll. (1999) ont mené une étude sur les effets sublétaux potentiels des rejets de BBE dans le banc de Georges. Boudreau et coll. (1999) ont combiné des essais biologiques et un modèle de transport de la couche limite benthique pour prévoir les effets des constituants de BBE (bentonite et baryte) sur les pétoncles adultes. Les simulations de modèles ont indiqué la possibilité d'une réduction des jours de croissance dans le panache de la BBE. L'étude a conclu qu'il y avait un risque de perte de jours de croissance, ce qui pourrait entraîner une perte de la reproduction. Cependant, l'effet global sur les populations de pétoncles n'a pu être déterminé et il convient de noter que ces conclusions sont fondées en partie sur des simulations de modèles.

Des données documentées provenant de 20 études de cas (Hurley et Ellis, 2004) indiquent que la BBE a des caractéristiques de contaminants détectables et des effets biologiques. En utilisant le baryum comme traceur, la zone de détection pour les puits simples et multiples a permis de constater que les niveaux de fond pour le baryum étaient atteints à 1 000 à 3 000 m de la source de forage. Les augmentations des autres métaux à l'état de traces (plus précisément l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc) étaient plus limitées spatialement à 250 à 500 m du site de forage. Cependant, ces métaux ont tendance à ne pas être sous une forme biodisponible et, par

conséquent, peu d'effets biologiques sont attribués à l'augmentation des rejets de métaux (Association canadienne des producteurs pétroliers [ACPP], 2001).

Les effets biologiques sont couramment détectés à des distances de 200 à 500 m du site du puits et comprennent des modifications de la structure de la communauté benthique, telles que mesurées par les changements de l'abondance, des espèces, de la richesse et de la diversité. Les changements aux structures de la communauté benthique ont été attribués principalement à des altérations physiques de la texture des sédiments, notamment l'étouffement par opposition aux effets toxiques (Hurley et Ellis, 2004). Les effets et la zone touchés seront influencés par des variables environnementales comme la profondeur, le courant, les régimes de vagues et le type de substrat, ainsi que la nature et le volume des rejets, notamment la taille des déblais et l'emplacement du point de rejet dans la colonne d'eau. Des études ont indiqué que les communautés benthiques situées à proximité d'un seul puits d'exploration sont revenues aux conditions de référence dans l'année suivant la fin du forage.

Les résultats du programme de suivi des effets sur l'environnement de White Rose indiquent que des concentrations maximales d'hydrocarbures de $>C_{10}$-C_{21} se trouvaient entre 300 et 600 m des centres de forage (chacun contenant plusieurs puits) et que la concentration médiane était de 22 mg/kg (dans un rayon de 1 km des centres de forage), laquelle tombait à environ 1 mg/kg dans un rayon de 5 km des centres de forage (Husky, 2005). Les concentrations de baryum étaient également élevées près des centres de forage, mais elles diminuaient avec la distance jusqu'à un niveau de fond de 200 mg/kg dans un rayon de 2 km des centres de forage (Husky, 2005).

Comme la BBE est pratiquement exempte d'hydrocarbures et que les métaux présents le sont sous une forme qui n'est pas facilement biodisponible, la contamination est une préoccupation minimale pour l'environnement. Les Lignes directrices sur la sélection des produits chimiques pour les zones extracôtières (ONÉ et coll., 1999) permettent de contrôler les additifs de la BBE en veillant à ce qu'elle présente le moins de risques possible pour l'environnement. Il n'a pas été démontré que les métaux provenant de la BBE et des déblais de forage ont des effets biologiques (ACPP, 2001; Hurley et Ellis, 2004). La BBE ne cause pas d'altération ou de contamination du poisson.

5.2.4.2 Boues synthétiques et déblais

Le risque accru de contamination des invertébrés et de leur habitat est la principale préoccupation associée aux dépôts de BBPS traitée. La BBPS reste plus près du site du puits et ne se disperse pas aussi largement que la BBE. Par conséquent, aucune mortalité supplémentaire (étouffement) des invertébrés benthiques sessiles ne devrait se produire en raison du rejet de BBPS, puisque la zone aura été étouffée par les dépôts antérieurs de BBE.

La principale préoccupation associée au dépôt de BBPS traitée est le risque accru de contamination des invertébrés et de leur habitat. La BBPS est généralement non toxique, nécessite moins de boue (comparativement à la BBE) pour la même distance de forage, a le potentiel de se biodégrader relativement rapidement et de se disperser moins loin que la BBE. LE C-NLOHE approuve toute décharge de BBPS, mais la décharge de BBPS entière n'est pas autorisée. Les changements dans l'abondance et la richesse des espèces (et d'autres effets biologiques potentiels associés à l'utilisation de BBPS) se produisent généralement à une distance de 50 à 500 m des sites de forage; les communautés benthiques se rétablissent habituellement dans l'année suivant l'achèvement du puits. Par conséquent, le risque de contamination des invertébrés et de leur habitat est probablement minime.

Hurley et Ellis (2004) ont examiné 19 études pour évaluer les effets environnementaux associés à la BBPS et ont constaté que la zone de détection et l'échelle des effets biologiques étaient plus localisées que pour la BBE. Les effets biologiques ont généralement été détectés à des distances de 50 à 500 m des sites de forage, et le rétablissement des communautés benthiques a eu lieu dans l'année suivant l'achèvement du puits. Bien que les effets biologiques de la BBPS soient localisés, il existe une incertitude concernant les processus de dégradation de la BBPS (elle peut produire des conditions

anoxiques dans les sédiments). Les effets toxiques sur la communauté d'invertébrés benthiques peuvent comprendre la toxicité chimique indirecte et les effets toxiques de l'anoxie causée par la charge organique et la biodégradation (ACPP, 2001). Dans les zones où les conditions hydrodynamiques sont actives, la toxicité chimique peut jouer un rôle plus important dans les effets de la BBPS que la biodégradation, car il est plus probable que les déblais se dispersent et se dégradent de manière aérobique (ce qui ne donne pas lieu à une anoxie mesurable). Dans les zones où les conditions hydrodynamiques sont plus calmes, la biodégradation et le développement subséquent de conditions anoxiques peuvent jouer un plus grand rôle dans la détermination des effets sur les invertébrés benthiques que la toxicité chimique.

Voici les principales conclusions d'un examen des études sur le terrain menées en Norvège (Jensen et coll., 1999) :

- les résultats des études de surveillance sur le terrain où de la BBPS et de la BBE ont été utilisées ont révélé que les rejets de déblais associés à la BBPS et à la BBE ont peu ou pas d'effet sur la faune benthique à l'extérieur d'un rayon de 250 m;
- une augmentation de la densité des individus d'espèces indicatrices tolérantes peut être observée jusqu'à 1 000 m de certaines installations;
- les effets sur les communautés d'invertébrés benthiques des rejets de déblais de BBPS sont rarement observés à l'extérieur d'un périmètre de 250 à 500 m.

Les suspensivores comme les pétoncles sont les plus susceptibles d'être touchées par le rejet de BBPS. Armsworthy et coll. (2005) ont démontré une perte de poids des tissus somatiques et reproducteurs du pétoncle lorsqu'ils sont exposés à une composition d'isoparaffine de boue à des concentrations de 1,5 mg/l. Les particules fines de bentonite et de baryte dans la boue de forage sont probablement la cause des effets sur la croissance des tissus du pétoncle.

Hamoutene et coll. (2004) ont exposé les homards à la BBPS (IPAR) sur une période de 20 jours et ont conclu qu'il y avait peu ou pas de risque d'effets négatifs. Des études en laboratoire ont été menées pour évaluer les effets des boues synthétiques de forage et des déblais de forage sur un éventail de poissons marins. Les études en laboratoire ont révélé un taux de survie de 96 à 100 % pour les copépodes marins et de 83 à 100 % pour les cténophores (Payne, 2001a, 2001b).

Des études sur les effets des déblais de forage sur les coraux tropicaux ont montré une mortalité directe (Thompson et coll., 1980), une modification du comportement alimentaire (Szmant-Froelich et coll., 1981), une modification du comportement des polypes (Thompson et Bright, 1980) et des effets sur la physiologie des coraux (Krone et Biggs, 1980). Un examen de ces effets a permis de conclure qu'aucune distinction ne pouvait être faite entre les effets de la sédimentation et les effets potentiellement toxiques des additifs chimiques ou les effets synergiques des deux (Dodge et Szmant-Froelich, 1985). Une grande préoccupation liée à l'exploitation pétrolière et gazière est l'augmentation des niveaux de sédimentation qui peut résulter des déblais de forage déversés près d'un récif corallien (Cimberg et coll., 1981; Dodge et Szmant-Froelich, 1985).

Plusieurs rapports ont examiné les rejets de déblais de forage associés au forage de routine dans les Grands Bancs (où il y a de multiples activités de forage) (Husky, 2000; MMS, 2000; ACPP, 2001; ONÉ et coll., 2002) et ils ont conclu que le forage d'exploration d'un seul puits n'a pas d'effet environnemental important sur le milieu marin.

5.2.5 Poissons

5.2.5.1 Boues à base d'eau et déblais

En utilisant le baryum comme traceur, la zone de détection pour les puits simples et multiples a permis de constater que les niveaux de fond pour le baryum étaient atteints à 1 000 à 3 000 m de la source de

forage. Les augmentations des autres métaux à l'état de traces (plus précisément l'arsenic, le cadmium, le chrome, le cuivre, le mercure, le plomb et le zinc) étaient plus limitées spatialement à 250 à 500 m du site de forage. Cependant, ces métaux ont tendance à ne pas être sous une forme biodisponible et, par conséquent, peu d'effets biologiques sont attribués à l'augmentation des rejets de métaux (Association canadienne des producteurs pétroliers [ACPP], 2001). Il n'a pas été démontré que la BBE cause des effets biologiques (Hurley et Ellis, 2004; ACPP, 2001). La BBE contient un plus grand volume de matières à grains fins; par conséquent, il est probable que la matière restera dans la colonne d'eau beaucoup plus longtemps que la BBPS. Cependant, les concentrations de BBE dans la colonne d'eau sont faibles et les périodes d'exposition sont si courtes qu'on ne s'attend pas à ce qu'elles causent des effets aigus ou sublétaux sur les espèces pélagiques (Neff, 1987). Il ne devrait pas y avoir d'altération ou de contamination des espèces de poissons associée à la BBE.

5.2.5.2 Boues synthétiques et déblais

Les effets biologiques étaient généralement détectés à des distances de 50 à 500 m des sites de forage; toutefois, les effets se limitaient essentiellement aux invertébrés benthiques sessiles. Plusieurs rapports ont examiné les rejets de BBPS et de déblais associés au forage de routine (Husky, 2000; MMS, 2000; ACPP, 2001; ONÉ et coll., 2002) et ont conclu que le forage à petite échelle n'a pas d'effet environnemental important sur le milieu marin des Grands Bancs.

Des études en laboratoire ont été menées pour évaluer les effets du fluide de boue de forage synthétique et des déblais de boue de forage (formulations utilisées pour les opérations pétrolières et gazières des Grands Bancs) sur un éventail de poissons marins. Les études en laboratoire ont révélé des taux de survie de 88 % chez les larves de capelan et de 100 % chez la limande à queue jaune (Payne, 2001a, 2001b). Les études de toxicité menées par Payne et coll. (2001a) à l'aide de plies canadiennes sur les déblais de forage Hibernia n'ont révélé aucune toxicité aiguë chez les juvéniles de la plie canadienne exposés pendant 30 jours aux déblais d'Hibernia, les concentrations d'hydrocarbures étant généralement de 200 à 500 m des installations de forage dans la mer du Nord.

5.2.6 Pêches commerciales

On s'attend à ce que la zone d'influence de la BBE et de la BBPS se trouve à l'intérieur de la zone de sécurité autour de la plateforme où les activités de pêche sont interdites. Il n'a pas été démontré que la BBE cause des effets biologiques (Hurley et Ellis, 2004; ACPP, 2001). Il ne devrait pas y avoir d'altération ou de contamination des espèces de poissons associée aux dépôts de déblais de forage (Husky, 2000; ACPP, 2001).

5.2.7 Oiseaux marins

Les rejets des déblais de forage retomberont sur le fond marin et, par conséquent, il y a peu de chances d'interaction avec les oiseaux à la surface.

5.2.8 Mammifères marins et tortues de mer

Il est peu probable que les activités de forage produisent des concentrations de métaux lourds dans les boues et les déblais qui sont nocifs pour les mammifères marins (Neff et coll., 1980; dans Hinwood et coll., 1994). Les effets biologiques associés aux déblais de forage ne se trouvent habituellement pas à plus de 500 m des plateformes de forage (Hurley et Ellis, 2004) et, par conséquent, il y aura une interaction limitée entre les déblais de forage, les mammifères marins et les tortues de mer.

5.2.9 Zones sensibles

Les déblais de forage et les boues connexes (autant la BBE que la BBPS) peuvent avoir des effets environnementaux localisés sur le site du puits jusqu'à une distance d'environ 50 à 500 m, selon le type de déblais et de boue connexe (BBE ou BBPS). Il peut y avoir des zones sensibles qui constituent un habitat pour les espèces et qui peuvent être touchées négativement par le déversement de déblais de forage comme le corail et le pétoncle. On prévoit que des effets sur ces espèces pourraient se produire à moins de 50 à 500 m du site du puits. Des stratégies d'atténuation particulières peuvent être nécessaires pour ces zones.

5.2.10 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation visant à réduire ou à éliminer les effets négatifs potentiels des déblais de forage comprennent les suivantes, sans s'y limiter :

- l'utilisation de BBE dans la mesure du possible;
- le traitement et l'élimination des déblais de forage (décrits à la section 5.2.1) conformément aux exigences des DTDE (ONÉ et coll., 2002);
- la BBPS qui sera recyclée, réutilisée et ultimement éliminée à terre (décrits à la section 5.2.1);
- selon le moment et la nature des activités d'exploration, des stratégies d'atténuation spéciales peuvent être nécessaires pour protéger les zones désignées comme des habitats sensibles;
- examen et sélection des produits chimiques utilisés pour le forage;
- un plan de gestion des déchets pour le stockage, la manutention et l'élimination des déchets produits au large des côtes;
- utilisation des meilleures technologies disponibles, dans la mesure du possible;
- le moment et l'emplacement des activités prévues dans le cadre du projet seront fournis aux pêcheurs qui pourraient mener des activités à proximité de la zone d'EES du plateau du Labrador au moyen d'un « Avis aux navigateurs » et d'un « Avis aux pêcheurs » de la Garde côtière canadienne diffusé par l'émission Fisheries Broadcast de Radio-Canada;
- installation d'appareils de forage pour éviter l'empilage des déblais sur les zones importantes de pétoncles et les lits en aval de l'appareil de forage.

5.2.11 Contraintes de données associées au déchargement des déblais de forage

Les connaissances sur les déblais de forage et leurs effets sont importantes, mais elles sont limitées pour la plupart aux environnements tempérés et tropicaux. Les effets des déblais de forage dans les environnements subarctiques sont limités et on ne sait pas si les signaux des effets seront semblables à ceux des environnements tempérés. Les effets des déblais de forage sur certains assemblages uniques, comme les communautés épontiques et le phytoplancton, n'ont pas été examinés du tout. Ces assemblages sont essentiels aux altitudes septentrionales, car la période de productivité primaire est courte pour certaines espèces et les perturbations de cette composante essentielle de l'écosystème peuvent avoir des conséquences imprévues. Les connaissances sur les effets des déblais de forage sur les coraux sont limitées.

Bien qu'il y ait des lacunes et des contraintes en matière de données, la relation des espèces avec les activités extracôtières liées au pétrole et au gaz dépend de la nature et du moment de l'activité particulière, et la nécessité de recueillir des données supplémentaires sera déterminée à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

5.2.12 Considérations de planification associées au déchargement des déblais de forage

Des mesures d'atténuation particulières peuvent s'appliquer aux zones considérées comme préoccupantes. L'emplacement des structures peut être un facteur important étant donné que la région du plateau du Labrador est une zone riche en coraux et qu'elle compte de nombreuses zones sensibles qui abritent une variété d'espèces.

5.3 Rejets courants

Il s'agit de divers rejets courants associés aux activités d'exploration et de production extracôtières, notamment les boues de ciment, les fluides des blocs d'obturation, l'eau produite, l'eau de stockage, l'eau de cale et de ballast, le drainage des ponts, l'eau de refroidissement, les eaux usées et les déchets alimentaires. Les rejets d'eau produite devraient être le plus grand volume de rejets associés aux activités de production. L'eau produite a tendance à être principalement associée aux activités de production, mais il est possible de rencontrer des quantités limitées d'eau produite pendant les activités d'exploration.

Le drainage du pont à partir d'un navire sismique ou d'une plateforme de forage entraînerait le rejet de quantités limitées d'hydrocarbures; toutefois, ils ne sont généralement pas associés à des nappes de surface. L'eau de cale est de l'eau de mer qui peut s'infiltrer ou s'écouler dans la structure à partir de divers points de l'installation en mer. L'eau de ballast est de l'eau utilisée pour maintenir la stabilité d'une installation extracôtière. Les navires respecteront l'annexe I de la Convention internationale pour la prévention de la pollution par les navires (MARPOL 73/78) et les plateformes de forage traiteront toute eau contenant du pétrole avant de la rejeter conformément aux DTDE (ONÉ et coll., 2002). La discussion sur les effets de l'eau produite permettra de saisir tout effet environnemental potentiel qui aurait pu être associé aux hydrocarbures entraînés par le drainage du pont, l'eau de ballast et l'eau de cale.

Les fluides des blocs d'obturation (essai de sécurité de routine) sont habituellement un mélange d'eau et de glycol à faible toxicité.

Des estimations des rejets d'eaux grises et d'eaux noires sont associées à la plateforme de forage. Les rejets d'eaux usées sont traités et testés pour s'assurer qu'ils sont conformes aux DTDE (ONÉ et coll., 2002). Les matières organiques associées aux rejets se disperseront rapidement dans un environnement océanique et elles seront rapidement dégradées par les bactéries.

Un faible volume d'eau de mer non chlorée sera utilisé comme eau de refroidissement et entraînera une petite zone d'effets thermiques.

L'eau de stockage est utilisée pour assurer l'équilibre du système de stockage de pétrole et se limite aux activités de production dans des installations de production particulières (c.-à-d. une structure gravitaire). À mesure que le pétrole est produit et qu'il s'écoule dans les espaces de stockage, l'eau de déplacement de stockage est expulsée par un système tampon et, à mesure que le pétrole est déchargé des espaces de stockage, l'eau de déplacement de stockage retourne naturellement dans ces espaces. L'eau de stockage déplacée qui est rejetée devrait être traitée de manière à réduire sa concentration en pétrole à 15 mg/l ou moins, conformément aux DTDE (ONÉ et coll., 2002). L'analyse des effets sur l'eau produite permettra de saisir les effets environnementaux potentiels qui pourraient avoir été associés aux hydrocarbures entraînés par l'eau de stockage.

L'eau produite ne serait présente que pendant le forage d'exploration, pendant les procédures d'essai des puits. La quantité rencontrée est très faible par rapport aux activités de production. En cas de présence d'eau produite, elle est généralement traitée et éliminée au large ou atomisée par brûlage à la torche. L'eau produite sera le principal rejet associé aux activités de production. L'eau produite doit être traitée de manière à réduire sa teneur en pétrole conformément aux DTDE (ONÉ et coll., 2002), qui exige que l'eau produite soit traitée à 30 mg/l de pétrole dans l'eau produite rejetée. Une fois que l'eau produite est traitée conformément aux spécifications des DTDE, elle sera rejetée dans la mer. Les effets environnementaux de l'eau produite sont examinés en détail dans les sections suivantes.

La discussion des effets de l'eau produite comprendra tous les effets potentiels associés aux hydrocarbures (le principal contaminant) et aux autres contaminants entraînés par l'eau de drainage du pont, l'eau de ballast, l'eau de cale et l'eau de déplacement du stockage, car les rejets d'eau produite seront beaucoup plus importants que les autres rejets, et les effets seront les mêmes. Il manque de renseignements sur les effets des rejets courants autres que l'eau produite et, par conséquent, ces rejets ne seront pas abordés plus en détail dans cette section.

Les études de modélisation de la dispersion pour l'eau produite prévoient une dilution rapide de l'ordre de 30 à 100 fois dans les premières dizaines de mètres du point de rejet, suivie de taux de dilution plus lents (Terrens et Tait, 1993; Brandsma et Smith, 1996; Neff, 2002). Les facteurs qui influent sur la dynamique réelle du panache au moment du rejet sont les débits de décharge, la vitesse du courant ambiant, les facteurs de marée, le courant de surface causé par le vent, les mélanges par turbulence, la stratification de la colonne d'eau, la profondeur de l'eau, la densité du panache, la composition chimique et le diamètre de la conduite d'évacuation. Des études de validation sur le terrain de la dispersion des rejets d'eau produite ont confirmé que la dilution est rapide (Neff, 2002). Un résumé de ces études est présenté au tableau 5.4.

Tableau 5-5 Données de validation sur le champ d'eau produit

Étude	Méthode	Conclusion
Continental Shelf Associates, 1993	radium 226	Dilution de 426 fois à 5 m, 1 065 fois à 50 m
Smith et coll., 1994	traceur à coloration	Dilution de 100 fois à 10 m, 1 000 fois à 103 m
Somerville et coll., 1987	traceur à coloration	Dilution de 100 fois à 50 m, 2 800 fois à 1 000 m
Brooks et coll., 1980	benzène	dilution de 150 000 fois au moment du rejet
Terrens et Tait, 1996	BTEX/HAP	Varie selon les fractions Dilution variant de 2 000 à 53 000 fois
Holdway et Heggie, 1998	benzène et toluène	dilution de 10 000 fois à 1 000 m
Rabalais et coll., 1991 : 1992	Baryum	Concentrations élevées dans les sédiments jusqu'à 1 000 m de rejet
Department of Energy des États-Unis,1997	benzène	Divers champs : Dilution de 41 à 260 fois à 5 m dilution de 150 à 3 400 fois à 100 m, 4 900 à indétectable à 2 000 m
Source : comme indiqué dans Neff 2002.		

5.3.1 Espèces en péril

Les espèces de mammifères marins en péril qui pourraient se trouver dans la zone de l'EES du plateau du Labrador sont énumérées dans le tableau 4.1.
4.1. Les espèces du COSEPAC qui ne sont pas inscrites sur la liste de la LEP et qui pourraient se trouver dans l'EES du plateau du Labrador sont indiquées au tableau 4.2.

Étant donné le taux rapide de dilution et de dispersion de la plupart des eaux produites au moment de leur rejet dans les eaux réceptrices, la plupart des effets sur les eaux produites sont extrêmement localisés. Les rejets dans l'eau produite sont soumis à des facteurs de dilution rapide à l'intérieur des 10 m du point de rejet et, par conséquent, les effets toxiques ne devraient pas se produire très près du point de rejet.

Le rejet de produits pétrochimiques, de métaux dissous et d'autres solides dans l'environnement associé aux accidents d'exploration pétrolière et gazière (déversement de pétrole, éruption de puits en mer, déversements de pétroliers) peut entraîner une mortalité directe ou des déficiences sublétales (croissance lente, résistance réduite aux maladies) pour le loup de mer. Toutefois, si les règlements et les lignes directrices sont respectés, les effets de ces événements seront probablement négligeables

(Kulka et coll., 2007).

5.3.2 Invertébrés

La recherche a indiqué que les crustacés sont habituellement plus sensibles aux effets produits par l'eau que les poissons (Neff, 1987; Terrens et Tait, 1993; Jacobs et Marquenie, 1991), et les mysididés semblent être autant sinon plus sensibles que les autres espèces. Compte tenu du taux rapide de dilution et de dispersion de la plupart des eaux produites au moment de leur rejet dans les eaux réceptrices, la plupart des eaux produites devraient avoir un effet minime sur le milieu récepteur.

Cranford et coll. (1998) ont examiné l'effet de l'eau produite par Cohasset/Panuke sur les premiers stades de la vie du homard et du pétoncle de mer. Les données sur les larves de homard étaient très variables, la CL_{50} (concentration létale à 50 % des individus) après 96 heures étant de 0,9 % dans les expériences menées avec des larves nourries.
Les auteurs ont noté la présence de cannibalisme parmi les larves et ils ont indiqué que les données obtenues devaient être interprétées avec prudence. La CL_{50} de 96 heures pour les larves de pétoncle de mer était de 20,8 %. Le succès de la fécondation des œufs de pétoncle pendant une exposition de 48 heures des œufs et des spermatozoïdes à l'eau produite a été statistiquement influencé de façon significative à des concentrations dans l'eau produite supérieures à 1 %.

Les organismes les plus sensibles ne présentent généralement pas d'effets à des concentrations inférieures à 1 % de l'eau produite, seulement après une période d'exposition de 48 heures ou plus. Les rejets d'eau produite sont soumis à des facteurs de dilution rapide dans un périmètre de 10 m du point de rejet où les effets toxiques ne sont attendus qu'à proximité immédiate du point de rejet.

Toutefois, dans le scénario peu probable où une plateforme de production est située dans des eaux estuariennes à faible débit et à faible taux de rinçage, il est possible que des effets de l'eau produite se produisent dans les sédiments près du rivage. Les effets des rejets d'eau produite dans les systèmes estuariens peuvent comprendre la toxicité pour divers organismes, la réduction de l'abondance et de la diversité des invertébrés (Rabalais et coll., 1991).

5.3.3 Poissons

Les deux principaux composants de l'eau produite qui sont préoccupants pour l'environnement sont les hydrocarbures aromatiques (ou la fraction BTEX des analyses d'HPT) et les HAP. Le BTEX est soluble dans l'eau de mer et très toxique pour les organismes marins. Toutefois, le risque d'exposition pour les organismes marins est minime étant donné la diminution rapide causée par l'évaporation, l'adsorption et la sédimentation, la biodégradation et la photolyse (Johnsen et coll., 2004). Les HAP sont moins solubles, mais plus persistants dans l'environnement (Holdway et Heggie, 2000) et la toxicité connexe pour les organismes marins est principalement liée aux fractions de benzène et de naphtalène (Brand et coll., 1989, dans Holdway et Heggie, 2000).

Les fractions de naphtalène se dégradent rapidement dans la colonne d'eau (Johnsen et coll., 2004). Les HAP de faible masse moléculaire constituent la fraction dominante de l'eau produite; ces fractions se dégradent plus facilement que les fractions moléculaires élevées des HAP, qui ont généralement une nature toxicologique plus précise et qui pourraient interagir avec les protéines cellulaires et l'ADN (Neff, 2002; Johnsen et coll., 2004). Cependant, leurs concentrations dans un panache d'eau produite sont très faibles en raison de la dilution rapide suivant le rejet et elles sont rarement à des niveaux suffisamment élevés pour causer des effets toxiques chez les plantes et les animaux marins (Neff, 2002; Johnsen et coll., 2004).

L'eau produite sera plus chaude et moins dense que l'eau réceptrice. Certaines larves de zooplancton et de poissons peuvent subir un choc thermique dans le périmètre immédiat du point de rejet. L'eau

produite pourrait affecter la qualité de l'eau en aval du point de rejet et affecter le plancton.

Des études en laboratoire ont indiqué une corrélation entre les effets sur la reproduction des poissons, le pétrole dispersé dans l'eau à une concentration supérieure à 0,4 mg/l, les produits d'addition d'ADN et les réponses des métabolites des HAP (biomarqueurs) observées à 0,1 mg/l de pétrole dispersé dans l'eau (Bechmann et coll.,
2004). Ferraro et Fossi (2004) ont mené des expériences en laboratoire à l'aide de l'eau produite et ils ont trouvé une indication d'activités des oxydases à fonction mixte (OFM) à des concentrations relativement faibles d'HAP (et de leurs métabolites biliaires), ce qui laissait supposer un rôle potentiel pour les substances toxiques autres que les HAP. En étendant l'étude au terrain, Ferraro et Fossi (2004) ont conclu que la plateforme étudiée n'avait pas d'incidence particulière sur les réponses des biomarqueurs, car les activités des OFM ont été observées à différents endroits dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Des études ont révélé que les HAP peuvent avoir des effets biologiques nocifs en raison de la bioaccumulation dans les plateformes pétrolières et gazières peu profondes situées près du rivage; cependant, il y a peu de bioaccumulation dans les organismes marins en raison de l'eau produite rejetée par les plateformes de production pétrolière en eau profonde (Neff, 2002).

Les concentrations de phénols (et de phénols alkylés) dans l'eau produite diminuent rapidement en raison de la dilution, de l'évaporation, de la biodégradation et de la photodégradation à distance d'un point de rejet (Neff, 2002). La solubilité des phénols est très faible dans l'eau de mer, et les concentrations sont souvent inférieures aux limites de détection; toutefois, on s'inquiète toujours de leur potentiel de perturber la reproduction lorsque le degré d'alkylation augmente (Johnsen et coll., 2004). Des études en laboratoire sur l'absorption de phénols alkylés chez des espèces de poissons ont indiqué qu'il y a une absorption chez les poissons se trouvant jusqu'à 1 000 m d'un point de rejet, principalement dans le tractus gastro-intestinal, et que les poissons ont excrété les phénols alkylés (et tous les autres composés connexes) via leur bile jusqu'au niveau de référence dans les 24 à 48 heures (Sundt et Baussant, 2003).

5.3.4 Mammifères marins et tortues de mer

Les effets potentiels des rejets courants sur les mammifères marins sont la contamination potentielle des espèces et de leurs sources de nourriture en raison des rejets. Aucune étude n'a analysé les effets, le cas échéant, des rejets courants sur les mammifères marins. Les effets potentiels des rejets courants sur les mammifères marins sont la contamination potentielle des espèces et de leurs sources de nourriture en raison des rejets. Les résultats du programme de suivi des effets sur l'environnement de White Rose (Husky, 2005) ont révélé que la plie canadienne et le crabe des neiges n'étaient pas contaminés en raison des activités du projet. Aucune étude n'a démontré les effets des rejets courants sur les mammifères marins.

5.3.5 Oiseaux marins

Les oiseaux de mer qui sont attirés par les plateformes de production extracôtières peuvent être exposés à la présence intermittente d'irisation d'hydrocarbures dans l'eau. Les irisations d'hydrocarbures sont des couches minces de matières organiques dont l'épaisseur est généralement inférieure à 1 mm (Taft et coll., 1995) qui se produisent lorsque des gouttelettes d'hydrocarbures emprisonnés dans l'eau produite remontent à la surface sans se briser. Les irisations d'hydrocarbures sont définies comme une mince couche de pétrole, habituellement de moins de 0,002 mm d'épaisseur à la surface de l'eau (Fingas, 2001). Les irisations d'hydrocarbures contiennent une petite quantité de matière organique par unité de surface d'eau de surface. Des irisations d'hydrocarbures provenant de pétrole altéré ont été échantillonnées en Alaska et contenaient des concentrations d'HAP allant de seuils non détectables à 18,4 µg/l (Neff, 1990). Taft et coll. (1995) ont signalé que 15 ml de pétrole pouvaient former une irisation d'une superficie d'environ 50 m².

Les facteurs ayant une incidence sur la concentration de pétrole dispersée dans l'eau produite et la probabilité de la présence d'irisation comprennent la densité de pétrole, la tension interfaciale entre les phases de pétrole et d'eau, le type et l'efficacité du traitement chimique et le type, la taille et l'efficacité de l'équipement de séparation physique (Ali et coll., 1999). Les matières organiques solubles et les produits chimiques de traitement dans l'eau produite diminuent la tension interfaciale entre le pétrole et l'eau.

Sur les eaux calmes, une irisation d'eau produite peut se former avec 25 ppm et on aperçoit de légères irisations près de presque toutes les installations extracôtières. Elles sont visibles et s'étendent sur des centaines de mètres sous le vent, même lorsque les usines de traitement de l'eau utilisent les meilleures technologies disponibles (New Logic Research, aucune date; Wills, 2000 dans Fraser et coll., 2006). Les irisations sont généralement courtes en raison des processus naturels d'altération (Neff, 1990). Les rapports surface-volume élevés qui caractérisent les irisations contribuent à la volatilisation, à la dissolution et à la dispersion relativement rapides des composants des irisations.

La contamination externe et l'irritation de la peau, des yeux et du tractus gastro-intestinal, selon la nature, l'épaisseur et la persistance de l'irisation, sont des effets potentiels sur la faune exposée aux irisations. Les effets néfastes du pétrole sur les oiseaux comprennent l'hypothermie, la perte de flottabilité (Neff, 1990) et la mortalité attribuable à la perte de thermorégulation chez les oiseaux plongeurs (Fraser et coll., 2006).

5.3.6 Pêches commerciales

Les rejets courants peuvent avoir une incidence sur les pêches commerciales en raison des effets physiques potentiels sur les pêches commerciales, notamment la bioaccumulation et la contamination par les hydrocarbures et les métaux. Les résultats du programme de suivi des effets sur l'environnement de White Rose de 2004 (Husky, 2005) ont conclu que les charges corporelles des métaux et des hydrocarbures pour la plie canadienne et le crabe des neiges n'étaient pas touchées par les activités du projet; il n'y avait aucune preuve d'altération et les effets sur la santé de la plie canadienne étaient semblables entre la zone d'étude de White Rose et les zones de référence.

Un aperçu des résultats de la surveillance de la colonne d'eau au Royaume-Uni, en Norvège et aux Pays-Bas indique que les niveaux d'hydrocarbures et les biomarqueurs chez les poissons et les moules diminuent à mesure que la distance par rapport au point de rejet augmente. Toutefois, la façon dont des biomarqueurs spécifiques affectent les poissons au niveau d'un individu, d'une population ou d'un écosystème demeure inconnue (Convention pour la protection du milieu marin de l'Atlantique du Nord-est, 2007).

5.3.7 Zones sensibles

Étant donné le taux rapide de dilution et de dispersion de la plupart des eaux produites au moment de leur rejet dans les eaux réceptrices, la plupart des effets sur les eaux produites sont extrêmement localisés. Les rejets d'eau produite sont soumis à des facteurs de dilution rapide dans un périmètre de 10 m du point de rejet et, à ce titre, les effets devraient se produire à proximité du point de rejet. Comme il est mentionné à la section 5.3.1.2, dans le scénario peu probable où une plateforme de production est située dans les eaux estuariennes, il est possible que l'eau produite entraîne des effets dans les sédiments près du rivage, ce qui réduit l'abondance et la diversité des invertébrés. Bien que la probabilité que ce scénario se produise soit faible, on en tient compte dans cette section aux fins d'exhaustivité.

5.3.8 Mesures d'atténuation

Les mesures d'atténuation pour les rejets courants associés aux activités d'exploration et de production comprennent les suivantes, sans s'y limiter :

- conformité aux limites de rejets selon les DTDE (ONÉ et coll., 2002);
- examen et sélection des produits chimiques utilisés pour le forage;
- rejet des déchets sanitaires et alimentaires sous la surface de l'eau une fois qu'ils auront été macérés à des particules de 6 mm ou moins (ONÉ et coll., 2002);
- conception et mise en œuvre d'un plan de gestion des déchets qui servirait de document de contrôle pour le stockage, la manutention et l'élimination des déchets générés pendant le programme de forage;
- utilisation des meilleures technologies disponibles et des meilleurs critères environnementaux dans le choix de l'équipement et des produits chimiques, dans la mesure du possible;
- utilisation du programme Marine Mammal and Seabird Observer (Alaska);
- respect des exigences relatives au permis de récupération d'oiseaux;
- mesures de protection pour les rejets d'eau de cale et de ballast, le drainage du pont, les rejets de forage, les eaux usées et les eaux grises, la gestion des déchets dangereux et non dangereux, la manutention de l'hélicombustible, le transfert de combustible, les fluides de forage en vrac et les déchets liquides entre les navires et l'appareil de forage, la gestion des produits chimiques et les déversements;
- communication avec l'industrie de la pêche et d'autres utilisateurs maritimes au sujet des activités de forage (p. ex., navire, zone de sécurité);
- programme d'indemnisation des engins de pêche;
- lorsqu'il est économiquement et techniquement possible de le faire, réinjecter de l'eau produite pour les activités de production;
- d'autres colonies d'oiseaux de mer au Labrador peuvent justifier le statut de réserve écologique ou d'autres mesures de protection à l'avenir. Les îles Herring pourraient être le prochain site candidat. La planification devra tenir compte des nouvelles réserves d'oiseaux de mer.

5.3.9 Contraintes de données associées aux rejets courants

Les connaissances sur les rejets courants et leurs effets sont importantes, mais elles sont limitées pour la plupart aux environnements tempérés et tropicaux. Les effets des rejets courants dans les environnements subarctiques sont limités et on ne sait pas si les signaux d'effets seront semblables à ceux des environnements tempérés. Les effets des rejets courants sur certains assemblages uniques, comme les communautés épontiques et le phytoplancton, n'ont pas été examinés. Ces assemblages sont essentiels aux altitudes septentrionales et les perturbations de cette composante essentielle de l'écosystème peuvent avoir des conséquences imprévues. La plupart, sinon tous les effets décrits concernent l'eau produite. Les effets d'autres rejets peuvent être tout aussi importants pour les environnements subarctiques. L'effet de la glace et des températures froides sur les rejets courants est inconnu et elles peuvent modifier la façon dont les rejets courants réagissent par rapport aux environnements plus tempérés et tropicaux.

Bien qu'il y ait des lacunes et des contraintes en matière de données, la relation des espèces avec les activités extracôtières liées au pétrole et au gaz dépend de la nature et du moment de l'activité particulière, et la nécessité de recueillir des données supplémentaires sera déterminée à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

5.3.10 Considérations relatives à la planification des rejets courants

Des mesures d'atténuation particulières peuvent s'appliquer (de manière temporaire ou spatiale) pour les rejets courants dans les zones considérées comme préoccupantes ou lors des périodes qui sont considérées comme particulièrement sensibles. Il pourrait être nécessaire d'effectuer une modélisation

des rejets courants pour tenir compte de la glace et de ses effets sur les rejets.

5.4 Émissions atmosphériques et changements climatiques

Il y a peu ou pas de renseignements disponibles sur les effets environnementaux des émissions atmosphériques directement associées à l'exploration pétrolière et gazière en mer; il s'agit donc d'une lacune dans les données. Les données sur les émissions liées aux plateformes de production sont fournies à la section 2.5.4. Environ 22 % des gaz à effet de serre générés à Terre-Neuve-et-Labrador proviennent des industries pétrolières (notamment les plateformes de production extracôtières, la raffinerie de Come By Chance et le terminal de transbordement de Whiffen Head) (gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, 2008).

On prévoit qu'au cours des prochaines années, les technologies et les stratégies de réduction des émissions atmosphériques (en particulier celles qui visent à réduire les gaz à effet de serre) gagneront en visibilité et en importance. Les évaluations environnementales propres au projet réalisées dans la zone d'EES du plateau du Labrador pourraient porter sur des technologies et des stratégies de réduction des émissions atmosphériques sur une base particulière au projet. À titre de stratégie de planification, toutes les stratégies de réduction potentielles devraient être étudiées et analysées au début de la planification et de la conception d'un projet, lorsque les options des meilleures technologies applicables réalisables sur le plan économique sont plus faciles et plus économiques à envisager.

5.4.1.1 Changements climatiques

Un aperçu des changements climatiques et de ses effets sur le milieu marin est fourni en termes généraux, et non par composante valorisée de l'écosystème (CVE) en particulier, car il s'agit d'un domaine de recherche en évolution et son lien avec les émissions atmosphériques n'est pas entièrement démontré ou compris.

La majorité des renseignements actuels portent en partie sur les effets sur les mammifères marins, et un aperçu est présenté ci-dessous. Cependant, les changements climatiques sont des effets écosystémiques et, pour l'instant, ils ne sont pas très bien compris, car beaucoup d'éléments sont fondés sur des modèles et les effets environnementaux prévus, et les données sont limitées. La majorité de la recherche est effectuée dans la région de l'Arctique de l'Ouest et les données sont limitées pour la région du plateau continental du Labrador. Néanmoins, la tendance est présente et on peut s'attendre à ce qu'elle soit semblable pour la zone du plateau du Labrador.

Les projets ArcticNet « *Baseline Inventory and Comparative Assessment of Three Northern Labrador Fiord- based Marine Ecosystems* » et « *Understanding and Responding to the Effects of Climate Change and Modernization in Nunatsiavut* » ont effectué une surveillance de l'écosystème marin dans quatre zones de la zone inuite (baies de Nachvak, de Saglek, d'Okak et d'Anaktalak). Cela comprend le profilage des fonds marins et la cartographie multifaisceaux, l'établissement des conditions océanographiques de base (profils de conductivité, température et profondeur, chimie de l'eau, etc.), le profilage des nutriments, le phytoplancton et la biomasse zooplanctonique et la production, l'évaluation des conditions paléoocéanographiques et l'historique des contaminants, et l'évaluation des concentrations de contaminants dans les sédiments, le chabot, l'omble chevalier et le phoque commun. Ce projet en est à sa troisième année et les publications sont à venir (M. Biasutti, comm. pers.).

Il existe des données probantes indiquant que les changements climatiques sont liés aux émissions atmosphériques à une échelle mondiale. Toutefois, des effets se produisent et se feront sentir à l'échelle régionale. Les émissions atmosphériques et leur relation avec les changements climatiques seront un effet important dont il faudra tenir compte dans les futures évaluations environnementales propres aux sites. Il s'agit d'un domaine de recherche en évolution et il faudra l'examiner de plus près à mesure que les connaissances augmenteront. Le climat de l'Arctique a été caractérisé par d'énormes variations

spatiales, découlant d'une combinaison de divers types de surface (terre, océan, glace de mer et calottes glaciaires) et d'orographie (Walsh, 2008). Les variations annuelles et décennales du climat sont importantes dans l'Arctique (Polyakov et coll., 2003). La sensibilité de l'Arctique aux variations de forçage externes, comme les changements des concentrations de gaz à effet de serre, est plus importante qu'ailleurs dans l'hémisphère Nord, ce qui entraîne ce qu'on appelle l'« amplification polaire » des changements climatiques (Walsh, 2008).

L'environnement marin de l'Arctique a connu des changements au cours des dernières décennies, et ces changements font partie d'un réchauffement global qui dépasse la plage de variabilité naturelle au cours des 1000 dernières années (Walsh, 2008). Les changements récents dans l'atmosphère, la glace de mer et l'océan semblent être une réponse coordonnée aux variations systématiques de la circulation atmosphérique à grande échelle, superposée à un réchauffement général qui est probablement associé à une augmentation des concentrations de gaz à effet de serre (Walsh, 2008). Le rôle possible des facteurs anthropiques dans les variations systématiques de la circulation atmosphérique est un sujet de recherche actif (Walsh, 2008).

Les changements ont été suffisamment importants dans certaines régions de l'Arctique marin (p. ex., le secteur de Béring/Tchoukotka) pour que les répercussions sur les écosystèmes marins semblent enclenchés (Walsh, 2008). Les projections des changements climatiques du XXI^{e} siècle par les modèles climatiques mondiaux indiquent un réchauffement supplémentaire de plusieurs degrés Celsius dans une grande partie du milieu marin arctique d'ici 2050 (Walsh, 2008). Les autres changements prévus comprennent une diminution générale de la pression du niveau de la mer et une augmentation des précipitations. Le retrait prévu de la glace de mer devrait être plus important en été, ce qui se traduira par un gel retardé et une glace de mer plus mince en hiver par rapport au climat actuel. Les changements prévus ont des répercussions sur l'activité biologique, les écosystèmes et l'utilisation humaine du milieu marin de l'Arctique. De plus, les changements connexes des caractéristiques climatiques transitoires, p. ex., les tempêtes, sont plus incertains (Walsh, 2008).

La Terre connaît un changement rapide de la stabilité environnementale (Walsh, 2008), ce qui remet en question la capacité d'adaptation des mammifères marins de l'Arctique. L'ours blanc, le morse, le phoque barbu et le phoque annelé peuvent être particulièrement vulnérables en raison des cycles de vie qui dépendent de la glace de mer, tandis que le cas du narval (*Monodon Monoceros*), du béluga et de la baleine boréale est moins certain (Laidre et coll., 2008). Les espèces tempérées ou en migration saisonnière auront probablement la capacité d'étendre leur aire de répartition géographique aux habitats marins de l'Arctique.

L'histoire évolutive des mammifères marins de l'Arctique a démontré leur capacité à s'adapter aux changements climatiques majeurs et aux perturbations des écosystèmes (Murray, 2008). Néanmoins, l'évolution et le rythme projetés des changements climatiques actuels (Walsh, 2008) pourraient présenter de nouveaux défis pour le bien-être et la survie des mammifères marins de l'Arctique. Ces défis peuvent être pris en compte dans quatre catégories générales, soit la modification de l'habitat (Laidre et coll., 2008), l'altération de l'écosystème (Bluhm et Gradinger, 2008), le stress sur l'état et la santé du corps (Burek et coll., 2008) et les interactions humaines (Metcalf et Robards, 2008). Les changements de glace de mer sont le dénominateur commun de tous ces impacts potentiels, car la perte directe de cet habitat est la menace la plus importante à laquelle les espèces de l'Arctique sont confrontées.

5.4.1.2 Lacunes statistiques associées aux émissions atmosphériques et aux changements climatiques

Le rôle des émissions atmosphériques dans les changements climatiques, bien qu'empiriques, n'est pas clairement démontré. C'est un manque de données qui soulève plus de questions qu'il n'y a de réponses. Cependant, lorsqu'on considère les changements climatiques eux-mêmes, il y a des lacunes dans les données concernant les effets sur toutes les communautés de plancton, les communautés épontiques,

les invertébrés, les poissons, les pêches commerciales, les mammifères marins et les tortues de mer qui comprennent tous les aspects de leur cycle biologique. En réalité, il existe actuellement des signes d'effets potentiels, mais on ne sait pas quels effets réels se produiront. Cette situation s'explique en partie par les lacunes statistiques dans les connaissances actuelles, lesquelles sont aggravées par l'évolution rapide de l'environnement. Les lacunes statistiques comprenaient les effets sur les écosystèmes, la glace de mer, la productivité primaire, la répartition des espèces, les migrations, les stratégies d'alimentation et la concurrence. Une grande partie des renseignements existants et émergents provient de l'Arctique de l'Ouest et les renseignements régionaux pour la zone d'EES du plateau du Labrador sont limités.

Bien qu'il y ait des lacunes et des contraintes en matière de données, la relation des espèces avec les activités extracôtières liées au pétrole et au gaz dépend de la nature et du moment de l'activité particulière, et la nécessité de recueillir des données supplémentaires sera déterminée à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

5.4.1.3 Considérations de planification associées aux émissions atmosphériques et aux changements climatiques

Les promoteurs devront tenir compte des effets des changements climatiques sur l'environnement. Les conditions météorologiques pourraient changer considérablement par rapport à la situation actuelle. Les changements climatiques auront fort probablement des répercussions sur l'environnement biologique tel qu'il est actuellement décrit et compris. Les changements climatiques sont un domaine de recherche continue et de nouvelles connaissances seront disponibles au cours des prochaines années. Certains des nouveaux renseignements combleront les lacunes existantes en matière de connaissances et d'autres renseignements permettront de brosser un tableau des répercussions des changements climatiques sur les environnements subarctiques.

5.5 Perturbations anthropiques existantes dans la zone d'évaluation environnementale stratégique du plateau du Labrador

La principale perturbation anthropique dans la zone d'EES du plateau du Labrador est la pêche commerciale par chalutier. Le poisson de fond est pêché au moyen de chaluts à panneaux arrière. Les pétoncles d'Islande sont récoltés avec des dragues à pétoncles. La gravité de l'effet du chalutage dépend de son intensité et de sa fréquence, du type d'habitat et des organismes présents (Kulka et Pitcher, 2001). Ces conditions sont propres au site et peuvent aller de la modification à long terme de l'habitat des coraux durs à la perturbation temporaire d'un habitat de fonds meubles de faible diversité. Les exercices de modélisation menés par Hiddink et coll. (2006) ont montré que l'effet initial du premier passage au chalut était important. L'augmentation de l'intensité du chalutage dans les zones où l'activité de chalutage était déjà élevée a eu un effet additif plus faible sur la biomasse benthique (Hiddink et coll., 2006).

5.6 Événements accidentels

Le principal événement accidentel serait le rejet d'hydrocarbures pendant les phases d'exploration ou de production. Il peut s'agir de pétrole brut, de carburant diesel, de pétroles de graissage, d'autres pétroles et de produits à base de pétrole associés à des boues synthétiques. Les collisions de navires pourraient également constituer un autre type d'événement accidentel, ce qui aurait des effets primaires sur les mammifères marins et les tortues de mer.

5.6.1 Effets des déversements d'hydrocarbures sur les rivages

La principale source d'hydrocarbures provenant d'un événement accidentel dans la zone d'EES du plateau du Labrador serait la perte de contrôle du puits (éruption) et les déversements d'hydrocarbures. Les déversements d'hydrocarbures peuvent être le résultat de rejets de pétrole brut provenant de

l'équipement de forage, de diverses fuites d'hydrocarbures provenant des équipements utilisés dans l'entreprise, de rejets de carburant diesel, de rejets de fluide de forage et de boue et de rejets de carburant en raison d'incidents impliquant des véhicules.

L'interaction des zones côtières avec la contamination par les hydrocarbures se produit lorsqu'il y a un contact direct avec l'environnement océanique côtier et un accès direct à celui-ci. Quel que soit le type de littoral, les effets environnementaux devraient être proportionnels à la quantité de pétrole déversée. Le niveau des effets environnementaux des déversements de pétrole sur les rivages est étroitement lié au degré relatif d'exposition de l'habitat touché (Hayes et Gundlach, 1975; Gundlach et Hayes, 1978; Gundlach et coll., 1978; Michel et coll., 1978). Deux facteurs physiques, le débit d'énergie des vagues et le débit d'énergie des marées déterminent principalement le degré d'exposition des rivages (National Oceanic and Atmospheric Administration [NOAA], 2002).

Les rivages peuvent être classés selon l'énergie haute, moyenne et faible (NOAA, 2002). Les rivages à haute énergie sont exposés toute l'année à de grandes vagues ou à de forts courants de marée. Ces courants se produisent le long de la côte la plus éloignée d'une région qui est soumise à des vents dominants, provoquant des vagues qui frappent la rive directement ou par réfraction des vagues. Les rivages à énergie moyenne sont soumis à des tendances saisonnières des influences découlant de la fréquence des tempêtes et de la taille des vagues (c.-à-d. qu'ils sont plus abrités que les rivages à haute énergie, mais les tempêtes entraînent des tendances semblables aux rivages à haute énergie dans un cycle saisonnier). Les rivages à faible énergie sont à l'abri de l'énergie des vagues et des marées, sauf lors d'événements inhabituels ou peu fréquents.

Les inférences liées à la persistance du pétrole échoué sont inhérentes aux classifications de l'énergie. Les rivages à haute énergie présentent un facteur de retrait naturel rapide, habituellement de quelques jours ou quelques semaines. Les rivages à faible énergie sont caractérisés par une élimination naturelle lente, habituellement de quelques années. Le pétrole échoué dans des rivages à énergie moyenne sera retiré lors du prochain événement à haute énergie, qui pourrait se produire quelques jours ou quelques mois après le déversement.

L'effet environnemental des déversements de pétrole (NOAA, 2002) sur les habitats exposés (rivages à haute et à moyenne énergie) est réduit pour les raisons suivantes :

- les courants extracôtiers générés par les vagues réfléchissant les surfaces dures éloignent le pétrole du rivage;
- les courants générés par les vagues mélangent et retravaillent les sédiments côtiers, qui sont habituellement de gros grain dans ces milieux, ce qui élimine rapidement le pétrole échoué;
- les organismes adaptés à la vie dans un tel milieu sont habitués aux perturbations à court terme de l'environnement.

Le débit de l'énergie marémotrice (NOAA, 2002) est également important pour déterminer les effets potentiels des déversements de pétrole sur les habitats côtiers, notamment car de forts courants de marée peuvent éliminer le pétrole échoué et déplacer du sable et du gravier intertidaux qui enterrent le pétrole.

Les types de substrat (NOAA, 2002) sont des considérations importantes relativement à la persistance et aux effets du pétrole sur les types de littoraux. Les distinctions de type de substrat de première importance sont entre le substrat rocheux et les sédiments non consolidés, car dans le cas des sédiments non consolidés, il y a un potentiel de pénétration et d'enfouissement du pétrole. La pénétration et l'enfouissement sont des procédés différents, mais ces mécanismes entraînent une persistance accrue du pétrole et, par conséquent, peuvent entraîner des effets biologiques à long terme et rendre le nettoyage plus difficile et intrusif. Les effets environnementaux devraient être plus importants là où le pétrole pénètre les substrats perméables et ils ont tendance à persister dans les habitats protégés. Les pétroles lourds peuvent pénétrer jusqu'à 1 m sur les plages de gravier. Les plages mixtes de sable et de

gravier ont habituellement une pénétration de pétrole de moins de 50 cm. Les plages peuvent avoir des perméabilités différentes selon la taille des grains; elles ont une plus faible perméabilité et pénétration avec les sédiments boueux. Cependant, les terriers endofaunes constituent un mécanisme de pénétration du pétrole dans un substrat souvent imperméable.

Les ressources biologiques (NOAA, 2002) le long des rivages sont les plus à risque de déversements de pétrole lorsque :

- un grand nombre d'individus sont concentrés dans une zone relativement petite;
- les espèces marines ou aquatiques débarquent à des stades précis ou lors d'activités particulières de leur vie, comme la nidification, la mise bas, le repos ou la mue;
- les premiers stades de la vie ou les activités de reproduction importantes se déroulent dans des milieux protégés près des côtes où le pétrole a tendance à s'accumuler;
- une espèce est menacée, en voie de disparition ou rare;
- un fort pourcentage de la population est susceptible d'être exposé au pétrole.

Dans les environnements à haute énergie (NOAA, 2000), le pétrole est généralement retenu au large par réflexion des vagues, et tout pétrole déposé est rapidement éliminé par le mouvement des vagues. Les effets environnementaux sur les collectivités intertidales devraient être à court terme. Dans les environnements à énergie moyenne, qui sont essentiellement un stade intermédiaire entre les environnements à haute énergie et à faible énergie avec des bassins de marée, il y a habituellement une petite accumulation de sédiments du sol à la ligne de marée haute qui coexistent avec des plages de gravier. Selon le type de substrat ainsi que le débit d'énergie et de marée, les environnements à moyenne énergie abritent souvent une densité et une diversité d'espèces variables. Des bernaches, des escargots, des moules et des macroalgues sont présents et il peut s'agir d'espèces dominantes.

Les effets du pétrole dans les environnements à faible énergie (NOAA, 2000) peuvent varier considérablement selon le type de substrat. La faune sur la plage varie selon les plages de sable visitées par les oiseaux, les tortues, les crabes, les amphipodes et d'autres crustacés sédimentaires. Les replats de marée sont souvent le type productif le plus diversifié d'environnements à faible énergie, avec de grandes concentrations de bivalves, de vers et d'autres invertébrés. Ils constituent souvent un habitat essentiel pour l'alimentation des oiseaux. Si des herbiers marins s'y trouvent, ces environnements à faible énergie peuvent être d'importantes pépinières de poissons et de crustacés. Dans le pire des scénarios, les effets environnementaux dans les environnements à faible énergie peuvent être graves, notamment en raison de l'étouffement et d'une toxicité létale associée aux eaux interstitielles. Les communautés d'herbiers marins peuvent être défoliées. Des déclins temporaires de l'endofaune peuvent se produire, ce qui peut avoir des répercussions sur les oiseaux de rivage, car les environnements à faible énergie sont souvent des habitats essentiels pour l'alimentation.

Bon nombre des premières études liées aux effets du pétrole sur l'environnement portaient sur la toxicité de composés individuels pour les organismes marins (Anderson, 1979). Les résultats de ces types d'études ont indiqué que la toxicité aiguë des hydrocarbures individuels est en grande partie liée à leur solubilité dans l'eau. La toxicité aiguë d'un type d'huile particulier est le résultat de la toxicité additive de composés individuels, en particulier de composés aromatiques.

Les effets narcotiques de composés pétroliers individuels sont une composante importante de la toxicité aiguë et ils sont liés aux composés volatils de faible masse moléculaire (Donkin et coll., 1990). Les effets sublétaux à la suite d'une exposition aiguë ou chronique à des hydrocarbures pétroliers comprennent la perturbation des processus énergétiques, l'interférence avec les processus biosynthétiques et le développement structurel, ainsi que les effets toxiques directs sur les stades du développement et de la reproduction (Capuzzo et coll., 1988).

Les processus d'altération sont extrêmement importants pour modifier la toxicité d'un déversement de

pétrole. Neff et coll. (2000) ont démontré une perte rapide d'hydrocarbures aromatiques monocycliques (composés BTEX) par évaporation et une réduction de la toxicité aiguë de la fraction de l'eau par la perte de ces composés. Avec les processus d'altération et la perte des composés monoaromatiques, les HAP deviennent des contributeurs plus importants à la toxicité des pétroles altérés. La photodégradation et la photoactivation sont d'autres facteurs qui peuvent contribuer aux altérations de la toxicité (Mallakin et coll., 1999; Little et coll., 2000).

Les données recueillies à la suite de plusieurs déversements d'hydrocarbures (dans les années 1970 et 1980) ont démontré que les composés aromatiques de masse moléculaire moyenne et supérieure, comme le phénanthrène alkylé et le dibenzothiophène alkylé, comptent parmi les composés les plus persistants dans les tissus et les sédiments animaux (Capuzzo, 1987). Parmi les types d'effets sublétaux qui peuvent se produire en cas d'exposition aux hydrocarbures pétroliers, on compte l'altération des mécanismes d'alimentation, des taux de croissance, des taux de développement, de l'énergie, de la reproduction, des taux de recrutement et une sensibilité accrue aux maladies et autres troubles histopathologiques (Capuzzo 1987). Les premiers stades de développement peuvent être particulièrement vulnérables à l'exposition aux hydrocarbures, et l'échec du recrutement dans les habitats chroniquement contaminés peut être lié aux effets toxiques directs des sédiments contaminés par les hydrocarbures (Krebs et Burns, 1977; Sanders et coll., 1980; Elmgren et coll., 1983).

En règle générale, le taux de récupération des déversements d'hydrocarbures dépend de la distance par rapport aux sources de pollution, de la charge de pollution, de l'exposition du rivage à l'action des vagues, des méthodes utilisées pour éliminer le pétrole de l'environnement et du type d'écosystème (Zenetos et coll., 2004; Neff et Gilfillian, 2004). Les rivages rocheux qui se trouvent dans la zone d'EES du plateau du Labrador sont continuellement soumis à des perturbations naturelles et, à ce titre, ils subissent des changements successifs constants (Neff et Gilfillan, 2004). Un examen des effets indirects des déversements d'hydrocarbures en milieu marin sur les rivages rocheux (Neff et Gifillian, 2003) a révélé que les rivages qui n'ont pas été nettoyés ou qui ont été nettoyés de façon moins agressive (déversement du Torrey Canyon) comptaient plusieurs végétaux et animaux qui avaient survécu. En deux ou trois ans, ces rives sont revenues à des fluctuations normales de la population et à de petites disparités qui sont typiques des rivages rocheux. Les rives rocheuses abritées de la Bretagne ont été fortement mazoutées en raison du déversement d'Amoco Cadiz, dont l'impact a été considéré comme mineur et de courte durée. Les zones les plus touchées étaient les endroits abrités avec de grandes quantités de pétrole, entraînant la mort d'un grand nombre de patelles et de pervenches.

Le déversement de pétrole du Jessica dans l'archipel des Galapagos (Edgar et coll., 2003) a entraîné le rejet de 400 tonnes de diesel et de 300 tonnes de combustible de soute. Les conditions météorologiques et les courants océaniques favorables ont contribué à minimiser les impacts. Le diesel s'est mélangé au combustible de soute, ce qui a permis de diluer le combustible de soute en produisant de minces bandes de pétrole plutôt que des masses épaisses de pétrole solidifié typiques qui se rendaient aux rivages. La nature rocheuse des rives ainsi que l'action des vagues ont contribué à l'absence d'effets détectables. Tous les sites de surveillance étaient situés sur les côtes non abritées pour lesquelles l'action des vagues était faible, sans toutefois être entièrement exposés à une action constante des vagues. On a noté que les impacts graves sur le littoral sont généralement observés seulement lors de déversements de milliers de tonnes de carburant, et que quelques centaines de tonnes n'ont pas d'effets significatifs (Edgar et coll., 2003).

En 1989, un déversement de carburant diesel d'environ 600 000 litres s'est produit à l'île Anvers, en Antarctique. Les nappes de ce déversement se sont propagées sur une superficie de 100 km^2, entraînant la mort d'environ 300 oiseaux de mer mazoutés et une réduction de 50 % des populations de patelles (Kennicutt et coll.,

1991). Le déversement de diesel a eu de graves effets localisés à court terme. Le rétablissement a été rapide et aucun effet à long terme n'a été observé. Les facteurs environnementaux, notamment la

volatilité et le haut débit d'énergie, semblent avoir réduit les effets à long terme étant donné que la majorité du carburant diesel s'est évaporé et que le reste s'est dilué et a dérivé de la région.

Un déversement accidentel de carburant diesel (1 000 litres) s'est produit à la station de recherche de Faraday en Antarctique (Cripps et Shears, 1997). Le déversement de carburant diesel a eu des répercussions mineures, localisées et à court terme sur l'environnement. Les résultats de la surveillance du déversement de carburant diesel ont révélé que le carburant avait un effet toxique immédiat dans l'environnement intertidal, particulièrement en ce qui concerne les patelles. Cependant, le carburant s'est dispersé rapidement par évaporation et dispersion.

Le diesel demeure l'une des formes les plus toxiques de pétrole et, à ce titre, il peut être mortel pour les organismes marins à des concentrations suffisantes (NOAA, 2006), il peut causer une altération des ressources marines dans les zones littorales peu profondes et il peut affecter les oiseaux marins par contact direct. Cependant, la nature du carburant diesel est telle qu'il s'évapore relativement rapidement de la surface et qu'il ne persiste pas dans l'environnement (NOAA, 2006). Le diesel a une faible viscosité et il est facilement dispersé dans la colonne d'eau lorsque les vents atteignent 5 à 7 nœuds ou avec des vagues déferlantes. Il est possible que le diesel soit dispersé par l'action des vagues et qu'il forme des gouttelettes qui restent en suspension et se déplacent avec les courants. Lorsque de petits déversements de diesel sont bloqués sur les rivages, le diesel pénètre les sédiments poreux, mais il est rapidement emporté par l'action des vagues et le renouvellement de l'eau par les marées. En raison de la nature du nettoyage de diesel des berges pour les petits déversements, il n'est habituellement pas nécessaire d'entreprendre ce type d'activité, car le nettoyage peut avoir un effet plus nocif que le déversement lui-même.

La recherche sur la biodégradation des produits pétroliers dans les sédiments marins de l'Antarctique (Powell et coll., 2007) a conclu que leur recherche indiquerait que les zones précédemment exposées aux hydrocarbures anthropiques sont mieux en mesure de réagir aux expositions subséquentes. Ils ont conclu que cette situation s'expliquait par le fait que les communautés microbiennes sont déjà prêtes à utiliser et à dégrader les hydrocarbures.

Un effet cumulatif dans la zone d'EES du plateau du Labrador sera l'environnement physique associé aux zones de haute latitude, comme le degré de couverture de glace, le temps froid, la clarté limitée et la faible visibilité. La quantité de pétrole qui atteindrait le rivage en cas de déversement dépendrait des résultats du modèle (c.-à-d. si le pétrole atteindrait probablement le rivage), de la période de l'année, de l'étendue de la couverture de glace et de la possibilité de piégeage du pétrole. Les détails de l'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures dans les environnements subarctiques sont abordés à la section 2.6.15.1.

5.6.1.1 Espèces en péril

Les espèces d'animaux marins en péril qui pourraient se trouver dans la zone d'EES du plateau du Labrador sont énumérées dans le tableau
4.1. Les espèces du COSEPAC qui ne sont pas inscrites sur la liste de la LEP et qui pourraient se trouver dans l'EES du plateau du Labrador sont indiquées au tableau 4.2. Le lecteur devrait se reporter aux sections 5.6.1.8, 5.6.1.10 et 5.6.1.11 pour connaître l'analyse de l'effet des déversements de pétrole sur les poissons, les oiseaux marins, les mammifères marins et les tortues de mer, respectivement, puisque les mêmes effets se produiraient sur les espèces en péril de ces groupes d'animaux.

5.6.1.2 Algues macrophysiques

Les effets du pétrole sur les espèces d'algues ont fait l'objet de certaines études, mais elles sont limitées pour les environnements subarctiques. Cross et coll. (1987a) ont passé en revue les rapports sur les effets du pétrole sur les algues en haute latitude, dont les résultats comprennent la mort et la disparition d'individus, la diminution de la distribution verticale, le blanchiment ainsi que l'absence d'effets

mesurables dans certains cas. Les effets peuvent être propres à l'espèce et dépendre de l'exposition spatiale et temporelle. On a constaté que l'espèce Fucus se rétablit plus lentement que les espèces de la zone médiane ou intertidale, avec un temps de rétablissement de la population estimé à environ 36 mois (VanTamelen et Stekoll, 1996) dans des rivages non nettoyés.

On pense que les communautés d'algues subtidales subissent peu de répercussions directes des déversements de pétrole. Dans une étude sur l'Arctique, on a constaté qu'il n'y avait aucun impact détectable sur la biomasse, la densité ou la reproduction des algues subtidales (Cross et coll., 1987b). On ne saurait sous-estimer l'importance des dommages causés aux communautés algales intertidales et subtidales en raison des autres assemblages biologiques associés à ces communautés, notamment les invertébrés et les espèces de poissons.

5.6.1.3 Phytoplancton

Les effets du pétrole sur le phytoplancton dans la nature sont encore mal compris (Howarth, 1991). La toxicité est étroitement liée à la quantité de composants non volatils dissous du pétrole (Ostgaard, 1994). Howarth (1989) a conclu que les expériences de microcosme fournissaient les renseignements les plus utiles sur les effets écologiques du pétrole, en particulier pour la contamination chronique de faible niveau de la composition des espèces de communautés de plancton. Les diatomées, l'un des principaux groupes d'algues phytoplanctoniques, sont bien signalées dans les études en laboratoire. Un examen d'études en laboratoire a révélé que le pétrole pouvait être létal ou réduire la photosynthèse et la croissance du phytoplancton, tandis qu'à de faibles concentrations, il pouvait stimuler la croissance du phytoplancton (Capuzzo, 1987). Selon la quantité et le type de pétrole ainsi que l'espèce touchée, les effets des expériences varient de la mort à la stimulation de la croissance (Ostgaard et coll., 1984; Morales-Loos et Goutx, 1990).

L'application des résultats de laboratoire à la prévision de l'effet du plancton sur le pétrole dans l'environnement naturel est problématique, car on doit tenir compte de divers facteurs de l'environnement naturel, comme la saison, le moment de la prolifération printanière, l'emplacement (près du rivage, au large des côtes, la couverture de glace), ainsi que les fluctuations spatiales et temporelles, soit des variables qui ne sont pas contrôlées dans les études en laboratoire. En raison des fluctuations de l'environnement naturel, les effets du pétrole sur le phytoplancton sont difficiles à cerner (Howarth, 1989). Il existe peu de preuves des effets à long terme du pétrole sur le phytoplancton dans leur milieu naturel (Ostgaard, 1994). Il est plus probable que le phytoplancton dans les zones côtières fermées soit plus vulnérable au pétrole.

La prolifération printanière a été l'événement biologique le plus important après le déversement de pétrole (déversement de pétrole du Prestige, Varela et coll., 2006). L'étude des effets pendant cette période est pertinente, car le recrutement de nombreux mollusques et poissons pélagiques importants dépend du développement normal de cette prolifération. Pendant la prolifération printanière, aucune différence significative dans la biomasse du phytoplancton et des taux de production primaire n'a été décelée (Varela et coll., 2006). Aucun changement dans la dominance des principaux groupes de phytoplancton n'a été observé (Varela et coll., 2006). On n'a démontré aucun effet important sur la communauté phytoplanctonique après les déversements du Torrey Canyon (Nelson-Smith, 1970), du Santa Barbara (Straughan, 1972), de l'Argo Merchant (Ku¨hnhold, 1978), du Tsesis (Linden et coll., 1979; Johansson et coll., 1980) ou du Aegeam Sea (Varela et coll., 2006). Les résultats des déversements de pétrole du Prestige sont comparables à ceux déclarés par Reid (1986) dans la région des plateformes pétrolières de la mer du Nord ou à ceux de Batten et coll. (1998) après le déversement de pétrole du Empress, tous basé sur de longues séries de données. Une grande partie des renseignements existants ne proviennent pas d'environnements de latitude élevée et on ne sait pas si les effets seraient les mêmes dans la zone d'EES du plateau du Labrador en cas de déversement.

5.6.1.4 Communautés épontiques

Il y a peu ou pas de renseignements disponibles sur les effets du pétrole sur les communautés épontiques, toutefois le fait de vivre sous la glace offre une bonne exposition à la lumière du soleil et offre également une voie d'exposition aux contaminants très différente de celle qui se produit généralement pour les organismes marins tempérés ou tropicaux (Chapman, 2003). Le temps d'exposition à une variété de contaminants peut être beaucoup plus long que dans d'autres systèmes marins parce que la glace est protégée contre les mélanges causés par le vent. Par conséquent, les contaminants peuvent être piégés. La transmission élevée de la lumière à travers la glace et les eaux transparentes pourrait entraîner une phototoxicité de contaminants comme les hydrocarbures (HAP), ce qui pourrait être pertinent dans les environnements subarctiques (Chapman, 2003).

5.6.1.5 Microbiote

Les faibles concentrations d'hydrocarbures dans l'eau et, par conséquent, leurs effets réduits peuvent être liés au rôle actif des bactéries dans les processus de dégradation du pétrole (Varela et coll., 2006). Dans des conditions optimales, les bactéries peuvent dégrader jusqu'à 80 % du pétrole brut (Gutnick et Rosenberg, 1977). Aucune donnée historique sur les bactéries n'était disponible dans la zone du déversement de pétrole du Prestige (Varel et coll., 2006). Le rôle du microbiote dans l'environnement à haute latitude est essentiel et les données sur les effets des hydrocarbures sur le microbiote dans ces zones sont limitées. Ils peuvent être plus sensibles ou réagir différemment des espèces en milieux tempérés ou tropiques.

5.6.1.6 Zooplancton

Il existe peu de renseignements sur les effets du pétrole sur les communautés zooplanctoniques. L'effet du pétrole dépend aussi en grande partie de la structure des communautés planctoniques. On croit généralement que le plancton ne subira probablement pas les effets à long terme d'un déversement de pétrole causé par une dilution et une dispersion rapides dans la colonne d'eau (Suchanek, 1993). On a constaté que les densités de zooplancton diminuaient près d'un déversement, mais qu'elles revenaient à des niveaux normaux en cinq jours (Johansson et coll., 1980). Les données sur le zooplancton associées au déversement de pétrole du Prestige ne révèlent aucun changement important de la biomasse après le déversement pendant la prolifération printanière (Varela et coll., 2006). Comme par les années passées, les copépodes calanoïdes constituaient le groupe dominant du zooplancton en 2003 (Varela et coll., 2006).

Plusieurs études réalisées au cours des dernières années ont démontré l'existence d'un mécanisme important de sédimentation du pétrole au fond de la mer par des organismes planctoniques. Le zooplancton peut se nourrir de particules d'huile (Johansson et coll., 1980) qui sont incorporées aux boulettes fécales. Le taux élevé d'enfoncement des boulettes pourrait accélérer la sédimentation, en particulier à de basses températures de l'eau (Honjo et Roman, 1978). Jusqu'à 30 % des hydrocarbures de surface pouvaient être retirés des eaux de surface au moyen de boulettes de zooplancton (Sleeter et Butler, 1982).

L'impact réduit sur le système pélagique peut découler de la capacité du phytoplancton et du zooplancton à métaboliser les hydrocarbures (Varela et coll., 2006). De nombreuses études ont démontré des effets limités et un rétablissement rapide des taux de croissance après une courte période de décalage suivant l'exposition au carburant, même à des concentrations d'un ordre de grandeur plus élevées que celles signalées pour le déversement du Prestige (Herbert et Poulet, 1980; Thomas et coll., 1981). Cette capacité du plancton entraînerait une diminution supplémentaire de la concentration d'hydrocarbures dans l'eau.

Une grande partie des renseignements existants ne proviennent pas d'environnements de latitude élevée et on ne sait pas si les effets seraient les mêmes dans la zone d'EES du plateau du Labrador en cas de

déversement.

5.6.1.7 Invertébrés

Les effets d'un déversement de carburant sur l'habitat des invertébrés seront déterminés par des facteurs comme les conditions météorologiques, la période de l'année, le type d'habitat, les espèces et l'étape du cycle biologique. Les hydrocarbures dureront plus longtemps dans les habitats riverains abrités de substrats à grains fins si le déversement atteint le rivage. Les concentrations d'hydrocarbures peuvent être détectées pendant plusieurs années dans les sédiments si elles ne sont pas perturbées physiquement ou biologiquement (Sanders et coll., 1980). De faibles concentrations d'hydrocarbures dans le substrat peuvent avoir des effets sublétaux sur les invertébrés avoisinants. Le pétrole déversé dans les eaux littorales peut être incorporé dans les sédiments côtiers et intertidaux, où il peut demeurer toxique et affecter les animaux benthiques pendant des années après le déversement (Sanders et coll., 1980).

La toxicité chronique des hydrocarbures pétroliers après un déversement de pétrole est associée aux fractions persistantes du pétrole et aux réponses individuelles de différentes espèces à des composés particuliers. Les altérations dans la bioénergétique et la croissance des mollusques bivalves à la suite d'une exposition à des hydrocarbures pétroliers semblent être liées à la charge tissulaire de composés aromatiques particuliers (Gilfillan et coll., 1977; Widdows et coll., 1982, 1987; Donkin et coll., 1990). Widdows et coll. (1982) ont démontré une corrélation négative entre les indices de stress cellulaire et physiologique (propriétés lysosomiques et étendue de la croissance) et les concentrations d'hydrocarbures aromatiques dans les tissus lors d'une exposition à long terme de *Mytilus edulis* à de faibles concentrations de pétrole brut dans la mer du Nord. Le rétablissement des moules après une exposition à long terme à de faibles concentrations de carburant diesel a coïncidé avec la dépuration des hydrocarbures aromatiques (Widdows et coll., 1987). Donkin et coll. (1990) ont laissé entendre que les réductions de la croissance de *Mytilus edulis* étaient liées à l'accumulation d'hydrocarbures aromatiques à deux et trois cycles, car ces composés induisaient un effet narcotique sur les mécanismes d'alimentation ciliaire.

Krebs et Burns (1977) ont observé des réductions à long terme du recrutement et de la mortalité pendant l'hivernage chez le crabe violoniste (*Uca pugnax*) pendant sept ans après un déversement de mazout n^{o} 2 de la barge Florida. Le rétablissement des populations de crabes correspondait à la disparition des naphtalènes et des naphtalènes alkylés des sédiments contaminés. Ho et coll. (1999) ont comparé la toxicité de l'amphipode *Ampelisca abdita* et la chimie du mazout n^{o} 2 déversé dans des échantillons de sédiments subtidaux pendant neuf mois après le déversement de la barge North Cape. La toxicité pour les amphipodes a diminué à mesure que la concentration d'HAP dans les sédiments a diminué au cours des six premiers mois suivant le déversement.

Outre les dommages histopathologiques possibles, les effets sublétaux toxiques des contaminants dans les organismes marins comprennent une altération des processus physiologiques et, par conséquent, ils peuvent modifier l'énergie disponible pour la croissance et la reproduction (Capuzzo, 1987; Capuzzo et coll., 1988). L'exposition chronique à des contaminants chimiques peut altérer le potentiel de reproduction et de développement des populations d'organismes marins, ce qui peut entraîner des changements dans la structure et la dynamique des populations.

Les déversements qui atteignent les milieux subtidaux et intertidaux peu profonds peuvent entraîner la mortalité des invertébrés sessile ou avoir des effets sublétaux. Les œufs et les larves sont davantage exposés aux effets physiologiques nocifs d'un déversement de carburant parce qu'ils ne peuvent pas éviter activement le déversement et qu'ils n'ont pas développé de mécanismes de détoxification. Les effets peuvent comprendre des défaillances morphologiques, des dommages génétiques, une croissance réduite ou une mortalité localisée des œufs et des larves (LGL Limited, 2005b).

Les larves de homard d'Amérique avaient une CL_{50} à 24 heures de 0,1 ppm pour le pétrole brut du Venezuela (Wells, 1972). Les larves exposées à 0,1 ppm de pétrole brute de la Louisiane du Sud ont nagé et se sont nourries activement, tandis que celles exposées à 1 ppm étaient léthargiques (Forns, 1977). Anderson et coll. (1974) ont analysé une variété de pétroles bruts et raffinés et ont constaté que la crevette brune en phase postlarvaire (*Penaeus aztecus*) était moins sensible que les espèces d'invertébrés adultes. Les larves en mue semblent plus sensibles au pétrole que les larves en période d'intermue (Mecklenburg et coll., 1977).

Le pétrole s'altère, perd sa flottabilité et finit par couler. Il peut s'associer à des matières particulaires en suspension dans l'eau et éventuellement s'enfoncer, affectant ainsi la communauté d'invertébrés benthiques (Elmgren et coll., 1983). Une deuxième voie d'acheminement du pétrole vers les communautés benthiques est le transport de pétrole ou de particules contaminées à partir des plages mazoutées avoisinantes. Les organismes les plus sensibles dans les communautés benthiques semblent être les crustacés. Les effets majeurs sur la faune des crustacés ont été documentés lors de la plupart des déversements d'hydrocarbures (Elmgren et coll., 1980; Sanders et coll., 1980; Dauvin et Gentil, 1990; Jewett et coll., 1999). À cause du déversement de pétrole survenu en 1996 à North Cape (plus de 800 000 gallons de mazout de chauffage), des millions de homards d'Amérique ont été tués et leur mort a été attribuée aux effets toxiques du pétrole (McCay, 2001).

5.6.1.8 Poissons

Un déversement d'hydrocarbures peut avoir une incidence sur l'abondance locale et la disponibilité du phytoplancton et du zooplancton pour les poissons, mais on ne s'attend pas à ce que les poissons demeurent dans la zone touchée par le déversement. Si le zooplancton survit à l'exposition, les hydrocarbures accumulés seraient dépurés quelques jours après la fin de l'exposition (Trudel, 1985). Si les poissons mangent du zooplancton contaminé, ils accumuleraient des hydrocarbures, mais ils sont également capables de métaboliser les hydrocarbures sans aucun effet de bioamplification.

Tous les poissons, mollusques et crustacés qui dépassent le stade de l'œuf et de la larve devraient éviter activement un déversement d'hydrocarbures en s'en éloignant (Irwin, 1998). L'effet d'un déversement localisé sur la survie des œufs et des larves serait indétectable du taux de mortalité naturelle déjà élevé. Le recrutement d'une population ne serait pas affecté, à moins que plus de 50 % des larves d'une grande partie de l'aire de frai soient perdues (Rice, 1985). Lorsque la survie des larves de hareng a été réduite de 58 % en raison du déversement de l'Exxon Valdez, aucun effet n'a été détecté au niveau de la population (Hose et coll., 1996).

Les effets physiologiques signalés du pétrole sur les poissons comprennent une fonction branchiale anormale (Sanders et coll., 1981), une augmentation de l'activité enzymatique du foie (Koning, 1987; Payne et coll., 1987), une diminution de la croissance (Moles et Norcross, 1998), des dommages aux organes (Rice, 1985) et une augmentation des charges de maladies ou de parasites (Brown et coll., 1973; Carls et coll., 1998; Marty et coll., 1999). Les poissons peuvent subir des effets physiques directs (p. ex., obstruction des branchies et suffocation) ou des effets physiologiques et comportementaux plus subtils lorsqu'ils sont exposés au pétrole. Les effets réels dépendent de divers facteurs comme la quantité et le type de pétrole, les conditions environnementales, les espèces et leur stade de vie, le mode de vie, l'état des poissons, le degré de confinement des sujets expérimentaux et d'autres. Des études de toxicité en laboratoire ont révélé que les poissons pélagiques sont plus sensibles (CL_{50} de 1 à 3 ppm) que les poissons benthiques (CL_{50} de 3 à 8 ppm) ou les espèces de poissons intertidaux (CL_{50} de >8 ppm) (Rice et coll., 1979).

Les poissons juvéniles et adultes dans les zones peu profondes ou encastrées pourraient être plus vulnérables aux effets des déversements de pétrole, car le pétrole pourrait être plus persistant dans ces zones. Par conséquent, l'exposition du poisson au pétrole pourrait être plus longue. En même temps, les poissons juvéniles et adultes sont mobiles et peuvent éviter les zones contaminées. Les invertébrés moins mobiles ne peuvent pas aussi facilement éviter le pétrole. La contamination des habitats riverains

qui sont particulièrement importants pour les poissons ayant des besoins particuliers en matière d'habitat pourrait avoir des effets plus néfastes sur les poissons.

Plusieurs études ont démontré que les résidus de pétrole sur les sédiments des plages pouvaient avoir des effets toxiques considérables sur les œufs et les embryons de poisson. Heintz et coll. (1999) ont signalé une mortalité embryonnaire de saumons roses exposés en laboratoire à des concentrations totales aqueuses d'HAP aussi faibles que 1 ppb d'HAP totaux provenant du pétrole brut altéré artificiellement du versant nord de l'Alaska. Ces données concordent avec les observations sur le terrain de Bue et coll. (1998) sur la mortalité embryonnaire du saumon rose dans les ruisseaux traversant les plages mazoutées à la suite du déversement de l'Exxon Valdez. En général, les œufs de poisson semblent être très sensibles à certains stades, puis devenir moins sensibles juste avant l'éclosion des larves (Kühnhold, 1978; Rice, 1985). La sensibilité des larves varie selon le stade du sac vitellin et les conditions d'alimentation (Rice et coll., 1986). Lorsque les œufs et les larves sont exposés à des concentrations élevées de pétrole, ils peuvent présenter des malformations morphologiques, des dommages génétiques et une croissance réduite. Les dommages causés aux embryons peuvent passer inaperçus avant l'éclosion des larves. Par exemple, même si l'on a observé que les œufs de morue de l'Atlantique survivaient au contact du pétrole, les larves écloses étaient déformées et incapables de nager (Kühnhold, 1974). Les larves de hareng de l'Atlantique exposées au pétrole ont présenté des anomalies de comportement, comme une augmentation initiale de l'activité de nage suivie d'une faible activité, des narcoses et des décès (Kühnhold, 1972).

5.6.1.9 Pêches commerciales

Bien que les effets physiques d'un déversement sur les poissons ne soient pas nécessairement importants, les effets économiques découlant des obstacles à la capacité d'un pêcheur d'accéder aux lieux de pêche (en raison des zones temporairement exclues pendant le déversement ou le nettoyage du déversement), des dommages aux engins de pêche (par le mazoutage) ou de la qualité marchande des produits du poisson (en raison de la perception du marché qui entraîne une baisse des prix, même sans preuve organique ou organoleptique d'altération), peuvent être considérables. Une interruption pourrait avoir un effet économique en raison de la réduction des prises ou des coûts supplémentaires associés à la relocalisation de l'effort de récolte. Les effets attribuables aux perceptions du marché à l'égard de la mauvaise qualité du produit sont plus difficiles à prévoir, puisque les effets réels (physiques) du déversement pourraient n'avoir que très peu de lien avec ces perceptions, de sorte que l'altération perçue des poissons a eu des effets négatifs sur le rendement économique des pêches. Par le passé, des zones entourant les déversements et les éruptions de pétrole ont été fermées sans aucune preuve de contamination. Par exemple, lors de l'éruption de 1984 du puits Uniacke, près de l'île de Sable, une zone d'interdiction de pêche a été établie. Les tests de goût effectués sur la morue, le flétan (*Hippoglossus Hippoglossus*) et l'aiglefin échantillonnés dans la région n'ont pas révélé d'altération (Zitko et coll., 1984). De même, lors du déversement de pétrole au Kurdistan en 1979, les agents d'inspection ont relâché les homards présentant des traces externes de pétrole pour lesquels il n'y avait aucune preuve de contamination interne (Tidmarsh et coll., 1986). Après le déversement du Torry Canyon en 1967, les prix et les ventes des mollusques et crustacés ont chuté de façon spectaculaire, même si une grande partie des prises de mollusques et crustacés provenaient d'autres eaux (LGL Limited et coll., 2000).

Les bateaux et les engins de pêche peuvent également être endommagés par de petits déversements (moins de 50 barils) et des navires sismiques ou des unités de forage peuvent perdre des matériaux ou de l'équipement. Les dommages devraient être peu fréquents, car le C-NLOHE a signalé qu'en moyenne, il y a deux conflits d'engins de pêche par année découlant des activités sismiques dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador (JWEL, 2003).

5.6.1.10 Oiseaux marins

Les effets néfastes de la pollution par les hydrocarbures sur les oiseaux de mer ont été clairement démontrés dans le passé (Camphuysen et Heubeck, 2001). Les accidents majeurs entraînent toujours une mortalité d'oiseaux de mer, comme l'a démontré le *Treasure* au large de l'Afrique en 2001, l'*Erika* au large des côtes françaises en 1999 (Cadiou et coll., 2004; Riffault et coll., 2005), et le Prestige au large de la France et de l'Espagne en 2002 (Camphuysen et coll., 2002).

Les oiseaux sont touchés par le contact direct avec le pétrole et la plupart des oiseaux exposés à un déversement de pétrole meurent par la suite (Frink et White, 1990; Fry, 1990). D'après les données, il semble qu'il y ait un nombre et des concentrations considérables d'oiseaux dans l'EES du plateau du Labrador. Par conséquent, tout déversement de pétrole ou toute éruption de pétrole pourrait causer au moins une certaine mortalité aviaire et, au pire, une mortalité aviaire importante. Il n'existe pas de corrélation claire entre l'ampleur d'un déversement de pétrole et le nombre d'oiseaux de mer tués (Burger, 1993). Le moment et le lieu du déversement, et non le volume du déversement, sont les principaux facteurs qui influent sur les taux de mortalité des oiseaux (Wiese et coll., 2001). La densité des oiseaux dans une zone de déversement, la vitesse et la direction du vent, l'action des vagues et la distance jusqu'à la rive peuvent également avoir une plus grande incidence sur la mortalité que la taille du déversement (Burger, 1993). Le type de pétrole déversé est également un facteur dans les taux de mortalité. Si les oiseaux sont à proximité d'un déversement de pétrole, l'effet potentiel pourrait être considérable. L'un des facteurs critiques est la probabilité que le pétrole atteigne le littoral, en particulier les zones utilisées par les oiseaux sur le rivage ou les oiseaux de mer qui nichent dans les colonies. Il semble y avoir des preuves scientifiques divergentes quant à savoir si la pollution par les hydrocarbures a des effets importants à long terme sur la productivité des oiseaux ou sur la dynamique des populations. Selon certaines études, il est peu probable que la pollution par les hydrocarbures ait des effets importants à long terme sur la productivité des oiseaux ou sur la dynamique des populations (Clark, 1984; Boersma et coll., 1995; Wiens, 1995; Butler et coll., 1998), tandis que d'autres suggèrent le contraire (Piatt et coll., 1990; Walton et coll., 1997).

Cependant, il est clair que les espèces aquatiques et marines d'oiseaux sont extrêmement vulnérables et le plus souvent affectées par l'exposition aux déversements d'hydrocarbures en milieu marin. Les sternes sont moins vulnérables au pétrole que de nombreuses espèces d'oiseaux, mais les activités de nettoyage des déversements peuvent perturber les sternes nicheuses et prévenir la nidification (Lock et coll.,1994). Les espèces qui plongent, comme le guillemot à miroir, le guillemot marmette, le macareux moine, le mergule nain, l'eider, la harelde kakawi, la macreuse, le harle huppé et le plongeon, sont considérées comme les plus vulnérables aux effets immédiats des nappes de surface (Leighton et coll., 1985; Chardine, 1995; Wiese et Ryan, 1999, 2003). Les alcidés affichent souvent le taux de mazoutage le plus élevé des oiseaux de mer récupérés sur les plages le long des côtes sud et est de la presqu'île Avalon, à Terre-Neuve-et-Labrador, ce qui indique une augmentation annuelle sur une période de 13 ans (2,7 %) de la proportion d'oiseaux mazoutés (Wiese et Ryan, 1999, 2003). On sait que les alcidés sont extrêmement vulnérables à de petites augmentations de la mortalité chez les adultes.

Les oiseaux de mer passent la plus grande partie de leur vie dans les interfaces entre les airs, l'eau ou la terre, où le pétrole flottant s'accumule (Wiens, 1995), ce qui augmente leurs chances d'être mazoutés. Les oiseaux marins doivent souvent traverser la surface de l'eau et, par conséquent, lorsqu'il y a du pétrole, ils peuvent être souillés. Certaines espèces sont particulièrement sensibles au pétrole en raison de leurs niches écologiques. Les oiseaux qui passent beaucoup de temps sur l'eau sont les plus à risque. La présence de pétrole sur les plumes d'un oiseau de mer peut détruire les caractéristiques imperméabilisantes et isolantes des plumes et entraîner leur mort par hypothermie. Les oiseaux vivants en eaux froides sont plus susceptibles de succomber à l'hypothermie (Hartung, 1995). L'exposition externe entraîne l'enveloppement des plumes, ce qui détruit l'isolation thermique et la flottabilité fournies par l'air emprisonné par les plumes. Par conséquent, les oiseaux mazoutés sont susceptibles de souffrir d'hypothermie ou de se noyer (Clark, 1984; Hartung, 1995). La plupart des décès d'oiseaux de mer surviennent au cours de la phase initiale des déversements de pétrole, lorsque de nombreux oiseaux

sont exposés au pétrole déversé (Hartung, 1995). À la suite du déversement de l'Exxon Valdez en 1989, on a estimé que la mortalité totale attribuable à la pollution par les hydrocarbures était de 100 000 à 300 000 oiseaux marins (Piatt et coll., 1990). Parmi les oiseaux récupérés, 74 % étaient des guillemots, et on a supposé que la colonie de 129 000 guillemots aux îles Barren avait été dévastée (Piatt et coll., 1990).

Les oiseaux mazoutés qui échappent à la mort par hypothermie ou noyade cherchent souvent refuge à terre, où ils se livrent à des activités de lissage anormalement excessives pour tenter de débarrasser le pétrole de leurs plumes (Hunt, 1957, dans Hartung, 1995). Le lissage entraîne l'ingestion de quantités considérables de pétrole qui, bien qu'elles soient partiellement absorbées (McEwan et Whitehead, 1980), peuvent causer des effets létaux. Les effets observés sur les guillemots marmettes et les guillemots de Brünnich mazoutés au large de la côte sud de Terre-Neuve-et-Labrador comprennent l'émaciation, la dégénérescence tubulaire rénale, la nécrose du duodénum et du foie, l'anémie et le déséquilibre électrolytique (Khan et Ryan, 1991).

Les oiseaux de mer nicheurs peuvent transférer le pétrole sur leur plumage et leurs pieds à leurs œufs (Albers et Szaro, 1978). Il a été démontré que de petites quantités de pétrole (1 à 20 µl) sur les œufs produisent des défauts de développement et la mortalité chez les embryons aviaires de nombreuses espèces (Albers, 1977; Albers et Szaro, 1978; Hoffmann, 1978, 1979a; Macko et King, 1980; Parnell et coll., 1984; Harfenist et coll., 1990). Le succès de l'éclosion et du premier envol qui en résulte pour les jeunes semble être lié au type de pétrole (Hoffman, 1979b; Albers et Gay, 1982; Stubblefield et coll., 1995) et au moment de l'exposition pendant l'incubation. Les embryons sont plus sensibles au pétrole pendant la première moitié de l'incubation (Albers, 1977; Leighton, 1995).

Les oiseaux nicheurs qui ingèrent du pétrole présentent généralement une diminution de leur fertilisation (Holmes et coll., 1978), du taux de ponte et d'éclosion des œufs (Hartung, 1965; Ainley et coll., 1981), de la croissance des oisillons (Szaro et coll., 1978) et de survie (Vangilder et Peterle, 1980; Trivelpiece et coll., 1984). Des effets semblables se produisent chez les canetons lorsqu'ils ingèrent directement du pétrole (Miller et coll., 1978; Peakall et coll., 1980; Szaro et coll., 1981). Les déversements de pétrole peuvent également causer une insuffisance reproductive indirecte. L'abandon de terriers de nidification par des océanites culs-blancs adultes mazoutés pourrait avoir contribué à l'échec de la reproduction dans cette population (Butler et coll., 1998).

Les oiseaux de mer qui ingèrent du pétrole ou des proies contaminées par du pétrole peuvent subir une immunosuppression et une anémie hémolytique des corps de Heinz, ce qui compromet la capacité du sang à transporter de l'oxygène (Leighton et coll., 1983; Fry et Addiego, 1987). Cet effet persiste bien après que les oiseaux semblent s'être rétablis de leur exposition (Fry et Addiego, 1987). La diminution de la capacité de transport d'oxygène dans le sang est un problème particulier pour les espèces d'oiseaux qui obtiennent leur nourriture en poursuivant des proies sous l'eau. Les effets peuvent être exacerbés par le stress causé par la manipulation pendant le nettoyage (Briggs et coll., 1996). Les effets sublétaux du pétrole sur les oiseaux de mer comprennent une réduction du succès de la reproduction et une déficience physiologique, notamment une vulnérabilité accrue au stress (Briggs et coll., 1996).

Les eiders à duvet sont extrêmement sensibles aux augmentations relativement faibles de la mortalité chez les adultes (Goudie et coll., 2000). À l'instar de l'arlequin plongeur, un déversement pourrait avoir une incidence sur les eiders à duvet, qui pourraient être soumis à des effets à n'importe quelle période de l'année (les eiders à duvet se reproduisent et hivernent dans la zone d'EES du plateau du Labrador). Les perturbations, comme les déversements de pétrole touchant les eiders pendant la saison de reproduction, peuvent nuire au succès de leur reproduction.

Les oiseaux exposés au pétrole risquent également de mourir de faim (Hartung, 1995). Les eiders à duvet mazouté épuisent toutes leurs réserves de graisse et une grande partie de leurs protéines musculaires (Gorman et Milne, 1970). La demande d'énergie a tendance à être plus élevée, parce que

le taux métabolique des oiseaux mazoutés augmente pour compenser la perte de chaleur découlant de la capacité isolante réduite de leur plumage. Ce problème peut entraîner une famine (Hartung, 1967; McEwan et Koelink, 1973).

Cependant, un déversement de pétrole pourrait avoir des répercussions sur les oiseaux de rivage en raison de la mortalité directe des oiseaux et des œufs de certaines espèces, en plus de détruire leurs proies invertébrées, une importante source de nourriture pour les oiseaux de rivage en migration.

La modélisation des déversements d'hydrocarbures (pour les déversements en surface et souterrains pendant le forage) devra être effectuée pour chaque projet d'exploration proposé afin de déterminer les trajectoires des produits perdus pendant l'hiver et l'été. Cependant, des scénarios hypothétiques simples de déversement indiquent que les produits peuvent atteindre le rivage à partir d'un emplacement près du rivage dans un délai de 0,5 jour dans des conditions de forts vents ou de vents de tempête, et peut-être jusqu'à 36 heures selon certaines conditions de vent et de courant. Pour les endroits plus éloignés, on s'attend à ce que le pétrole déversé se rende jusqu'au rivage dans un délai de quatre jours ou plus.

Si le déversement se produit lorsque les oiseaux sont regroupés pendant la reproduction ou la migration, l'effet environnemental sera beaucoup plus grand que s'ils sont largement dispersés en mer. Il est probable que l'effet cumulatif de nombreux déversements « mineurs » et de la pollution chronique a eu des effets plus importants sur les populations d'oiseaux de mer que les déversements importants plus rares. Un petit déversement autour de l'habitat des oiseaux de mer dont les populations nicheuses sont importantes peut avoir un effet disproportionné. Un exemple de cette situation s'est produit lorsqu'environ 30 000 oiseaux de mer mazoutés se sont échoués le long des côtes du Skagerrak à la suite d'un petit déversement de pétrole provenant d'un ou deux navires (Mead et Baillie, 1981). À l'autre extrême, l'épave de l'Amoco Cadiz au large des côtes de la Bretagne, en France, a rejeté 230 000 tonnes de pétrole brut dans les eaux côtières ce qui a entraîné la mort de moins de 5 000 oiseaux (Hope-Jones et coll., 1978).

La méthode la plus traditionnelle d'estimation de la mortalité des oiseaux de mer est le relevé des oiseaux échoués. Camphuysen et Heubeck (2001) ont conclu que les sources de pollution dans les zones de pollution chronique pouvaient être étudiées au moyen de relevés d'oiseaux échoués, notamment les eaux au large de Terre-Neuve-et-Labrador.

Les relevés d'oiseaux échoués n'étaient pas une option pour surveiller les répercussions du déversement de Terra Nova en 2004. Le déversement de l'unité flottante de production, de stockage et de déchargement Terra Nova a rejeté 1 000 barils de pétrole brut à 340 km au large de St. John's (T.-N.-L.). Il n'y avait pas de données directes disponibles sur la mortalité des oiseaux de mer étant donné que les vents soufflaient vers l'ouest, de sorte que les carcasses ne dérivaient pas vers la rive, et que les oiseaux vivants devaient voler sur une longue distance avec un vent contraire. Cependant, une estimation a été préparée par Wilhelm et coll. (2007) à partir des probabilités d'événements, des densités typiques d'oiseaux de mer pour la région et des estimations publiées sur la mortalité par mazoutage. Ils ont estimé que jusqu'à 10 000 guillemots et mergules nains auraient pu mourir à cause du déversement. Combiné avec les autres facteurs de stress de la population (c.-à-d. la pollution chronique par les hydrocarbures, la chasse et les prises accessoires de pêche), cet événement a été conclu comme étant une source de stress supplémentaire pour les populations d'oiseaux de mer (Wilhelm et coll., 2007).

Après le déversement de pétrole du Prestige au large de la France et de l'Espagne en 2002, une méthode différente de celle de Wilhelm et coll. (2007) a été utilisée pour estimer la mortalité au moyen de méthodes de capture et de recapture. La mortalité des oiseaux de mer a été estimée à onze fois la quantité d'oiseaux échoués recueillis sur les côtes. Les guillemots étaient les espèces les plus touchées. Alonso-Alvarez et coll. (2007) ont étudié les effets non létaux du déversement du Prestige sur les Goélands leucophées (*Larus michahellis*) et ont conclu que l'ingestion d'hydrocarbures aromatiques polycycliques provenant de déversements de pétrole peut altérer négativement la physiologie des oiseaux de mer.

À la suite d'un déversement antérieur au large des côtes de la France de l'Erika en 1999, 80 000 oiseaux

de mer se sont échoués (Cadiou et coll., 2004; Riffault et coll., 2005). Encore une fois, les guillemots étaient les espèces les plus touchées. Castege et coll. (2004) ont conclu qu'une redistribution des oiseaux de mer s'est produite dans le golfe de Gascogne, où le déversement s'est produit, selon l'ampleur des dommages environnementaux.

Certaines régions, comme celles situées le long des grandes routes de navigation, sont plus susceptibles de connaître des accidents. Pour les déversements du Prestige et du Erika, les autorités n'étaient pas prêtes à répondre aux effets environnementaux (Heubeck et coll., 2003).

5.6.1.11 Mammifères marins et tortues de mer

Les baleines ne sont pas considérées comme présentant un risque élevé d'exposition aux hydrocarbures. Toutefois, les baleines présentes dans la région pourraient subir des effets sublétaux en raison du mazoutage par les muqueuses ou les yeux si elles nagent à travers une nappe (Geraci, 1990). Ces effets sont réversibles et ne causeraient pas de dommages permanents aux animaux. Il est possible que les baleines soient contaminées par le pétrole, ce qui réduirait l'efficacité de la filtration (Geraci, 1990).

Tout déversement accidentel de carburant diesel ou d'huile de graissage provenant de navires d'exploration sismique ou d'autres navires associés à des activités d'exploration pourrait, selon le moment, l'emplacement et les conditions environnementales d'un tel événement, entraîner le mazoutage de mammifères marins et de tortues de mer. Cependant, la nature du carburant diesel est telle qu'il s'évapore relativement rapidement de la surface et qu'il ne persiste pas dans l'environnement pendant longtemps, et la probabilité d'un tel événement est extrêmement faible (JWL, 2006).

Les mammifères marins et les tortues de mer peuvent être touchés par un déversement de pétrole s'ils entrent en contact direct avec le pétrole, mais la plupart des mammifères marins observés avaient tendance à éviter les zones de déversement. Les nappes de pétrole se disperseront plus lentement en hiver qu'en été. Cependant, le processus serait encore relativement lent en été en raison de la formation d'émulsion et des viscosités élevées. Le pétrole se déposera à la surface de la mer dans l'éventualité peu probable d'un déversement en surface ou sous la surface de la mer, où il pourrait être exposé aux mammifères marins dans la région. L'exposition directe des mammifères marins et des tortues de mer au pétrole devrait être brève, le cas échéant.

Lutcavage et coll. (1995) ont étudié l'effet du pétrole sur les tortues caouannes dans un milieu contrôlé. Ils suggèrent que tous les stades de vie après l'éclosion sont vulnérables aux effets du pétrole et à l'ingestion de goudron, parce que les tortues de mer ne montrent aucun comportement d'évitement lorsqu'elles rencontrent une nappe de pétrole. Les tortues mangent sans discernement tout ce qui est enregistré comme étant de la taille appropriée pour la nourriture, notamment les boules de goudron. Tel est le cas d'une jeune tortue caouanne échouée à Grande Canarie, en Espagne, qui présentait un défaut œsophagien qui piégeait des boules de goudron, du plastique et une ligne de pêche dans son système digestif (NOAA, 2003). Les déversements de pétrole pourraient aussi avoir un effet indirect sur la santé des mammifères marins en raison de l'ingestion directe, de l'ingestion de proies contaminées ou par une réduction des proies disponibles (résultant de la mortalité des proies). Par exemple, ces conséquences pourraient être la cause du déclin de la population d'épaulards de l'Alaska à la suite du déversement de pétrole de l'Exxon Valdez, qui a causé la mort de 22 individus, notamment un nombre élevé de femelles (avec des baleineaux) (Exxon Valdez Oil Spill Trustees, 1992; Miller, 1999).

Les phoques peuvent également subir des conséquences en cas de déversement de pétrole. Environ 300 phoques communs sont morts à la suite du déversement de pétrole de l'Exxon Valdez, alors que la plupart d'entre eux ont été exposés à des sites de retrait contaminés, et la population a diminué de 35 % entre 1989 et 1997 (comparativement à 13 % dans les sites non contaminés). Cette tendance a continué à la baisse (Exxon Valdez Oil Spill Trustees 1992; Miller 1999). Les changements physiologiques comprenaient des lésions dans le thalamus du cerveau et des concentrations d'hydrocarbures pétroliers

dans la bile jusqu'à six fois plus élevées que chez les phoques provenant de sites non contaminés (Exxon Valdez Oil Spill Trustees, 1992).

Lutcavage et coll. (1995) ont étudié les effets physiologiques et pathologiques cliniques du pétrole sur les tortues de mer caouannes âgées de 15 à 18 mois environ. Ils ont montré que les principaux systèmes physiologiques des tortues sont affectés par des expositions chroniques et aiguës (exposition de 96 heures à une couche de 0,05 cm de pétrole brut de la Louisiane du Sud contre 0,5 cm pendant 48 heures). La peau des tortues exposées, en particulier les zones souples et pliables du cou et des nageoires, s'écartait en couches. Ce phénomène s'est poursuivi pendant une à deux semaines après le début de la période de rétablissement. L'examen histologique de la peau endommagée a révélé la prolifération de cellules enflammées, anormales et mortes. Le rétablissement de la peau desquamée et de la muqueuse a pris jusqu'à 21 jours, ce qui a accru la vulnérabilité des tortues aux infections.

Frazier (1980, dans NOAA, 2003) a laissé entendre que la dégradation olfactive causée par la contamination chimique pourrait représenter un effet indirect important chez les tortues de mer, puisque leur sens aigu de l'odorat joue un rôle important dans leur navigation et leur orientation. Frazier (1980, dans NOAA, 2003) a fait remarquer que le masquage des indices olfactifs peut nuire partiellement à une tortue, mais que le fait de nuire à sa capacité de s'orienter correctement peut entraîner un effet sur la population (NOAA, 2003).

L'étude de Lutcavage et coll. (1995) a fourni des preuves qualitatives que l'exposition au pétrole a une incidence sur l'équilibre entre le sel et l'eau. Un dysfonctionnement prolongé des glandes salines affecterait la santé de la tortue en modifiant l'homéostasie interne du sel et de l'eau. Chez deux tortues mazoutées expérimentalement, les glandes salines se sont effectivement fermées pendant plusieurs jours, bien que les tortues se soient finalement rétablies après l'interruption de l'exposition. Les glandes salines ne semblaient pas être bloquées, de sorte qu'il semblait que l'impact était toxique plutôt que physique.

Les tortues de Kemp et les tortues caouannes se nourrissent principalement de crustacés et de mollusques, lesquels accumulent biologiquement des hydrocarbures pétroliers (NOAA, 2003). Par conséquent, les tortues de Kemp et les tortues caouannes peuvent être plus à risque d'exposition en ingérant de la nourriture que les tortues luths qui se nourrissent principalement de cœlentérés.

Bien qu'il ne s'agisse pas d'un mammifère marin, l'ours blanc est un mammifère qui utilise le milieu marin pour se nourrir et se déplacer. Le pétrole et les produits pétroliers présentent de graves risques pour la santé des ours polaires (Øritsland et coll., 1981; Hurst et Øritsland, 1982; Griffiths et coll., 1987). Le pétrole réduit l'effet isolant de la fourrure des ours, ce qui entraîne une demande accrue d'énergie pour que l'individu puisse maintenir sa température corporelle. Les ours polaires doivent compenser cette perte d'énergie en augmentant leur apport calorique. Étant donné que les ours polaires ont un accès limité à la nourriture pendant de longues périodes, une demande accrue de nourriture peut entraîner leur famine. Les ours polaires peuvent ingérer du pétrole après un déversement de pétrole en faisant leur toilettage et parce qu'ils se nourrissent de phoques, d'oiseaux de mer ou d'autres aliments contaminés. Le pétrole ingéré cause des dommages au foie et aux reins, ainsi qu'une déficience physiologique générale, et il est toxique à long terme (Hurst et Øritsland, 1982; Hurst et coll., 1991). Griffiths et coll. (1987) ont conclu que même une brève exposition de la fourrure d'un ours blanc au pétrole peut le tuer, principalement en l'empoisonnant lorsqu'il fera son toilettage, et qu'un grand nombre d'ours polaires touchés mourraient probablement si un déversement de pétrole se produisait dans l'habitat de premier ordre de l'ours blanc.

5.6.1.12 Zones sensibles

Les habitats côtiers des oiseaux situés dans la zone d'EES du plateau du Labrador sont des zones sensibles qui peuvent être touchées en cas de déversement de pétrole ou d'éruption. Les études sur les effets du pétrole sur les herbiers marins (p. ex., *Thalassia* sp., *Halophila* sp., *Zostera* sp.) se limitent aux

effets à court et à long terme de déversements d'hydrocarbures particuliers. Il existe peu d'évaluation des dommages chroniques ou aigus découlant d'études en laboratoire. Les herbiers de zostère situés dans la zone de marée sont généralement directement exposés au pétrole et meurent au cours de la première année d'un déversement de pétrole. Après la mortalité initiale au cours de la première année, les effets à long terme des zostères sont mitigés. Les effets à long terme (plus de 5 ans) du déversement de l'Exxon Valdez ont été déduits par la diminution de la densité moyenne des pousses et des pousses de prolifération dans la zone mazoutée. Cependant, la biomasse était la même entre les zones mazoutées et non mazoutées (Dean et coll., 1998).

On sait que les déversements de pétrole peuvent causer des dommages à long terme aux écosystèmes des marais salés (Duke et coll., 1997; Mille et coll., 1998). La végétation et la structure des marais salés peuvent être touchées, les sédiments peuvent être contaminés et les fonctions écosystémiques peuvent être altérées en ce qui concerne l'utilisation par les organismes, notamment les espèces de poissons importantes, et la stabilisation des sédiments. Le taux de dégradation du pétrole dans les sédiments est influencé par le type de sédiment, la teneur en oxygène et la communauté bactérienne des sédiments, la disponibilité et le niveau de nutriments dans les sédiments et à l'interface entre le pétrole et les sédiments ainsi que la profondeur à laquelle le pétrole a pénétré. Les effets du mazoutage peuvent être limités lorsque l'exposition au pétrole est minime, que la structure végétative n'est pas affectée et que les niveaux de pétrole résiduels sont minimes ou rapidement altérés. Les effets du mazoutage sont particulièrement importants lorsque le pétrole recouvre la végétation ou est profondément incorporé dans les sédiments sous la végétation.

Les densités d'animaux dans les marais salés peuvent être réduites par les effets toxiques aigus à court terme du pétrole brut qui augmentent considérablement les taux de mortalité (McDonald et coll., 1991; Nance, 1991; Widbom et Oviatt, 1994), ou qui entraînent un évitement par les organismes mobiles (Moles et coll., 1994). Le pétrole peut persister dans les sédiments des marais pendant de nombreuses années (Delaune et coll., 1990; Teal et coll., 1992) et influer l'utilisation de l'habitat.

Bien qu'ils ne soient pas considérés comme un habitat sensible, les organismes communs que l'on trouve sur les rivages intertidaux rocheux (*Fucus*, moules, pervenches, étoiles de mer et bernaches) sont également vulnérables aux effets toxiques du pétrole (Chan, 1977; Stekoll et coll., 1993). La récupération de ces composantes peut être assez importante en un an ou deux, voire même complète. Cependant, dans le cas du déversement de l'Exxon Valdez, le lavage agressif des rivages rocheux intertidaux a entraîné la perte d'une quantité considérable de limon provenant des interstices rocheux, et la faune des bivalves n'a pas été entièrement rétablie et pourrait ne pas l'être tant que ces sédiments n'auront pas été reconstitués par des processus naturels (Driskell et coll., 1996).

L'échelle spatiale de la zone littorale de sable ou de boue touchée déterminera les conséquences pour la zone touchée. L'effet du déversement de pétrole du Amoco Cadiz sur les crustacés benthiques est en un exemple. L'échec du rétablissement dans certains habitats subtidaux était attribuable à la répartition fractionnée de l'habitat privilégié par certaines espèces d'amphipodes (Dauvin et Gentil, 1990). Les populations ont été en mesure de se rétablir et les densités au site touché sont revenues aux niveaux antérieurs au déversement dans une période de 15 ans (Dauvin, 1998).

La production pétrolière peut nuire au potentiel touristique et récréatif de la région du Labrador, principalement en cas de déversement accidentel. La mesure dans laquelle le tourisme et les loisirs dans la région du Labrador pourraient être touchés par un déversement de carburant ou de pétrole dépend de la gravité de l'incident. Si un déversement se produisait, les mammifères marins, les poissons et les oiseaux pourraient être impactés. Il y aurait des conséquences négatives en ce qui concerne l'observation des baleines, la pêche récréative, l'utilisation traditionnelle des ressources par les peuples autochtones et l'observation des oiseaux dans la région. Les activités comme le kayak en mer et la plongée seraient également touchées par toute dégradation du milieu marin de la région, ce qui pourrait représenter des préoccupations en matière de sécurité publique. Toute perception de dégradation,

qu'elle soit concrète ou non, diminuerait l'attrait de la région en tant que destination pour les écovoyages.

5.6.2 Collisions

Les principales menaces qui pèsent sur les rorquals communs sont les collisions avec les navires et l'enchevêtrement dans les engins de pêche. Les effets potentiels des routes de trafic maritime connues dans la zone d'EES du plateau du Labrador sur les espèces en péril seront abordés à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

Les mammifères marins sont vulnérables aux collisions avec des navires. Pour les populations de petits mammifères marins, les collisions avec des navires peuvent représenter une menace importante (Laist et coll., 2001). Un dénominateur commun est que la plupart des collisions entre mammifères marins et les navires se produisent près de la surface, où la réflexion et la propagation acoustiques peuvent limiter la capacité des mammifères marins d'entendre et de localiser les navires qui approchent (Gerstein et coll., 2005). Les blessures subies par les mammifères marins échoués en raison de collisions avec des navires laissent croire que les gros navires sont la principale source de blessures. La plupart des mammifères marins n'ont pas été aperçus avant la collision, ou ils l'ont été au dernier moment. Leurs stratégies d'évitement des collisions peuvent être inefficaces pour les gros navires dont la capacité de manœuvre est limitée. Les données de Laist et coll. (2001) suggèrent que la réduction de la vitesse des navires dans les zones d'habitat de mammifères marins très fréquentées pourrait réduire l'impact des collisions avec les navires. Cependant, Gerstein et coll. (2005) indiquent que la réduction de la vitesse des navires sans tenir compte des conséquences acoustiques peut en fait augmenter le risque de collision, ce qui porte à croire que la « réduction générale » de la vitesse des navires pourrait nuire à la protection des mammifères marins. Parmi les 11 espèces connues pour avoir fait l'objet d'une collision avec un navire, les rorquals communs (une espèce préoccupante) sont les plus fréquemment touchés (Laist et coll., 2001).

La section 5.8.1 fournit des renseignements sur le trafic maritime dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Dans les zones particulièrement préoccupantes, des mesures visant à réduire la vitesse des navires à moins de 26 km/h (14 nœuds) peuvent être avantageuses (Laist et coll., 2001). Les navires d'exploration sismique se déplacent habituellement à des vitesses de 7,4 à 9,3 km/h (4 à 5 nœuds), en émettant des tirs sismiques pendant l'exploitation.

5.6.3 Mesures d'atténuation

Les baleines et les autres mammifères marins sont vulnérables aux collisions avec des navires. Un dénominateur commun est que la plupart des collisions entre mammifères marins et les navires se produisent près de la surface, où la réflexion et la propagation acoustiques peuvent limiter la capacité des mammifères marins d'entendre et de localiser les navires qui approchent (Gerstein et coll., 2005). Les capacités des mammifères marins à détecter et à localiser les navires qui approchent peuvent être affectées par plusieurs facteurs, notamment : la réfraction vers le bas dans des gradients de température négatifs; l'effet miroir de Lloyd; l'étalement moins important de l'arrière à l'avant pour les grands navires; l'ombrage acoustique et le masquage du bruit des navires qui approchent du bruit ambiant; ainsi que d'autres sources de sons anthropiques. Par conséquent, la confluence de plusieurs facteurs acoustiques pose des défis considérables aux mammifères marins pour ce qui est de détecter et de localiser les navires qui s'approchent. Sur les 11 espèces connues pour avoir fait l'objet d'une collision avec un navire, les rorquals communs sont les plus fréquemment touchés; les rorquals à bosse, les cachalots et les rorquals gris sont aussi fréquemment touchés (Laist et coll., 2001). Les blessures les plus graves et mortelles sont causées par des navires de 80 m ou plus et des navires qui circulent à 26 km/h (14 nœuds) ou plus.

La section 5.8.1 fournit des renseignements sur le trafic maritime dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Les baleines boréales, les baleines grises, les baleines à bosse et les cachalots sont les baleines qui nagent le plus lentement, ce qui peut les rendre plus vulnérables aux collisions avec des navires. Dans les zones particulièrement préoccupantes, des mesures visant à réduire la vitesse des navires à moins de 26 km/h (14 nœuds) peuvent être avantageuses (Laist et coll., 2001). En effet, les données suggèrent que les blessures les plus graves et les blessures mortelles sont causées par des navires se déplaçant à plus de 26 km/h (14 nœuds).

Les navires sismiques se déplacent habituellement à des vitesses de 7,4 à 9,3 km/h (4 à 5 nœuds), en émettant des tirs sismiques pendant l'exploitation.

5.6.3.1 Déversements d'hydrocarbures

Les capacités d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures seront essentielles compte tenu du nombre de zones sensibles potentielles, de l'éloignement de l'emplacement et de la nature de l'environnement. L'outil de planification le plus efficace pour minimiser les effets des déversements d'hydrocarbures est la prévention des déversements d'hydrocarbures et l'état de préparation. Il se peut que les capacités d'intervention en cas de déversement et l'équipement de confinement ne soient pas facilement accessibles dans de nombreuses régions éloignées associées aux zones du plateau du Labrador; par conséquent, la planification d'urgence en cas de déversement de pétrole et les mesures d'atténuation seront très importantes. De plus, les exploitants peuvent être tenus de maintenir une certaine capacité d'intervention sur place.

Les mesures d'atténuation en cas de déversement de pétrole comprennent, sans s'y limiter :

- la conception et la mise en œuvre d'un plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures qui font partie d'un plan global de protection de l'environnement devant être approuvé par le C-NLOHE;
- mettre l'accent sur la prévention des déversements par une combinaison de mesures d'éducation, de procédures et de politiques;
- maintenir des capacités d'intervention en cas de déversement (personnel formé, composés absorbants, systèmes de confinement et de nettoyage) sur les unités de forage et les navires de ravitaillement;
- la préparation à la mise en œuvre de mesures de protection du littoral et de nettoyage en cas d'accident;
- les programmes d'indemnisation des pêcheurs pour les engins endommagés et les pertes de marché associées aux dommages;
- la formation et l'éducation du personnel.

5.6.3.2 Collisions avec des navires

Les opinions divergent au sujet de l'efficacité de la réduction de la vitesse et des collisions avec des mammifères marins (section 5.5.6.2), toutefois les données limitées donnent à penser que les navires roulant à moins de 26 km/h (14 nœuds) peuvent contribuer à réduire les collisions avec des mammifères marins (Laist et coll., 2001). La vitesse habituelle d'un navire sismique (7,4 à 9,3 km/h, ou 4 à 5 nœuds) peut aider à éviter les collisions avec des mammifères marins.

Kraus (1990) fournit des preuves que les collisions de navires sont une source importante de mortalité pour les baleines noires de l'Atlantique Nord. On a estimé que 5 des 25 (20 %) baleines noires échouées, dont la cause de la mort a été déterminée, ont succombé à des collisions avec des navires (Kraus, 1990). On estime également qu'environ un cinquième des collisions avec des baleines noires sont mortel (Kraus, 1990). On a fait remarquer que les baleines noires ne sont pas conscientes de l'approche des navires pendant les activités sociales de surface et on a laissé entendre que les cas manqués par les

navires sont simplement devenus des événements aléatoires (Goodyear, 1989).

L'absence générale de renseignements de base sur les types de navires impliqués dans des collisions avec des mammifères marins, la vitesse pendant la collision, le lieu de la collision, le comportement des mammifères marins avant la collision et d'autres facteurs a nui à l'élaboration de facteurs d'atténuation, ce qui doit être considéré comme une lacune dans les données.

5.6.4 Contraintes de données associées aux événements accidentels

La principale contrainte en matière de données est l'absence générale d'études sur les effets des déversements de pétrole dans les régions à haute latitude. Des renseignements sont disponibles, dont certains proviennent d'études nordiques, toutefois il y a un manque général d'informations de base sur la toxicité pour les espèces marines polaires (Chapman et Riddle, 2003, 2004; Riddle et Chapman, 2004).

De plus, la plupart des effets sont fondés sur des données pour les climats tempérés et tropicaux. Il existe des données pour les invertébrés, pour les macroalgues et les communautés microbiennes, toutefois il n'y en a pas pour les vertébrés, notamment les poissons, les mammifères et les oiseaux (Chapman et Riddle, 2005). Il existe de bonnes raisons théoriques de penser que l'écosystème polaire peut être sensible à certains facteurs de stress des contaminants, en particulier en combinaison avec d'autres facteurs de stress (Chapman et Riddle, 2005).

On sait que les oiseaux sont particulièrement vulnérables aux déversements de pétrole et il existe peu de données sur les effets du pétrole sur les oiseaux en haute altitude, ce qui constitue une contrainte de données. Une grande partie de ce qui est connu provient du déversement de l'Exxon Valdez. Les effets sur le pétrole sur les communautés d'algues macrophytes sont limités et les connaissances sont principalement basées sur les régions tempérées et tropicales. Les effets sur le phytoplancton sont mal compris et, en raison de la courte saison de croissance dans les environnements subarctiques, il s'agit d'une contrainte critique. Il n'existe en fait aucune information sur les effets du pétrole sur les communautés épontiques et, compte tenu de leur importance pour l'environnement subarctique, ces renseignements sont essentiels. Les renseignements (limités) sur les effets du pétrole sur le zooplancton proviennent principalement de régions tempérées et trophiques. Les renseignements sur les effets des déversements de pétrole sur les communautés benthiques, les poissons et les pêches commerciales dans les zones de haute latitude sont limités. L'impact de la glace dans les zones de haute latitude sur les effets des déversements de pétrole est largement inconnu.

Le manque général de renseignements de base sur les types de navires est lié aux données relatives aux collisions avec des mammifères marins.

Bien qu'il y ait des lacunes et des contraintes en matière de données, la relation des espèces avec les activités extracôtières liées au pétrole et au gaz dépend de la nature et du moment de l'activité particulière, et la nécessité de recueillir des données supplémentaires sera déterminée à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

5.6.5 Planification des répercussions des événements accidentels

La région éloignée de la zone d'EES extracôtière du plateau du Labrador et le climat imprévisible présentent un ensemble unique de défis en ce qui a trait à la gestion des événements accidentels. En raison des caractéristiques uniques de la zone extracôtière du plateau du Labrador, les exploitants peuvent être tenus de fournir de l'équipement et de la formation sur place en cas de déversement. La capacité d'intervention en cas de déversement sera déterminée au cours de l'examen de l'évaluation environnementale propre au projet et de la demande relative au programme de forage.

5.7 Attraction aux lumières et aux fusées éclairantes

Les océanites et les autres oiseaux qui volent la nuit pourraient être attirés par les lumières ou les fusées éclairantes d'un navire, ce qui pourrait entraîner une désorientation (surtout pendant les périodes de bruine et de brouillard [Wiese et coll., 2001]) et une collision avec les feux, les fusées éclairantes ou l'infrastructure du navire. L'attraction pourrait également entraîner un cercle continu autour des lumières, l'utilisation d'énergie et le report de la recherche de nourriture ou de la migration (Avery et coll., 1978, dans Husky Oil, 2000; Bourne, 1979, dans Husky Oil, 2000; Sage, 1979, dans Husky Oil, 2000; Wood, 1999, dans Husky Oil, 2000) ou des brûlures par contact avec les fusées éclairantes (Wiese et coll., 2001). L'éclairage des navires est essentiel puisque les opérations se déroulent jour et nuit. De plus, l'utilisation des lumières comme les fusées éclairantes devrait être limitée à une courte période pendant les essais de puits.

Les océanites (qui ont des habitudes alimentaires nocturnes) et les oiseaux migrants qui volent la nuit pourraient également être attirés par l'éclairage ou les fusées éclairantes sur une plateforme de forage (qui fonctionne aussi jour et nuit), car la plateforme serait probablement la plus grande et la plus intensément éclairée de la région. Les soumissionnaires doivent se conformer aux protocoles décrits dans la brochure de Williams et Chardine intitulée « *The Leach's Storm Petrel: General Information and Handling Instructions* ». Le SCF doit délivrer des permis pour la mise en œuvre de ces protocoles.

5.8 Effets environnementaux cumulatifs

Les projets d'exploration individuels et les activités connexes peuvent entraîner des effets environnementaux qui ne sont pas nécessairement mutuellement exclusifs, mais qui peuvent être cumulatifs. Une analyse préliminaire des effets environnementaux des politiques, des plans et des programmes est facilitée par une EES, ce qui permet de déterminer les effets environnementaux cumulatifs qui pourraient se produire (Bonnell et Storey, 2000). Les conséquences environnementales globales des activités d'exploration et de production qui découlent des politiques, des plans et des programmes (bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales [BFEEE], 1992) sont souvent relevés au niveau stratégique.

Une étape importante dans la réalisation d'une évaluation des effets cumulatifs consiste à déterminer d'autres mesures dont les effets se conjugueront probablement à ceux des activités proposées à l'étude pour entraîner des effets cumulatifs. L'Agence canadienne d'évaluation environnementale (ACEE) exige que seules les activités qui ont été effectuées ou qui seront menées soient prises en compte. Il faut donc tenir compte du degré de certitude que l'activité aura lieu (ACEE, 1999). Les autres activités envisagées pour les activités d'exploration et de production extracôtières comprenaient celles qui sont en cours ou qui sont susceptibles de se poursuivre (comme l'a précisé l'ACEE en 1994). Les effets cumulatifs des activités d'exploration et de production extracôtières proposées dans la zone d'EES du plateau du Labrador peuvent comprendre les effets cumulatifs suivants :

- transport maritime;
- activités de pêche;
- utilisation traditionnelle des ressources par les peuples autochtones;
- activités touristiques et récréatives;
- autres activités d'exploration et de production proposées (selon le registre de le C-NLOHE) dans la zone d'EES du plateau du Labrador.

5.8.1 Transport maritime

Les activités de navigation dans la mer du Labrador comprennent les navires qui se rendent dans les ports du Labrador et dans d'autres ports de la province, ainsi que les navires qui traversent la zone principalement à destination et en provenance des ports de l'Extrême-Arctique canadien. La navigation est surtout saisonnière, de juin lorsque l'état des glaces le permet jusqu'en novembre au début de l'hiver. Il y a des exceptions, par exemple, les activités de pêche hauturière et les cargos qui circulent entre le Groenland et les ports de l'est de l'Amérique du Nord se poursuivent tout au long de l'année. Le transport du minerai concentré provenant des activités minières dans la baie de Voisey se poursuit également pendant les mois d'hiver à raison d'un voyage en bateau toutes les trois semaines en moyenne.

La Garde côtière canadienne exploite des centres de Services de communications et de trafic maritime à St Anthony et à Happy Valley-Goose Bay. Elle enregistre les activités des navires d'une jauge brute de 500 et plus. En 2006, elle a enregistré 624 voyages de navires dans le secteur et 608 voyages de navires en novembre 2007. Selon la Garde côtière canadienne, cette liste n'est pas nécessairement complète, surtout pour les navires qui traversent la zone sans escale.

5.8.1.1 Service de traversier du Labrador

Pendant la saison de navigation, le trafic au Labrador comprend des services réguliers de traversier et de fret, comme suit :

- Service de traversier entre Lewisporte, Cartwright et Happy Valley-Goose Bay. Le NM Sir Robert Bond entre normalement en service au début de juin jusqu'à la mi-novembre. Les services comprennent le transport des véhicules, des passagers et du fret. L'horaire est d'un cycle de six jours.
- Service de traversier de Happy Valley-Goose Bay à Black Tickle et des collectivités du nord du Labrador à Nain. Le NM Northern Ranger entre en service au début de juin jusqu'à la mi-novembre. Les services comprennent le transport des passagers et du fret. L'horaire prévoit un cycle de cinq jours pour les ports du Nord.
- Services de traversier entre Charlottetown, Norman Bay, Pinsent's Arm, William Harbour et Port Hope Simpson. Le MV Challenge 1 entre en service au début de juin jusqu'à la mi-novembre. Les services comprennent le transport des passagers et du fret. Il alterne entre les ports sur une base quotidienne, sauf le dimanche. La figure 5.4 illustre les trajets des traversiers entre les collectivités du secteur de l'EES et la liaison entre le secteur de l'EES et Lewisporte, à Terre-Neuve-et-Labrador.
- Service de transport de marchandises de Lewisporte vers les ports de la Côte-Nord principalement, avec fret au besoin. Le NM Astron entre en service au début de juin jusqu'au milieu ou à la fin de novembre. L'horaire est habituellement de 10 à 14 jours.

5.8.1.2 Transport de carburant

Les pétroliers circulent régulièrement pendant la saison de navigation pour livrer du carburant aux ports le long de la côte du Labrador. Des compagnies pétrolières comme Imperial Oil ltd, Ultramar, Irving et Petro-Nav fournissent divers types de carburants au Labrador et au Grand Nord. Les pétroliers exploités par plusieurs entreprises transportent ces carburants. Coastal Shipping Ltd, une filiale du Woodward Group, exploite quatre navires-citernes, dont deux se consacrent à l'approvisionnement en carburant des collectivités du Labrador et deux à l'approvisionnement de l'Arctique canadien (P. Martin, comm. pers.). Le Groupe Desgagnés au Québec, Algoma Tankers en Ontario et Rigel Shipping au Nouveau-Brunswick sont des entreprises d'exploitation de pétroliers qui transportent du carburant vers le Labrador et les ports du Grand Nord. La figure 5.5 illustre la route générale vers l'Arctique par la mer du Labrador.

5.8.1.3 Remorquage de cargaisons générales et de barges

D'autres navires transportent des marchandises vers divers projets communautaires et industriels au Labrador et plus au nord. Ces sociétés de transport maritime comprennent Miller Shipping à St. John's, Berkshire Shipping à Arnold's Cove, Davis Shipping à Wesleyville, McKeils Shipping à Hamilton (Ontario) et Groupe Océan au Québec. Ces entreprises fournissent également des services de remorquage de barges qui transportent du matériel de construction lourd et des fournitures dans des régions éloignées.

Figure 5.4 Trajets des traversiers entre les collectivités de la zone d'évaluation environnementale stratégique du plateau du Labrador et trajet du traversier entre le secteur et Lewisporte à Terre-Neuve-et-Labrador

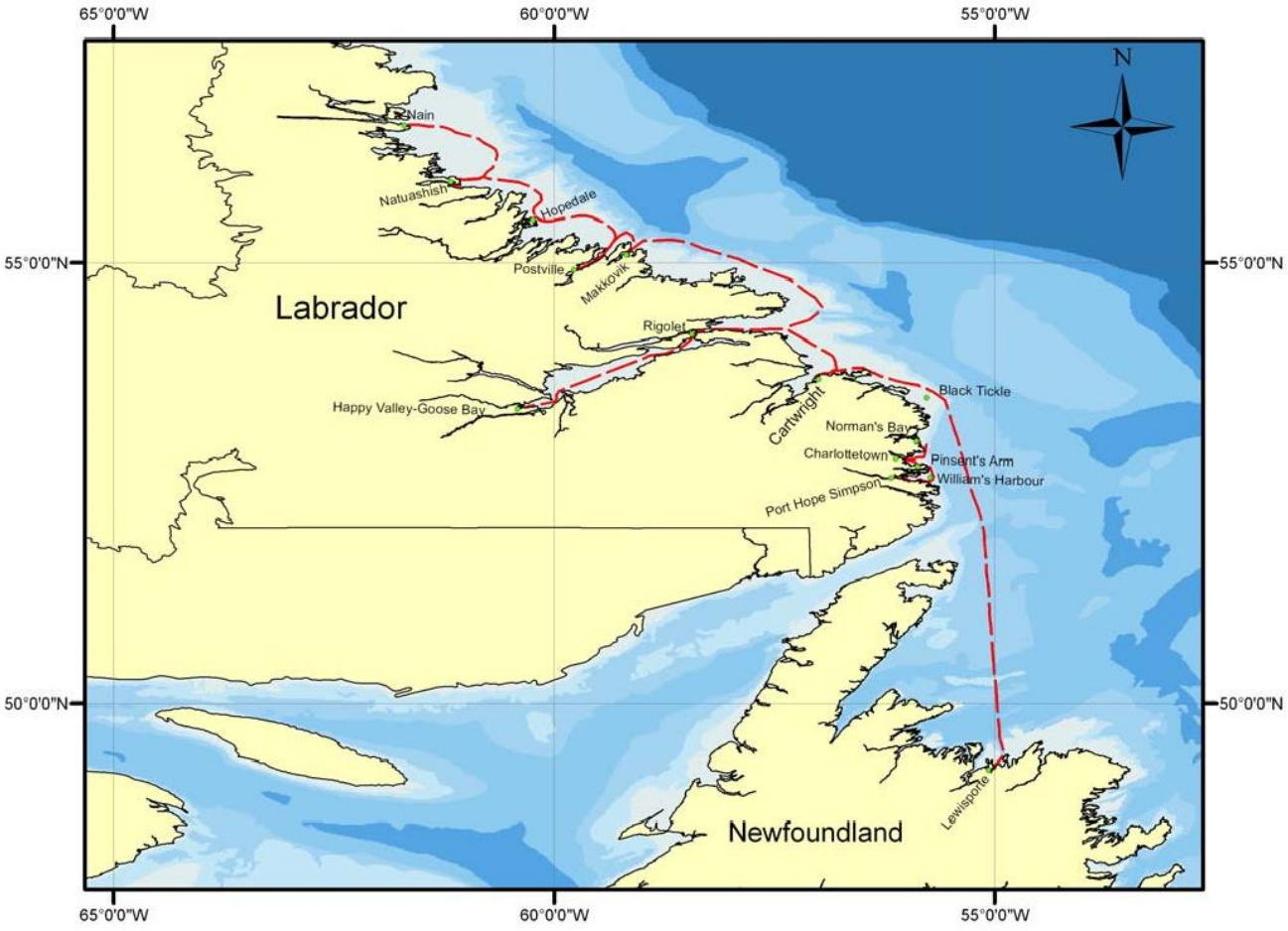
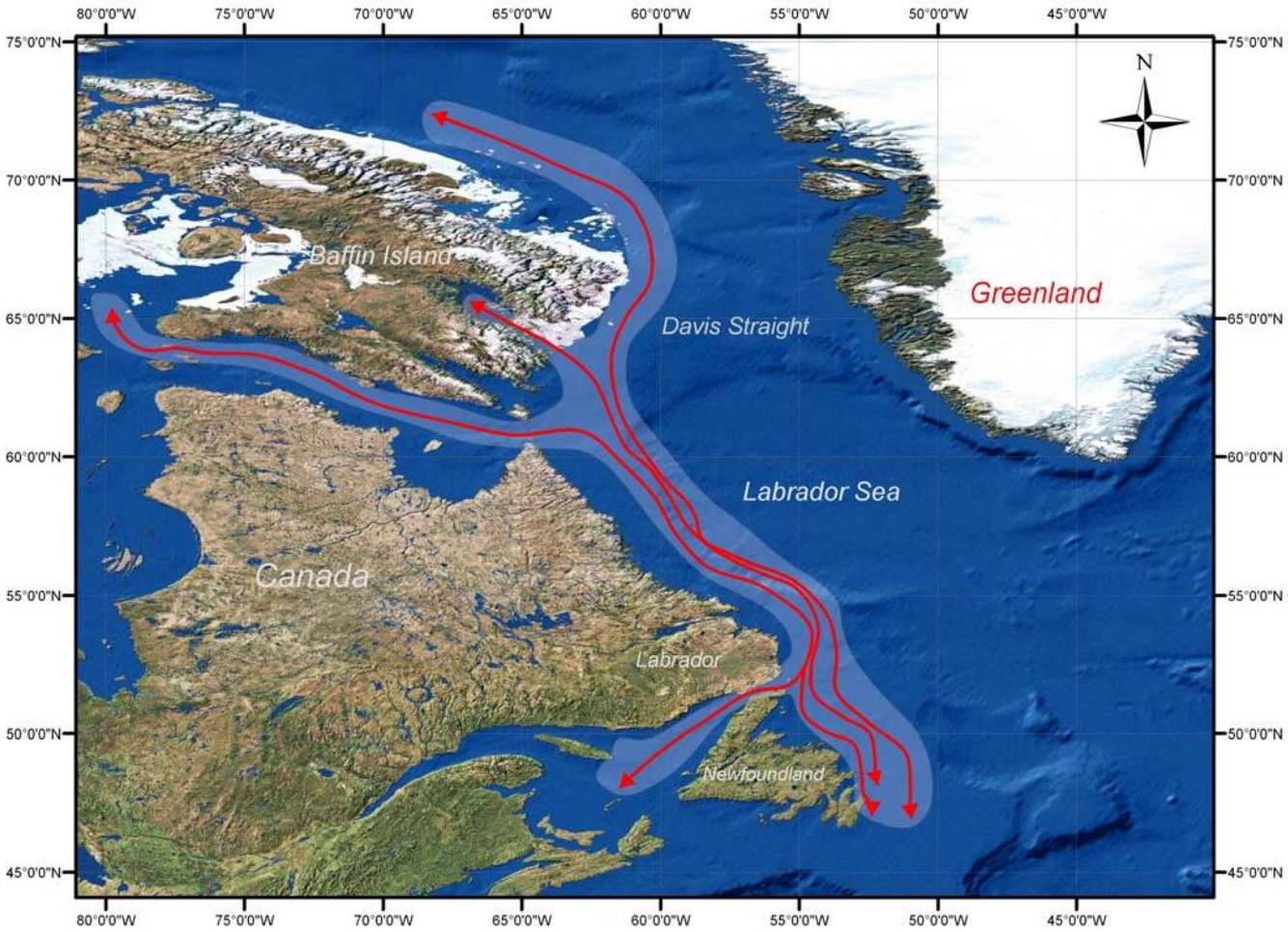


Figure 5.5 Transport vers l'Arctique canadien par la mer du Labrador



5.8.1.4 Exploitation minière

Les exploitations minières de la baie de Voisey accueillent environ 20 navires par année au quai de la mine à Edward Cove, dans la baie d'Anaktalak. Il s'agit du transport du minerai vers d'autres usines de traitement au Canada et de l'approvisionnement en carburant et en marchandises générales vers le site.

La Labrador Inuit Development Corporation (LIDC) exploite une mine d'Anorthrosite à Ten Mile Bay, près de Nain. Une partie du minerai est expédiée à Hopedale par barge, tandis que la plus grande partie est exportée directement en Italie par cargo, ce qui représente habituellement un voyage annuel par navire.

5.8.2 Pêches commerciales

La zone de l'EES se trouve dans la zone de gestion des pêches 2GHJ de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord (OPANO). Ces zones contiennent des quotas commerciaux d'espèces de poissons à nageoires et de mollusques et crustacés. Les bateaux autorisés à pêcher ces quotas appartiennent à diverses catégories de taille selon la longueur du bateau. La taille des navires d'une longueur totale de plus de 65 pieds est connue sous le nom de flotte côtière, bien que bon nombre de ces navires, surtout ceux de plus grande taille, pêchent au large des côtes dans toute la zone économique de 200 milles.

Les navires côtiers pêchent dans la mer du Labrador de juin, si la glace le permet, jusqu'en octobre, lorsque les quotas sont complets ou que le temps est orageux, ce qui réduit les opérations à un niveau où il n'est pas pratique ou économiquement possible de pêcher.

La flottille hauturière qui comprend la flottille plus importante de chalutiers congélateurs est en mesure de pêcher toute l'année dans le Nord et d'effectuer des opérations de pêche à la crevette dans le secteur de l'EES.

5.8.3 Utilisation traditionnelle des ressources par les peuples autochtones

La zone d'EES du plateau du Labrador est largement utilisée par les peuples autochtones locaux pour la chasse et la pêche traditionnelles. Les activités sont réparties dans la région et varient selon la saison. Les Autochtones considèrent que ces activités font partie de leur culture et de leur histoire, et des préoccupations ont été exprimées lors des séances de consultation publique et dans le cadre du processus de collecte de connaissances traditionnelles sur les répercussions que les opérations ou les événements accidentels peuvent avoir sur eux. Voici quelques-unes des activités et des questions qui ont été soulignées pour l'EES :

- Pêche : La zone est largement utilisée pour la pêche. Les espèces indiquées étaient le crabe, la morue de roche, la morue, l'omble chevalier, les chabots, les moules, les myes, les plis et les oursins de mer.
- Des utilisations traditionnelles, comme la cueillette des œufs et des petits fruits, sont effectuées sur les îles de la région.
- Les arlequins plongeurs, une espèce menacée, migrent dans la région.
- Des canards et des oies sont également chassés dans la région.
- Les activités traditionnelles sont bien dispersées dans toute la zone d'EES du plateau du Labrador.

5.8.4 Tourisme et loisirs

En 2006, on estime à 494 400 le nombre de visites de non-résidents à Terre-Neuve-et-Labrador (une augmentation de 5,1 % par rapport à 2005). Ces visites se sont traduites par des dépenses touristiques estimées à 365 millions de dollars (une augmentation de 8,3 % par rapport à 2005) (ministère du Tourisme, de la Culture et des Loisirs de Terre-Neuve-et-Labrador [MTCLTNL], 2007). Malgré l'augmentation générale des visites et des dépenses des non-résidents, certaines régions ont déclaré des visites touristiques plus faibles que prévu. Ces disparités régionales sont attribuables à la lenteur du marché des voyages des résidents, à la baisse du trafic automobile des non-résidents et à la tendance pancanadienne reconnue à l'augmentation des voyages vers les centres urbains (MTCLTNL, 2007). Tout cela est attribuable, en tout ou en partie, à la hausse des prix du carburant.

Cela dit, l'industrie du tourisme est en croissance au Labrador et elle joue un rôle plus important qu'auparavant dans les économies rurales. Chaque zone le long de la côte du Labrador a ses propres forces et attractions. Le gouvernement du Nunatsiavut (régions du Nord) et la Southeastern Aurora Development Corporation (régions du Sud) ont mis en place des stratégies pour capitaliser ces forces et répondre aux besoins des entreprises nouvelles et en croissance. Les attractions pittoresques, naturelles et culturelles se traduisent par des possibilités économiques pour la population locale et offrent aux voyageurs canadiens, nationaux et internationaux des activités de plein air de calibre mondial.

Ces activités comprennent l'observation des oiseaux, l'observation des baleines, le kayak, les excursions en bateau, la randonnée pédestre, la pêche et le camping, ainsi que les activités associées à la visite des navires de croisière et des navires privés (navigation à voile) et les attractions culturelles et historiques de la région.

5.8.4.1 Croisières touristiques

La province est reconnue à l'échelle internationale comme une destination de croisière d'aventure et, parmi les 22 navires de croisière qui ont visité la province en 2006, la majorité était des croisiéristes

d'aventure et d'exploration (communiqué du gouvernement de T.-N.-L. du 9 juillet 2007). L'industrie des croisières est promue par une association de l'industrie touristique (Cruise Association of Newfoundland and Labrador [CANAL]) et appuyée par les gouvernements fédéral et provincial. La route de croisière au Labrador est principalement un aller-retour entre le sud et le nord. Cependant, il y aura bientôt des itinéraires d'est en ouest à partir des ports d'Europe en passant par l'Islande, le Groenland, Baffin et le sud vers le Labrador. Les aménagements au Labrador, comme la réserve du parc national Torngat, stimuleront l'intérêt des touristes, et les navires de croisière sont considérés comme l'un des moyens les plus pratiques de visiter ces régions.

Malgré la baisse (5 %) du nombre de croisiéristes de 2005 à 2006 (MTCLTNL, 2007), le tourisme de croisières est considéré comme un développement positif hautement prioritaire. Au total, 105 escales ont été enregistrées en 2006 pour Terre-Neuve-et-Labrador, en hausse par rapport aux 97 escales de la saison 2005 (MTCLTNL, 2007). Les statistiques sur les navires de croisière dans les ports du Labrador (tableau 5.6) indiquent que le nombre d'escales est passé de 30 à 36 en 2005 et en 2006, puis à 16 en 2007. Selon les chiffres de 2006 (MTCLTNL, 2007), 75 % des escales portuaires supplémentaires en 2006 étaient au Labrador. Le taux de croissance annuel de l'industrie des croisières dans son ensemble de 1980 à 2004 était de 8,2 % (Partnerships and Planning for Tourism in Nunatsiavut, 2006). On a signalé que la plupart de ces voyages avaient été achevés, sauf en 2007, lorsque certaines destinations ont été annulées en raison des conditions météorologiques. Les emplacements et les ports visités par les navires de croisière en 2006 et 2007 sont indiqués à la figure 5.6.

Tableau 5-6 Croisière au Labrador, ports d'escale à Terre-Neuve et au Labrador

Port	2005	2006	2007
	Nombre d'escales	Nombre d'escales	Nombre d'escales
Wunderstrands	1		1
Baie de Voisey	1		
Man of War Point	1	1	
Indian Harbour	1		
Îles White Bear	1		
Baie de Nachvak	2		4 (3 terminées)
Seven Islands Bay	2		
Cap Chidley	1		
Williams Harbour	1		
Davis Inlet		2	
Saglek Bay		1	1
Cape St. Charles		1	3
Pinsent Arm		2	
Gannet Arm		2	
Makkovik		2	2 (1 terminée)
Red Bay	3	2	
Battle Harbour	2	7	8 (7 terminées)
Cartwright	1	2	
Hopedale	2	4	4 (3 terminées)
Happy Valley - Goose Bay	2		4
Cape Harrison	1		
Nain	1	3	2 (1 terminée)

Port	2005	2006	2007
	Nombre d'escales	Nombre d'escales	Nombre d'escales
Button Island	2	1	
Rigolet		2	2
Hebron	3	2	2
Grey River	1	2	
Cape Mugford	1		
St. Lewis			1
Batteau			1
Black Tickle			1
North West River			1
Eclipse Harbour			4 (3 terminées)
Source : MTCLTNL, 2007; CANAL, 2007.			

CANAL et Interval Associates (une équipe d'experts-conseils en tourisme) ont lancé un projet en 2005 (Programme de préparation aux ports) qui met l'accent sur le développement de l'industrie des croisières (Partnerships and Planning for Tourism in Nunatsiavut 2006). L'objectif de ce programme est d'informer les ports clés des possibilités, comme la planification des excursions. Les enquêtes sur l'industrie des croisières (2004) indiquent que les facteurs importants à prendre en considération lors de l'ajout de ports aux itinéraires sont les activités et les attractions locales, la logistique (infrastructure portuaire et communautaire), le paysage et la faune, l'histoire et la culture (Partnerships and Planning for Tourism in Nunatsiavut, 2006). La côte du Labrador a donc un grand potentiel en tant que destination de croisière. CANAL (2007) précise 10 ports d'escale au Labrador (Saglek Fjord, Nain, Hebron, Hopedale, Rigolet, Northwest River, Happy Valley Goose Bay, Cartwright, Battle Harbour et Red Bay).

5.8.4.2 Bateaux d'excursion

Le développement de l'industrie touristique sur la côte du Labrador a créé de l'activité pour les bateaux d'excursion pendant la saison estivale. Par exemple, à Makkovik, un exploitant offre des excursions vers le nord jusqu'à la région des monts Torngat; à Cartwright, des excursions en bateau de la région sont offertes, et des excursions quotidiennes vers le lieu historique de Battle Harbour sont offertes à partir de Mary's Harbour.

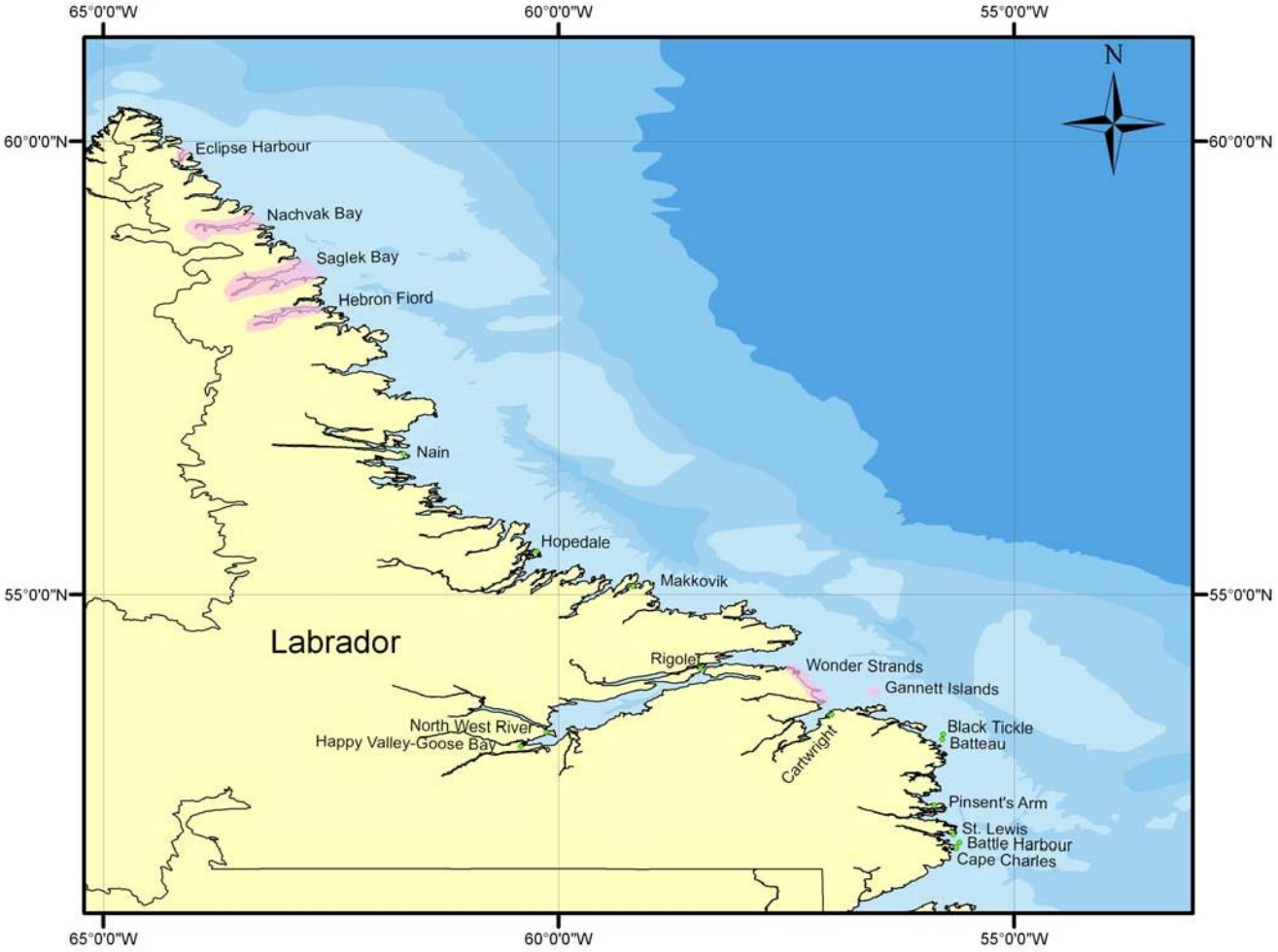
5.8.4.3 Navigation de plaisance locale

Les résidents utilisent les bateaux pour le transport, la pêche et la chasse. Ils font surtout partie de la catégorie des 6 à 8 m (20 à 30 pieds) de longueur propulsés par un moteur hors-bord. Ils sont répandus dans toutes les collectivités.

5.8.4.4 Navigation de plaisance pour les visiteurs

La navigation de plaisance et les bateaux à moteur de diverses tailles transportent les visiteurs le long de la côte chaque année pendant la saison estivale, principalement à divers endroits le long de la côte est et dans les régions des Grands Lacs. Selon les résidents, cette activité est en hausse.

Figure 6.6 Emplacements et ports visités par les navires de croisière en 2006 et 2007 dans la zone d'évaluation environnementale du plateau du Labrador



Source : CANAL 2007.

5.8.4.5 Écotourisme

La côte du Labrador connaît une augmentation de l'écotourisme. La région possède un environnement naturel diversifié et un potentiel de développement et de croissance. Le littoral du Labrador offre des zones idéales pour l'observation des baleines, des oiseaux, des icebergs et des paysages uniques, qui sont visibles le long des sentiers de randonnée pédestre côtiers, lors des excursions en bateau (notamment le kayak de mer) et à partir de divers points d'observation établis. La diversité de l'environnement est également idéale pour les excursions d'aventure. Les consultations publiques entreprises dans le cadre de l'EES du plateau du Labrador indiquent que le développement du parc national Torngat aidera à attirer l'intérêt touristique dans la région.

5.8.4.6 Ressources préhistoriques et historiques

Cette section donne un aperçu des ressources préhistoriques et historiques. À l'heure actuelle, la plupart de ces ressources sont terrestres et, par conséquent, elles ne seraient pas touchées par les activités pétrolières et gazières extracôtières; elles sont plutôt incluses aux fins d'exhaustivité et de référence.

Les sites archéologiques contiennent des renseignements précieux sur les modes de vie passés, l'identité culturelle et les relations, ainsi que les interactions entre les cultures et la terre, la mer, les plantes et les animaux. Les sites archéologiques préeuropéens sont particulièrement appréciés par les peuples autochtones du Labrador (Voisey's Bay Nickel Company Limited [VBNC], 1997). De nombreux

sites archéologiques et culturels, notamment les lieux de sépulture, ont une importance spirituelle pour les populations autochtones du Labrador. La côte du Labrador a une histoire culturelle longue et complexe qui remonte à environ 7 500 ans (VBNC, 1997). Plusieurs traditions culturelles d'ascendance indienne et inuite proviennent d'habitants qui vivaient au Labrador, où ils récoltaient les ressources de la terre. Des sites peuvent être associés à la colonisation européenne et aux peuples autochtones qui les ont précédés, notamment l'Archaïque maritime, les Indiens de la période intermédiaire, le Dorset Paleo-Esquimau, le Groswater Palaeo-Esquimau, les Inuit esquimaux du Labrador de Thulé, les Innus du Labrador, les colons et les Indiens récents (VBNC, 1997).

Plusieurs sites sont actuellement reconnus pour leur potentiel touristique et récréatif, car ils donnent un aperçu de la culture et de l'histoire du Labrador. Ceux-ci comprennent notamment :

- les propriétés patrimoniales de Battle Harbour;
- l'Agvituk Historical Society Museum, situé dans la Moravian Mission House à Hopedale;
- le Labrador Heritage Museum à North West River;
- le Labrador Straits Museum à Saint-Modeste;
- le Loders Point Premises Museum à St Lewis;
- le Net Loft Museum à Rigolet;
- le White Elephant Museum à Makkovik (Museum Association of Newfoundland and Labrador, 2007, http://www.manl.nf.ca/).

D'autres sites (connus et inconnus) d'importance culturelle et archéologique pourraient être reconnus pour leur potentiel touristique et récréatif à l'avenir.

5.8.5 Activités d'exploration et de production

Au cours des cinq dernières années, environ 36 000 km de données sismiques ont été recueillies dans la région du plateau du Labrador. Il est possible que les activités d'exploration et de production se déroulent simultanément ou de façon séquentielle dans les parcelles adjacentes l'une à l'autre dans la zone du plateau du Labrador. Comme l'attention mondiale se déplace dans une certaine mesure du pétrole au profit du gaz, les découvertes du passé sur le plateau du Labrador pourraient entraîner une augmentation de l'activité dans ce secteur dans un proche avenir.

5.9 Interactions des effets environnementaux cumulatifs

5.9.1 Activités d'exploration et de production

À l'heure actuelle, un programme sismique est en cours sur le plateau du Labrador; aucune activité de production ou d'exploration de forage n'est en cours dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Le potentiel réel d'effets cumulatifs associés aux activités de forage, d'exploration et de production sera fondé sur divers facteurs, notamment l'emplacement des activités d'exploration et de production, le nombre, le type et la durée des levés sismiques; le nombre, le type et la durée des activités de forage exploratoire et de forage de production; le type de plateforme d'exploration et de production et d'autres facteurs intrinsèques à la région. Ces facteurs seront examinés en détail dans le cadre d'évaluations environnementales propres au projet.

Il y a actuellement un appel d'offres pour quatre parcelles dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Les activités d'exploration typiques associées à un permis d'exploration comprennent un levé sismique, un levé des géorisques (avant l'installation d'une plateforme de forage) et un forage d'exploration ou de délimitation. Les détails précis sur la nature, la répartition spatiale et temporelle des activités potentielles d'exploration et de production dans la zone d'EES du plateau du Labrador n'est pas disponible à l'heure

actuelle. À l'avenir, d'autres parcelles pourraient être disponibles dans la zone d'EES du plateau du Labrador, ce qui ajouterait des activités potentielles d'exploration et de production dans cette zone.

Les activités géophysiques (sismiques, notamment le 2D, le 3D et le profil sismique vertical) ne se chevaucheront pas dans l'espace, car cela pourrait nuire à la collecte de données. Il est possible que des activités géophysiques se déroulent de façon temporelle (avec des distances appropriées entre les emplacements géophysiques), ainsi que de façon séquentielle. Ces activités pourraient avoir un effet additif sur les mammifères marins et les espèces de poissons qui pourraient être sensibles au bruit généré pendant les levés sismiques et d'autres programmes géophysiques.

Toutefois, compte tenu de la demande actuelle et de la disponibilité connexe de navires sismologiques, il est peu probable que plus d'un navire sismologique soit disponible à un moment donné. Par conséquent, il est possible que des levés sismiques soient effectués consécutivement sur les quatre licences (actuellement en processus d'appel d'offres), plutôt qu'en même temps. De plus, la demande et la disponibilité des unités de forage sont telles qu'il est possible que des puits puissent être forés séquentiellement dans les parcelles.

Les programmes sismiques individuels exigeront une évaluation environnementale propre au site, conformément à l'ACEE, qui examinera en détail les effets cumulatifs, notamment les niveaux de bruit de fond. Des mesures d'atténuation, comme l'accélération progressive et l'évitement des zones et des périodes sensibles, ainsi que et le respect des directives du programme géophysique, géologique, environnemental et géotechnique de le C-NLOHE, ainsi que des procédures d'accélération de la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador (C-NLOHE) devraient être mises en œuvre, le cas échéant. Tout programme sismique proposé nécessiterait une autorisation délivrée par le C-NLOHE et, à ce titre, ferait l'objet d'une évaluation environnementale (C-NLOHE, 2004) pour traiter des effets environnementaux potentiels des levés sismiques dans l'EES du plateau du Labrador.

Selon l'activité historique, si l'appel d'offres de 2007 était retenu et que toutes les parcelles étaient acceptées, quatre permis d'exploration seraient accordés. Compte tenu de l'activité historique dans le bassin Jeanne d'Arc, on peut supposer qu'il y aura au moins un puits d'exploration et peut-être deux ou trois puits de délimitation forés par permis (parcelle), ce qui donnera environ 16 puits forés sur les quatre parcelles au cours de la période de location de neuf ans.

Les activités de forage d'exploration et de délimitation peuvent se chevaucher dans le temps ou dans l'espace entre les permis. De plus, il y aura probablement des navires de soutien et un soutien aérien pour les activités d'exploration et de délimitation dans la zone de l'EES du plateau du Labrador à certains moments. L'augmentation du trafic maritime découlant des activités d'exploration et de délimitation dans la zone de l'EES du plateau du Labrador pourrait s'ajouter au trafic maritime existant dans la zone. Le potentiel réel d'effets cumulatifs associés aux activités d'exploration et de délimitation sera fondé sur divers facteurs, notamment l'emplacement des puits de délimitation et d'exploration, le type de plateforme de délimitation utilisée et d'autres facteurs intrinsèques à la région qui seront examinés en détail dans les évaluations environnementales propres au projet.

Les activités d'exploration et de production extracôtières augmenteront progressivement les niveaux de bruit ambiant sous-marin dans la zone d'EES du plateau du Labrador. L'absence de mesure et de modélisation du bruit dans la région est une lacune dans les données existantes. Les effets cumulatifs associés à l'augmentation progressive du bruit sous-marin seront examinés dans le cadre d'évaluations environnementales propres au projet pour lesquelles il y aura plus de renseignements sur d'autres activités à l'intérieur et à proximité de la zone d'EES du plateau du Labrador.

La répartition et l'abondance des oiseaux marins peuvent être influencées par des processus naturels comme les conditions météorologiques, la disponibilité de la nourriture et les variations océanographiques, ainsi que par des activités humaines comme la pêche, le trafic maritime, les grandes structures extracôtières et la pollution (Wiese et Montevecchi, 2000). Les activités d'exploration et de

production, la pêche commerciale et le transport maritime pourraient avoir des effets cumulatifs sur les oiseaux de mer. Les oiseaux de mer peuvent également être touchés par les activités d'exploration et de production extracôtières qui se déroulent à l'extérieur de la zone d'EES du plateau du Labrador, mais dans leurs aires de migration. De plus, les changements dans les populations de proies et de prédateurs peuvent avoir une incidence sur les populations d'oiseaux marins.

Pendant certaines périodes et activités associées aux activités d'exploration et de production, des navires de soutien peuvent également être exploités dans la zone d'EES du plateau du Labrador. La circulation maritime peut affecter les oiseaux de mer, notamment l'éclairage des navires, les déversements d'hydrocarbures et le bruit. Les rejets chroniques courants, comme le drainage du pont et le ballast et les rejets accidentels d'hydrocarbures, peuvent exposer les oiseaux au pétrole. Les rejets chroniques (notamment ceux provenant d'activités autres que l'exploitation et la production) peuvent être aussi sinon plus importants pour la dynamique démographique à long terme des oiseaux de mer. Tous les rejets courants des plateformes de forage seront conformes aux DTDE (ONÉ et coll., 2002).

Les activités d'exploration et de production extracôtières peuvent avoir une incidence sur l'habitat des invertébrés benthiques dans un rayon d'environ 50 m du centre de forage en raison du dépôt de déblais. Les organismes filtreurs pourraient être touchés (réduction de la croissance des tissus somatiques et gonadiques) par les particules fines associées aux déblais de forage et aux composés de boue connexes en suspension dans la couche limite benthique jusqu'à 20 km du centre de forage. Des effets comportementaux induits par le bruit associé aux activités d'exploration et de production (forage, abandon de puits et soutien des navires d'approvisionnement) pourraient en découler.

5.9.2 Activités d'exploration et de production au Groenland

Il est possible que des effets cumulatifs se produisent pour les espèces migratrices qui migrent entre la zone d'EES du plateau du Labrador et le Groenland. Le Groenland compte huit parcelles qui sont actuellement disponibles (ou qui le seront potentiellement) pour des activités d'exploration et de production.

Les espèces d'oiseaux marins présentes dans la zone d'EES du plateau du Labrador migrent entre les eaux au large du Labrador et d'autres sites dans les régions du sud ou de l'est, notamment le Groenland, où il y a d'autres blocs. Une étude réalisée par Brodeur et coll. (2002) a permis de déterminer que les arlequins plongeurs marqués du nord du Labrador et du nord du Québec ont migré vers le sud-ouest du Groenland pour muer et hiverner. Quatre mâles ont migré vers des endroits distincts le long de la côte ouest du Groenland. Ils ont migré vers les îles Ydre Kitsissut, près de Nanortalik, Buksefjord et Arsuk, où ils ont probablement mué (Brodeur et coll., 2002). Des haltes migratoires postérieures à la reproduction ont été identifiées dans le nord du Labrador avant la migration vers le Groenland. On sait que les arlequins plongeurs de la baie d'Hudson, de la baie d'Ungava et du nord du Labrador utilisent la côte du Labrador avant de se diriger vers le Groenland, ce qui fait de la côte du Labrador une importante halte migratoire. Les canards du sud du Labrador migrent vers le sud vers les aires d'hivernage au large de Terre-Neuve-et-Labrador, des provinces maritimes et du nord-est des États-Unis, et ils muent probablement avant leur migration aux îles Gannet et Tumbledowndick, au Labrador.

L'eider à duvet, une espèce importante pour les chasseurs du Labrador, est une espèce qui peut utiliser à la fois la zone d'EES du plateau du Labrador et les parcelles du Groenland; il pourrait donc subir des effets cumulatifs. Une étude sur les déplacements à l'année des eiders à duvet par Mosbech et coll. (2006) a déterminé que certains nicheurs de l'Arctique canadien ont hiverné au Canada atlantique avec une voie de migration le long des côtes du Labrador et de Terre-Neuve. D'autres ont traversé le détroit de Davis pour hiverner dans le sud-ouest du Groenland et sont retournés dans l'Arctique canadien au printemps pour se reproduire.

Les bernaches du Canada qui avaient un collier pendant la migration automnale au Groenland ont été retracées aux populations nicheuses du Labrador qui migrent le long de la zone côtière de l'Atlantique (Fox et coll., 1996). Ces individus pourraient utiliser à la fois la zone d'EES du plateau du Labrador et les zones du Groenland et, par conséquent, les effets potentiels des projets pourraient être cumulatifs.

Les mergules nains forment des colonies de reproduction de milliers d'oiseaux dans le nord du Groenland et ils hivernent au large de la côte de l'est du Canada. L'aire d'hivernage normale s'étend du Labrador vers le sud jusqu'aux Grands Bancs de Terre-Neuve-et-Labrador (Brown, 1988). Par conséquent, cette espèce peut être présente dans les deux régions et elle pourrait subir les effets cumulatifs des projets dans la zone d'EES du plateau du Labrador et au Groenland.

Les mammifères marins de la zone peuvent également être soumis aux effets cumulatifs des activités potentielles d'exploration et de production qui peuvent avoir lieu dans la zone d'EES du plateau du Labrador et au Groenland. L'effet cumulatif le plus probable sur les mammifères marins est lié aux effets du bruit.

Il ne faut pas oublier que la distance entre la zone actuelle d'EES du plateau du Labrador pour les parcelles visées par l'appel d'offres de 2007 et les régions du Groenland est d'environ 1200 km. Cependant, à l'avenir, il est possible que d'autres parcelles dans la zone d'EES du plateau du Labrador fassent l'objet d'une soumission, et ces parcelles pourraient être plus près que les parcelles de l'appel d'offres de 2007 pour celles du Groenland. Par conséquent, les effets cumulatifs entre les zones de l'EES du plateau du Labrador et du Groenland pourraient devoir être examinés dans le cadre d'évaluations environnementales propres au projet.

5.9.3 Pêches commerciales

Il est possible que les activités d'exploration et de production entraînent des effets environnementaux cumulatifs avec les activités de pêche commerciale existantes. L'établissement de zones de sécurité autour des plateformes de forage serait mis en œuvre à titre de mesure d'atténuation. Ces effets seraient pris en compte dans les évaluations environnementales propres au projet.

Les mesures d'atténuation qui pourraient être appliquées pendant les opérations sismiques comprennent un agent de liaison des pêches, un point de contact unique et une zone d'exclusion autour du navire d'exploration sismique et de la trajectoire du canon à air. Ces éléments seraient abordés plus en détail dans une évaluation environnementale propre à un projet.

5.9.4 Transport maritime

Les navires associés aux activités d'exploration et de production peuvent entraîner des effets cumulatifs sur le transport maritime existant dans la zone de l'EES du plateau du Labrador. Ces effets seraient pris en compte dans les évaluations environnementales propres au projet.

5.9.5 Tourisme, loisirs et utilisation traditionnelle des ressources

Les activités d'exploration et de production peuvent entraîner des effets cumulatifs sur l'environnement avec des activités touristiques et récréatives dans la zone d'EES du plateau du Labrador, notamment des activités comme l'utilisation traditionnelle des ressources par les Autochtones. Les détails de ces activités et les effets potentiels seront pris en compte lors de toute évaluation environnementale propre au projet.

5.10 Effets de l'environnement sur le projet

Les types d'activités environnementales qui pourraient avoir un effet sur le projet comprennent les suivants :

- conditions météoceaniques;
- géologie;
- glace et icebergs.

5.10.1 Conditions météoceaniques

Les phénomènes météorologiques violents comprennent les basses températures, la neige, le grésil, la pluie et la mer forte, ce qui est prévisible dans les environnements subarctiques. Des températures extrêmement basses peuvent réduire la ductilité des composants et accroître la fragilité aux ruptures. Les matériaux spécifiés pour les projets entrepris devront être conformes à tous les codes et normes applicables et devraient maintenir l'intégrité structurale aux températures ambiantes minimales prévues dans la zone de l'EES du plateau du Labrador.

Le vent, la neige, le grésil, la mer forte et la glace peuvent accroître les charges structurelles des composants associés aux plateformes d'exploration et de production. La conception des structures d'exploration et de production est telle qu'elles doivent pouvoir résister aux vents extrêmes, aux vagues océaniques, à la neige, au grésil et à la glace.

Les prévisions de temps violent ont généralement pour effet de limiter les activités au large des côtes. Selon l'appareil de forage ou le navire, la nature des activités ou des opérations et, bien sûr, les conditions météorologiques, l'effet peut être important. De toute évidence, la mise en place de programmes appropriés de prévision et de surveillance contribue grandement à atténuer ce type de risque. Un examen attentif des conditions normales et extrêmes attendues est une condition préalable pour tout navire naviguant au large. Les périodes prolongées de visibilité réduite peuvent réduire l'utilisation d'un hélicoptère ou perturber d'autres activités logistiques. Toute activité sensible aux grands courants devrait être soutenue par la surveillance du courant in situ et une prévision du courant ou des marées.

Le givrage des navires causé par des embruns givrants accompagnés de vents forts, de basses températures et de hautes vagues constitue un danger hivernal. Pour que des embruns givrants se produisent, la température de l'air doit être de 2 °C ou moins et la température de la mer doit être inférieure à 5 °C. L'accumulation de glace est également directement proportionnelle à la vitesse du vent et à l'état de la mer. Les exploitants peuvent utiliser un monogramme basé sur ces facteurs pour prévoir le potentiel de givrage. Il est possible que l'accumulation de glace soit causée par des précipitations verglaçantes et du brouillard glacé, mais ces situations sont moins probables qu'avec les embruns givrants.

Le seuil d'exploitation d'un navire de forage et d'un semi-submersible est tel qu'ils peuvent continuer à forer jusqu'à un soulèvement d'environ 2,5 m, avec certaines limites de tangage ou de roulis. Au-delà de ce point, jusqu'à 6 m de soulèvement, l'appareil de forage peut rester sur place et connecté, mais il ne sera pas en mesure de forer. À un soulèvement d'environ 6 m, l'appareil de forage doit être déconnecté et déplacé. Les deux types de coques auraient généralement les mêmes limites en termes de soulèvement, mais des limites différentes en termes de tangage et de roulis étant donné qu'un navire de forage a moins de tolérance au tangage et au roulis. Il s'agira d'une considération importante, car les vagues ont été enregistrées jusqu'à un maximum de 13,2 m sur 100 ans dans ce secteur.

Les données historiques provenant de la zone extracôtière du Labrador pour les puits forés avec des semi-submersibles ou des navires de forage indiquent que les activités commencent au plus tôt en juin et qu'elles doivent se terminer en octobre pour les exploitants qui utilisent un navire de forage. Si les

activités sont menées à l'aide d'un semi-submersible, elles peuvent prendre fin en novembre.

5.10.2 Géologie

La géologie de la zone d'EES du plateau du Labrador est, bien sûr, d'un intérêt primordial pour l'industrie pétrolière, car elle détermine le potentiel pétrolier et gazier et elle sera essentielle en ce sens que le creusage de tranchées sera nécessaire pour protéger contre l'érosion des icebergs, ce qui constitue un danger potentiel dans des profondeurs d'eau inférieures à 250 m. La capacité de préparer une tranchée dépend beaucoup de l'équipement et de la géologie, de sorte que la géologie d'un emplacement dictera l'équipement de tranchée requis pour mener les travaux. Les rochers seront un obstacle aux activités de creusage de tranchées.

5.10.3 Condition des glaces

La présence de neige (les épisodes de givre sont souvent accompagnés de rafales ou de bourrasques de neige) peut ajouter à la charge de glace, bien qu'elle n'ait pas d'incidence sur l'embrun lui-même. Le brouillard de glace ou la fumée de mer arctique se produit lorsque de l'air froid est soufflé sur des eaux relativement plus chaudes. Ce brouillard est composé de minuscules gouttelettes d'eau super refroidies qui gèlent au contact d'une structure. Le brouillard de glace ne pose un risque sérieux de givrage que lorsque les conditions atmosphériques sont idéales. Des facteurs tels que la taille, le poids, la conception de la coque et la quantité d'équipement et de superstructures exposés aux éléments, ainsi que la vitesse du navire et le cap dans le vent détermineront la quantité de givrage.

Les exploitants sont habituellement tenus de présenter un plan de gestion des glaces conformément aux Directives sur les mesures du milieu physique pour les activités de forage pétrolier et de production dans les régions pionnières (qui sont en cours de révision) (ONÉ et coll. sous presse). Les directives indiquent clairement toutes les exigences en matière de rapports associées au plan.

Les icebergs constituent un danger pour les plateformes et le personnel. L'unité flottante de production, de stockage et de déchargement Terra Nova a été conçue pour résister à l'impact d'un iceberg de 100 000 tonnes et elle a la capacité de se déplacer hors de la station au cas où un iceberg de plus grande taille menacerait la plateforme. Ce sera un facteur à prendre en considération dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Des systèmes de gestion des glaces ont été établis pour s'assurer que tout iceberg à portée radar est suivi afin de déterminer sa trajectoire appropriée. Des survols peuvent être effectués pour s'assurer que les nouveaux icebergs sont suivis.

Si un iceberg se trouve sur une trajectoire de collision, les navires de gestion des glaces tenteront de le dévier en le remorquant, en poussant de l'eau ou en poussant l'iceberg pour modifier sa trajectoire. Étant donné que le personnel sera avisé plusieurs heures d'avance et que seule une déviation modérée est nécessaire pour éviter une collision, cette stratégie est tout à fait réalisable. Des essais ont montré que le taux de réussite de ces tentatives est de 86 %, mais ces résultats sont fondés sur scénarios en régions tempérées et on ne sait pas comment les environnements subarctiques influeront sur ces procédures, particulièrement avec la forte probabilité de temps violent (Husky Energy, 2000).

La glace de mer jouera un rôle dominant dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Il s'agit d'un facteur dans le façonnement des communautés végétales et animales en eau peu profonde. Elle influence l'industrie pétrolière et gazière, notamment la transmission sonore sous-marine, le comportement des déversements et l'assainissement des déversements.

5.10.4 Répercussions de la planification des effets de l'environnement sur le projet

L'environnement physique du plateau du Labrador présente un ensemble unique de défis pour l'extraction des hydrocarbures. Il s'agit notamment des conditions géologiques, météoceaniques et de glace. Chaque défi comprend des caractéristiques propres, mais jusqu'à maintenant, c'est

l'environnement glaciaire qui a été considéré comme étant le plus difficile à gérer.

5.10.4.1 Géologie

Dans le contexte actuel, la géologie désigne les sédiments et les conditions sous-marines générales qui influencent l'infrastructure d'exploration et de mise en valeur, plutôt que la géologie du sous-sol et des réservoirs. Les enjeux connexes comprennent le tracé et la protection des pipelines, la protection des installations sous-marines et la stabilité des plateformes de production.

Les pipelines sous-marins sont creusés en tranchée pour plusieurs raisons, mais sur le plateau du Labrador, la principale préoccupation est la protection contre l'affouillement des icebergs, qui constitue un danger potentiel dans des profondeurs d'eau de moins de 250 m. Certains types de systèmes de creusage de tranchées (c.-à-d. jets, charrues, caissons mécaniques) ont tendance à mieux fonctionner avec certains types de sols ou des concentrations spécifiques, ce qui détermine le choix d'un système de creusage de tranchées particulier. La présence de rochers peut constituer un obstacle majeur aux opérations de creusage de tranchées. À certains endroits, en particulier le long du plateau intérieur, une grande partie du fond marin est constituée de substrat rocheux exposé, et il est impossible de creuser des tranchées typiques pour les pipelines extracôtiers. L'option privilégiée avec le substrat rocheux consiste à utiliser les canaux existants par le plateau intérieur qui offrent un abri contre les icebergs. D'autres considérations géologiques comprennent la stabilité des pentes et le potentiel de réserve de gaz peu profonde. Bien que la plupart de ces problèmes puissent être résolus au moyen d'enquêtes appropriées, la détection fiable des rochers est un problème important.

À moins de mettre au point d'autres approches ou technologies, les installations sous-marines situées dans des endroits exposés à l'érosion par les icebergs sur le plateau du Labrador peuvent être protégées par des entonnoirs souterrains. Les problèmes associés à l'excavation d'entonnoirs souterrains sont bien connus grâce à l'expérience acquise sur les Grands Bancs, et les problèmes sont semblables à ceux associés à l'excavation de tranchées de pipelines. Le succès de l'excavation d'entonnoirs souterrains a été variable, et de nombreux endroits d'intérêt sur le plateau du Labrador sont dans des profondeurs d'eau qui dépassent les capacités actuelles de certains systèmes utilisés sur les Grands Bancs (c.-à-d. des dragues suceuses-porteuses à élinde traînante).

L'état des fonds marins sera également un facteur important. La capacité d'une structure fixe comme une structure gravitaire de résister à la charge d'impact des vagues ou des icebergs dépend de la capacité de la fondation, qui est à son tour fonction de la force du sol sur le site. La capacité des pieux d'amarrage pour une unité flottante de production, de stockage et de déchargement dépend de la résistance du sol, et la présence de rochers peut entraîner des défis considérables dans l'installation de ces pieux d'amarrage. Des problèmes d'installation semblables se présenteront pour les fondations utilisées pour soutenir les systèmes de production sous-marins, tels que les modèles et les collecteurs. Il faut recueillir des données supplémentaires (c.-à-d. des échantillons de base) pour compléter l'ensemble de données limité existant dans la région.

5.10.4.2 Conditions météoceaniques

Les problèmes liés aux conditions météoceaniques comprennent le vent, les vagues, la température, le givrage et les conditions de visibilité. En général, les conditions météoceaniques ne diffèrent pas beaucoup des autres régions au large de la côte est du Canada. Les exploitants devront recueillir des données météoceaniques pour appuyer les opérations.

L'état général de la mer est dicté par les conditions du vent et des vagues. Les états de mer forte peuvent constituer un obstacle aux systèmes d'exploration, de transport maritime, de construction et de production flottante. La fin de la saison de forage pendant les activités d'exploration dans les années 1970 et 1980 était généralement dictée par l'état de la mer à la fin de l'automne. Une comparaison des données disponibles indique que les conditions météoceaniques sur les Grands Bancs

sont généralement plus sévères que celles sur le plateau du Labrador, de sorte que les conditions météoceaniques sur le plateau du Labrador ne sont pas susceptibles de poser des défis inhabituels par rapport à celles qui existent déjà sur les Grands Bancs.

La visibilité est dictée par les précipitations sous forme de brouillard, de pluie ou de neige. La visibilité peut influer sur l'aviation et la navigation et, parfois, retarder ou empêcher le soutien des hélicoptères pour les opérations en mer. Les données disponibles indiquent que la visibilité sur le plateau du Labrador est moins problématique que sur les Grands Bancs.

Les températures de l'air sur le plateau du Labrador peuvent être considérablement plus basses que sur les Grands Bancs et elles seront une préoccupation en ce qui concerne le givrage. Le givrage est un facteur à prendre en considération pour les opérations pendant certaines périodes de l'année, car l'accumulation excessive de glace sur la superstructure des navires ou d'autres installations de surface peut causer de l'instabilité et nuire à d'autres aspects des opérations. Les données disponibles indiquent que le givrage intense a tendance à se limiter aux mois de décembre à février. Les risques associés au givrage peuvent être atténués en limitant les activités pendant cette période ou en mettant en œuvre un programme de surveillance et de contrôle de l'accumulation excessive de glace dans les superstructures.

Les données actuelles constituent une lacune statistique. Les exploitants sont tenus de recueillir certaines données météoceaniques pendant les activités de forage et de production. Les exigences relatives à cette collecte de données sont énoncées dans les Directives sur les mesures du milieu physique pour les activités de forage pétrolier et de production dans les régions pionnières (C-NLOHE, 1994). Par conséquent, les données météoceaniques doivent également être recueillies dans le cadre de programmes propres au site.

La planification tiendrait compte des seuils d'exploitation pour les navires de forage et les semi-submersibles. Des analyses mensuelles de la fréquence pour ces seuils particuliers seraient utiles pour évaluer les effets de l'environnement sur le projet.

5.10.4.3 Condition des glaces

L'état des glaces sur le plateau du Labrador représente un défi important pour les activités d'exploration et de développement. L'environnement glaciaire, combiné à la profondeur de l'eau, est la principale considération qui distingue le plateau du Labrador de l'exploitation pétrolière et gazière en climat froid.

La banquise est une contrainte importante pour les navires et les structures flottantes. Le début de la saison de forage pendant les activités d'exploration dans les années 1970 et 1980 a été dicté par la fin de la saison de la banquise. À l'avenir, l'exploration, l'expédition, la construction et la production seront probablement impactées de la même façon, à moins que des mesures particulières ne soient en place pour tenir compte des conditions de la banquise. L'accumulation de glace aura une incidence sur la capacité du navire à maintenir sa position et pourrait entraîner des forces excessives sur les amarres et les colonnes montantes. Les structures fixes, qui seraient conçues pour les charges d'impact des icebergs, ne seraient pas influencées dans la même mesure, mais elles seraient confrontées à des problèmes liés au réapprovisionnement et à l'évacuation dans la banquise.

La présence d'icebergs représente un danger important pour les activités extracôtières, tant pour les structures de surface que sous-marines. Les icebergs peuvent être présents toute l'année, et la fréquence des icebergs est telle que, sans une gestion efficace de la glace, les impacts sur les structures de surface constitueraient un événement annuel. Les charges d'impact des icebergs, que ce soit les charges globales que les pressions de glace locales, représentent une considération importante pour la conception des structures de surface. L'interaction des icebergs avec le fond marin présente un danger pour les pipelines et les structures sous-marines, ce qui exige des mesures comme l'enfouissement des pipelines, des entonnoirs souterrains ou d'autres approches pour réduire le risque à des niveaux acceptables.

On peut utiliser des techniques de gestion des glaces pour briser les banquises et remorquer les icebergs lorsqu'ils menacent les installations. Cependant, la gestion des glaces n'est pas toujours efficace et, par conséquent, le résultat de la gestion des glaces est de réduire plutôt que d'éliminer les charges de glace et les risques connexes. À l'heure actuelle, il n'est pas possible de quantifier l'ampleur de cette réduction, en particulier pour les icebergs, car la capacité de détecter et de gérer les icebergs dans des conditions de banquise épaisse est incertaine.

6.0 RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

Cette EES a été réalisée relativement à l'exploration pétrolière et gazière potentielle dans la zone d'EES du plateau du Labrador, notamment les levés sismiques potentiels (2-D, 3-D, les géorisques et le profil sismique vertical) et les programmes de forage d'exploration et de délimitation. LE C-NLOHE utilisera les renseignements présentés dans cette EES pour prendre des décisions relatives aux activités d'exploration extracôtière dans la zone d'EES du plateau du Labrador. L'EES donne un aperçu de l'environnement existant de la zone d'EES du plateau du Labrador, indique en termes généraux les effets environnementaux potentiels qui peuvent être associés à l'exploration et à la production pétrolières et gazières extracôtières dans la zone d'EES du plateau du Labrador et détermine les contraintes en matière de connaissances et de données, en plus de souligner les principales préoccupations et de formuler des recommandations en matière d'atténuation et de planification. L'information provenant de l'EES aidera le C-NLOHE à déterminer si des droits d'exploration devraient être offerts (en tout ou en partie) pour la zone de l'EES du plateau du Labrador. Les renseignements pourraient permettre de déterminer les mesures restrictives ou d'atténuation générales à envisager pour les activités sismiques ou de forage.

6.1 Lois applicables

Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers (C-NLOHE) est responsable, au nom du gouvernement du Canada et du gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, de la gestion des ressources pétrolières dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. La *Loi de mise en œuvre de l'Accord atlantique Canada – Terre-Neuve-et-Labrador* (L.C. 1987, ch. 3) et le chapitre C-2 des Lois révisées de Terre-Neuve-et-Labrador de 1990 intitulé *Canada-Newfoundland and Labrador Atlantic Accord Implementation Newfoundland and Labrador Act* sont administrées par le C-NLOHE et régissent toutes les activités pétrolières dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. En plus des lois applicables mentionnées ci-dessus, des règlements et des directives ont été établis pour faciliter la gouvernance des lois susmentionnées. Les exploitants seraient tenus de se conformer aux lois de mise en œuvre des accords et de prendre connaissance des lois et des directives applicables, notamment :

- *Règlement sur le forage pour hydrocarbures dans la zone extracôtière de Terre-Neuve;*
- *Règlement sur les études géophysiques liées à la recherche des hydrocarbures dans la zone extracôtière de Terre-Neuve*;
- Directives du programme géophysique, géologique, environnemental et géotechnique pour la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador, avril 2004;
- *Règlement sur les installations pour hydrocarbures de la zone extracôtière de Terre-Neuve*;
- *Règlement sur la responsabilité en matière de rejets et de débris relatifs au pétrole et au gaz (Accord atlantique Canada – Terre-Neuve)*;
- *Règlement sur le forage pour hydrocarbures dans la zone extracôtière de Terre-Neuve*;
- *Règlement sur les certificats de conformité liés à l'exploitation des hydrocarbures dans la zone extracôtière de Terre-neuve*;
- Lignes directrices relatives au traitement des déchets dans la zone extracôtière, août 2002;

- Lignes directrices sur la sélection des produits chimiques pour les activités de forage et de production sur les terres domaniales extracôtières (janvier 1999);
- Lignes directrices concernant les programmes de forage dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador.

6.2 Zones sensibles

La zone d'EES du plateau du Labrador est un environnement subarctique unique qui comprend plusieurs zones et endroits qui sont décrits dans le rapport d'EES comme des **zones sensibles**. Aux fins de l'EES du plateau du Labrador, le terme **zone sensible** est défini comme suit :

- zone qui bénéficie d'un certain niveau de protection au titre des lois fédérales ou provinciales (c.-à-d. parcs nationaux, réserves écologiques, aires marines protégées [AMP] au titre de la *Loi sur les océans*, aires marines nationales de conservation [AMNC], lieux historiques nationaux, aires de gestion des pêches);
- une zone qui pourrait faire l'objet d'un examen en vue d'une telle protection législative;
- une zone dont on sait qu'elle a une importance écologique ou culturelle particulière et qui n'est pas visée par le cadre réglementaire fédéral ou provincial (p. ex., coraux; frayères, aires d'alevinage, d'élevage ou de migration; zones à productivité élevée, zone importante pour la conservation des oiseaux au Canada [ZICO], zones d'activités de récolte traditionnelles).

La description d'une zone comme étant une **zone sensible** à l'intérieur de l'EES du plateau du Labrador ne signifie pas automatiquement que cette zone nécessitera l'application de mesures d'atténuation ou de restrictions non habituelles aux activités. Le moment, l'étendue spatiale et la nature des activités pétrolières et gazières proposées, en plus des mesures d'atténuation prescrites par la loi, détermineront le niveau de restriction ou d'atténuation qui sera requis.

Les zones sensibles qui ont été désignées avec l'EES du plateau du Labrador comprennent les suivantes :

- l'aire marine nationale de conservation proposée (Nain Bight et Hamilton Inlet);
- Battle Harbour, un district historique national canadien;
- la baie Gilbert, une zone de protection marine;
- Banc Hamilton – chenal Hawke;
- les autres bancs de la zone d'EES du plateau du Labrador, plus précisément les bancs Saglek et Nain;
- le parc national du Mont-Torngat;
- le projet de parc national des monts Mealy;
- l'aire prioritaire de conservation des coraux près du cap Chidley;
- la réserve écologique des îles Gannett;
- 14 zones importantes pour la conservation des oiseaux (en plus des îles Gannett) situées à :
  - l'île Galvano;
  - Seven Island Bay;
  - la côte de Nain;
  - la zone extracôtière de l'île au sud-est de Nain;
  - l'île Quaker Hat;
  - Northeast Groswater Bay;
  - Goose Brook (juste à l'extérieur du secteur de l'EES);
  - Backway (juste à l'extérieur de la zone d'EES) ;
  - le littoral de la baie Groswater Sud;

- les îles Tubledown Dick et Stag;
- Cape Porcupine;
- les îles Table;
- les îles Bird;
- la baie de St Peter (juste à l'extérieur du secteur de l'EES).

6.3 Problèmes potentiels

Bien qu'il s'agisse d'une variété de problèmes potentiels qui s'appliquent généralement à l'exploration pétrolière et gazière en mer, la zone du plateau du Labrador est un environnement subarctique qui présente des défis uniques et absents des environnements plus tempérés. Les problèmes ne sont pas considérés séparément, bien qu'ils figurent ci-dessous dans une liste pour en faciliter l'identification. Les contraintes liées aux données peuvent expliquer partiellement pourquoi un élément est considéré comme un problème. Les problèmes et les contraintes de données connexes entraînent la nécessité d'éventuelles mesures d'atténuation et ils ont des répercussions sur la planification pour régler ou atténuer le problème. Les problèmes potentiels associés aux activités pétrolières et gazières extracôtières, peu importe l'endroit, comprennent les suivants :

- les effets des sons associés aux activités industrielles (notamment les levés sismiques) sur les mammifères marins, y compris les ours polaires, les tortues de mer, les oiseaux de mer, les invertébrés, les poissons et les espèces en péril;
- l'attraction d'oiseaux de mer, en particulier les pétrels, vers des unités de forage et des navires de levé et de ravitaillement;
- les zones d'exclusion et de sécurité des pêches;
- la sensibilité potentielle des suspensivores et des invertébrés benthiques filtrants comme les coraux durs aux rejets de forage;
- les risques de collision entre les navires de levés ou les navires de soutien et les mammifères marins (notamment les espèces en péril);
- la perturbation des zones sensibles et du cycle biologique, comme les voies de migration, les frayères et les aires de croissance;
- les effets environnementaux cumulatifs potentiels des activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière et les effets des autres utilisateurs à proximité (p. ex., pêche commerciale, trafic maritime, utilisation traditionnelle des terres et des ressources par les peuples autochtones, activités touristiques et récréatives);
- les effets des rejets courants (eau produite, eau déplacée de stockage, eau de cale et de ballast, drainage du pont, eau de refroidissement, boues de ciment, fluides des blocs d'obturation, eaux usées et déchets alimentaires) sur les oiseaux, les mammifères marins, les tortues de mer, les invertébrés, les poissons et les habitats connexes; les pêches commerciales et les espèces en péril;
- les effets d'événements accidentels sur les oiseaux, les mammifères marins, les tortues de mer, les invertébrés, les poissons et leur habitat, les pêches commerciales et les espèces en péril.

Plusieurs problèmes potentiels sont propres à la zone d'EES du plateau du Labrador en raison de son environnement unique. Il s'agit notamment des suivants :

- la sensibilité potentielle des herbiers de zostères, des zones subtidales peu profondes et des zones intertidales aux événements accidentels, car ils accueillent une variété d'oiseaux migrateurs (notamment des espèces en péril);
- un habitat important dans la zone d'EES du plateau du Labrador utilisé par les oiseaux pour la reproduction, la nidification et l'hivernage, ce qui comprend l'arlequin plongeur (inscrit comme espèce préoccupante au titre de la LEP);

- la présence d'une aire de conservation des coraux, le cap Chidley, près de la limite nord de la zone d'EES du plateau du Labrador;
- la sensibilité potentielle des principales aires de frai et d'alevinage du poisson dans la zone d'EES du plateau du Labrador, en particulier le chenal Hamilton Bank-Hawkes et la baie Gilbert;
- l'état des glaces (notamment la banquise, les icebergs et l'affouillement des icebergs) et les problèmes connexes de gestion des glaces qui sont propres à la zone d'EES du plateau du Labrador et qui auraient une grande influence sur le moment et le type des activités d'exploration et de forage;
- deux aires marines nationales de conservation potentielles qui ont été identifiées à Nain Bight et à Hamilton Inlet;
- les effets potentiels des changements climatiques sur les environnements subarctiques, comme l'écosystème de la zone d'EES du plateau du Labrador et, en particulier, les espèces qui sont étroitement associées à l'environnement glaciaire ou qui en ont besoin pour les activités du cycle biologique;
- les défis associés aux événements accidentels (déversement de pétrole) dans un environnement subarctique avec l'interaction des glaces;
- la présence des trois espèces d'anarrhiques loup, en particulier le loup à tête large et le loup tacheté, qui sont protégés au titre de la LEP, dans l'ensemble de la zone d'EES du plateau du Labrador;
- la présence de 14 ZICO dans la zone de l'EES du plateau du Labrador.

6.4 Contraintes liées aux données

La disponibilité des renseignements varie considérablement entre les diverses composantes de la zone de l'EES du plateau du Labrador. Bien qu'il y ait des données disponibles pour toutes les CVE et les enjeux cernés et mentionnés tout au long de l'EES du plateau du Labrador, il existe diverses contraintes de données associées aux données existantes. Ces contraintes en matière de données vont d'ensembles de données « limités ou vieillis » en ce qui a trait aux estimations des populations, à des connaissances limitées sur l'écologie d'une espèce en particulier.

Les principales contraintes en matière de données indiquées ci-dessous sont un aperçu des contraintes en matière de données qui ont été cernées tout au long du rapport de l'EES du plateau du Labrador. Les sections sur les contraintes de données applicables fournissent plus de détails en ce qui concerne les contraintes propres aux espèces. Il faut reconnaître qu'au moment de rédiger le présent rapport, ces contraintes de données existent et que des études et des recherches sont en cours pour combler de nombreuses contraintes de données existantes. Toutefois, ces études soulèvent parfois de nouvelles contraintes. Un examen des contraintes liées aux données sera nécessaire pendant les évaluations environnementales propres au projet afin de s'assurer que les contraintes relatives aux données indiquées ci-dessous et tout au long du rapport sont toujours valides.

- Il existe une base de données limitée de mesures actuelles pour la région du plateau du Labrador.
- Les renseignements géologiques sont limités à certaines régions et il faut obtenir des renseignements géologiques plus détaillés. Des blocs rocheux ont été enregistrés, mais il n'y a pas de cartographie détaillée.
- Il n'y a pas suffisamment de données pour déterminer la fréquence des îlots de glace, ce qui sera des données importantes, car ils sont difficiles à détecter et à suivre.
- La trajectoire exacte (où, quand et quelle quantité atteindra la côte) d'un déversement de pétrole dans la zone d'EES du plateau du Labrador est inconnue; cela constitue une lacune de données pour cette EES. Cependant, la modélisation de la trajectoire des déversements, la réalisation et l'effet des déversements sont une exigence pour les évaluations environnementales du forage et

de la production propres au site.

- L'incapacité actuelle de détecter et de cartographier de façon fiable le pétrole emprisonné dans, sous, sur ou entre les glaces est une lacune critique qui a une incidence sur tous les aspects de l'intervention en cas de déversement dans les glaces.
- La capacité actuelle de nettoyer les déversements d'hydrocarbures en présence de glace de mer est extrêmement limitée (DeCola et coll., 2006). L'état des glaces présente des défis importants en matière d'intervention en cas de déversement sur l'eau, car il y a très peu d'équipement disponible sur le marché qui convient à une utilisation au large des côtes dans des eaux infestées de glace.
- Une grande partie des renseignements biologiques et écologiques de base relatifs aux espèces en péril, aux espèces du COSEPAC et aux mammifères marins en général sont manquants, notamment l'identification de l'habitat essentiel, les modèles de migration, le comportement aux étapes critiques de la vie, les effets des activités humaines en cours sur les espèces et leur habitat, les effets des événements qui ne relèvent pas de la compétence géographique de la LEP et les interrelations avec d'autres espèces.
- On connaît les voies de migration, les lieux de reproduction et les zones d'alimentation de relativement peu de mammifères marins et de tortues de mer. Afin de prévoir l'importance des effets du bruit sur le comportement des mammifères marins, les connaissances relatives à la répartition saisonnière et géographique des mammifères marins et des tortues de mer doivent s'améliorer.
- Il existe peu de données sur le cycle biologique des espèces dans la zone de l'EES du plateau du Labrador fondées sur des études menées dans la zone de l'EES du plateau du Labrador. Une grande partie des renseignements sur le cycle biologique et l'écologie sont déduits de la recherche sur ces espèces dans d'autres endroits, notamment les régions tempérées et l'Arctique de l'Ouest.
- La répartition et l'abondance actuelles des mouettes blanches dans l'aire du plateau du Labrador sont inconnues, et cette région pourrait être l'aire d'hivernage la plus importante pour cette espèce inscrite au titre de la LEP.
- On en sait très peu sur la biologie de base, la biologie de la reproduction ou la migration du courlis esquimau, et il est peu probable qu'on en sache beaucoup plus sur le courlis esquimau à moins que la situation de l'espèce ne puisse être confirmée.
- Une nouvelle contrainte de données est la compréhension du rôle des variations climatiques dans les interactions entre les espèces et les écosystèmes. Ces données sont très pertinentes pour les espèces qui sont à leurs limites écologiques étant donné que leur répartition et leur abondance changeront selon le régime écologique de l'époque. Des efforts de recherche sont déployés pour combler les contraintes de données dans ce domaine. Une grande partie de la recherche actuelle sur les changements climatiques est menée dans l'Arctique de l'Ouest, et les renseignements équivalents pour la zone de l'EES du plateau du Labrador sont limités, bien qu'on reconnaisse qu'il s'agit d'un domaine d'intérêt nouveau et en évolution.
- Le plancton est la clé de l'écosystème marin, car il transfère l'énergie aux niveaux trophiques supérieurs. Il existe des données sur le plancton en général, toutefois elles sont limitées dans la zone de l'EES du plateau du Labrador. La compréhension de la contribution des communautés épontiques à la productivité primaire globale de la zone d'EES du plateau du Labrador est limitée.
- Le rôle et l'importance de la dynamique de la glace de mer pour l'interaction des composantes de l'écosystème et la santé sont limités.
- Les contraintes de données associées aux communautés d'invertébrés benthiques, notamment la biologie et l'écologie de base ainsi que la capacité des espèces benthiques de s'adapter à l'environnement froid et subarctique, sont mal comprises. Les processus de contrôle de la distribution, de l'abondance et de la production sont limités, car le rôle des communautés benthiques et des fonds marins dans l'écosystème marin en haute latitude est mal compris.

- Il y a des contraintes de données en ce qui a trait à la répartition détaillée et à la dynamique générale du cycle biologique des coraux et des éponges.
- De nombreuses évaluations scientifiques des espèces commerciales sont vieilles; il est donc difficile de décrire et d'évaluer avec exactitude la taille et la structure de la population de plusieurs espèces.
- La répartition des œufs et des larves de poissons et de crustacés dans l'EES du plateau du Labrador n'est pas bien documentée et comprise, notamment la variabilité spatiale et temporelle.
- Bien qu'il existe des renseignements sur toutes les espèces de poissons et d'invertébrés, des incertitudes demeurent, notamment sur les renseignements de base sur le cycle biologique. Le rôle des variations environnementales sur la mortalité naturelle, la production et le recrutement est mal compris.
- Il y a encore plus de contraintes de données pour les espèces qui ne font pas l'objet d'activités commerciales en ce qui a trait au cycle biologique et à l'écologie dans la zone d'EES du plateau du Labrador, en particulier les lieux de frai, l'abondance et la répartition. Les renseignements sur la biologie, le cycle de vie et l'écologie sont souvent déduits des recherches menées dans d'autres domaines. L'emplacement des frayères et d'autres habitats essentiels pour les invertébrés et les espèces de poissons sont souvent inconnus.
- Les renseignements détaillés sur les lieux de productivité accrue pour les espèces de poissons, notamment les zones de concentration d'oiseaux de mer et de mammifères marins qui se nourrissent (p. ex., le canal de Hawkes), sont limités et vagues.
- La répartition en mer des oiseaux de mer dans la zone d'EES du plateau du Labrador est mal comprise. Par exemple, les données existantes sur les distributions pélagiques et l'abondance datent pour la plupart de plus de 30 ans.
- Les recherches sur le bruit et les interactions entre les navires ont surtout visé les mammifères marins et les tortues de mer, pour des raisons évidentes. En réalité, il y a encore un manque général de données sur le bruit et les interactions entre les navires. Ces derniers sont associés à la dynamique de la glace de mer et constitueront un facteur de complication pour la zone d'EES du plateau du Labrador. Il existe peu de données sur le bruit en ce qui concerne le plancton, les invertébrés et les espèces de poissons.
- Il n'existe pas de modèles sonores pour la région du plateau du Labrador et, par conséquent, les connaissances concernant la propagation des ondes sonores dans la région sont limitées. L'impact de la glace sur les effets de la propagation des ondes sonores est limité et elle peut avoir une incidence sur la façon dont les ondes se propagent.
- Les effets des déblais de forage et de routine dans les environnements subarctiques sont limités et on ne sait pas si les signaux des effets seront semblables à ceux dans les environnements tempérés. Les effets des déblais de forage et des rejets courants sur certains assemblages uniques, comme les communautés épontiques et le phytoplancton, n'ont pas été examinés du tout.
- L'absence générale d'études sur les effets des déversements de pétrole dans les régions à haute latitude constitue une contrainte évidente en matière de données. L'expérience en matière d'intervention en cas de déversement de pétrole dans les environnements subarctiques est limitée, de sorte que la littérature correspondante l'est tout autant.
- Il y a un manque général de renseignements de base sur la toxicité pour les espèces marines polaires (Chapman et Riddle, 2003, 2004; Riddle et Chapman, 2004) et une grande partie des effets sont fondés sur des données pour les climats tempérés et tropicaux. Il existe quelques données pour les invertébrés, et encore moins pour les microalgues et les communautés microbiennes. Il n'y a pas de données pour les vertébrés, notamment les poissons, les mammifères et les oiseaux (Chapman et Riddle, 2005).
- Il y a 14 ZICO dans la zone du plateau continental du Labrador et bon nombre d'entre elles n'ont pas été évaluées depuis 1978, notamment pour les îles Herring, les îles Bird et les îles situées à

l'extérieur de Nain. La zone importante pour la conservation des oiseaux nécessite des estimations à jour de la population. Selon les estimations actuelles, certaines zones pourraient recevoir un statut de zone de protection.

- Les tendances de la population de toutes les espèces d'oiseaux marins dans la zone de l'EES du plateau du Labrador sont sommaires et il manque des relevés sur le long terme.

6.5 Traitement des contraintes liées aux données

Certaines des contraintes en matière de données mentionnées ci-dessus peuvent être abordées par les ministères dans le cadre de leur mandat respectif grâce à des efforts de collaboration entre l'industrie et le gouvernement, notamment dans le cadre d'évaluations environnementales et de programmes de surveillance propres aux sites associés aux activités pétrolières et gazières. Certaines activités qui pourraient aider à régler les contraintes relatives aux données sont décrites ci-dessous.

- La collecte de données spatiales et temporelles sur le frai des poissons, la répartition des œufs et des larves de poissons et de crustacés serait utile pour les évaluations des effets environnementaux, ainsi que pour la gestion des pêches.
- La collecte de données et de renseignements sur les espèces inscrites au titre de la LEP, notamment l'anarrhique loup, la tortue luth et diverses espèces de baleines, serait bénéfique pour la gestion des pêches et des ressources.
- La vérification des connaissances traditionnelles autochtones améliorerait les connaissances scientifiques existantes.
- Les évaluations environnementales propres au projet peuvent déterminer la nécessité de recueillir des données de référence ou d'entreprendre des programmes de modélisation ou de surveillance. Selon le calendrier des activités du projet d'exploration, la collecte de données peut être entreprise de façon opportuniste. Il peut également être nécessaire de recueillir des données avant le début des activités.
- Les programmes d'observation des mammifères marins et des oiseaux de mer pendant les programmes d'exploration et de production enrichiront les connaissances existantes.
- Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers fera la promotion de la recherche par l'entremise du Fonds pour l'étude de l'environnement, de Petroleum Research Atlantic Canada et de l'Université Memorial de Terre-Neuve, afin de remédier aux contraintes de données relevées dans le rapport d'évaluation environnementale stratégique.
- Une modélisation des déversements de pétrole et des dépôts de déblais propre au site serait utile dans le cadre du processus d'évaluation environnementale.
- Une modélisation des déversements de pétrole propre au site serait utile dans le cadre du processus environnemental.
- De la formation communautaire sur les capacités d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures pourrait également aider en cas d'incident.
- Conformément aux Directives sur les mesures du milieu physique pour les activités de forage pétrolier et de production dans les régions pionnières (ONÉ et coll. sous presse), diverses données météoceaniques, notamment les données actuelles sur l'amarrage, seront recueillies pendant les activités de forage et de production.

6.6 Considérations relatives à la planification

Plusieurs considérations clés en matière de planification et de gestion environnementales liées à l'exploration extracôtière future dans la zone de l'EES du plateau du Labrador sont résumées ci-dessous. La figure 6.1 indique les zones potentiellement sensibles dans la zone d'EES du plateau du Labrador, notamment les zones sensibles pour les oiseaux et les poissons et leur habitat.

- On sait que plusieurs espèces en péril se trouvent dans la zone d'EES du plateau du Labrador ou sont susceptibles de se trouver à proximité. L'atténuation des effets potentiels sur les espèces et les habitats protégés par la LEP sera une considération importante dans les décisions relatives à l'exploration extracôtière future.
- Certaines zones et périodes sont particulièrement importantes pour les poissons et leur habitat (notamment les invertébrés benthiques) dans la région (p. ex., frayères et périodes de frai, voies de migration, zones de productivité élevée). Dans la mesure du possible, des programmes d'analyse sismique individuels devraient être planifiés de manière à réduire les interactions potentielles pendant les périodes particulièrement sensibles.
- Les zones côtières (notamment les îles) de l'aire du plateau du Labrador sont utilisées par les peuples autochtones pour la cueillette de nourriture traditionnelle (notamment la récolte de la plupart des espèces de poissons, la chasse aux mammifères marins (incluant les ours polaires) et la récolte d'oiseaux, d'œufs et de petits fruits. L'atténuation des effets potentiels sur l'utilisation traditionnelle des ressources dans la zone d'EES du plateau du Labrador sera une considération importante dans les décisions relatives à l'exploration extracôtière future.
- L'état des glaces et les stratégies de gestion des glaces seront des éléments importants de la planification.
- L'emplacement éloigné de la zone d'EES du plateau du Labrador est tel que la rapidité de toute intervention d'urgence sera cruciale. L'un des aspects de la planification consistera à évaluer et à améliorer les capacités d'intervention en cas de déversement dans la zone d'EES du plateau du Labrador afin d'appuyer les activités pétrolières et gazières extracôtières dans cette région. Il devrait y avoir de l'équipement approprié ainsi que des personnes formées localement pour mener des opérations d'intervention d'urgence pour les activités prévues dans la zone d'EES du plateau du Labrador.
- Dans la mesure du possible, des levés sismiques seraient prévus pour coordonner les activités du programme avec l'industrie de la pêche afin de réduire les conflits potentiels entre les activités de pêche commerciale pendant les périodes de pointe de la pêche.
- Des relevés à l'aide d'un véhicule téléguidé effectués avant l'ancrage pourraient être nécessaires pour recueillir des données sur les coraux et les communautés benthiques.
- Les effets cumulatifs devront être inclus à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet et ils devraient tenir compte des activités qui se déroulent dans la zone extracôtière du Groenland.
- Actuellement, la pêche dans la zone d'EES du plateau du Labrador porte principalement sur les mollusques et les crustacés, en particulier la crevette et le crabe. Historiquement, la pêche du poisson de fond a joué un rôle vital dans la région. Les futures évaluations environnementales devraient tenir compte des mesures d'atténuation appropriées pour les espèces historiques de poisson de fond, car il est possible que ces pêches retrouvent leur importance à l'avenir.

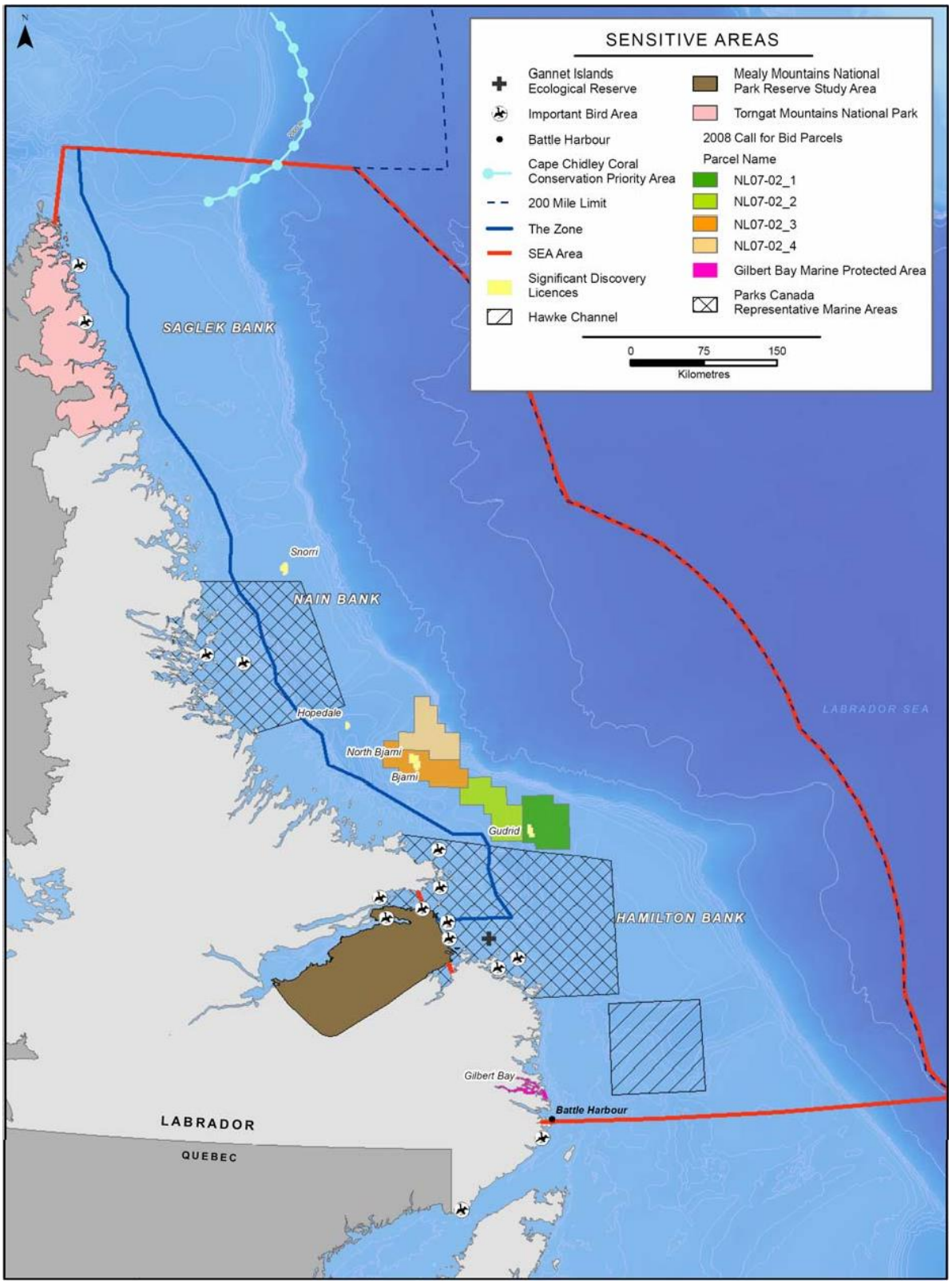
6.7 Mesures d'atténuation

Les sections suivantes présentent un résumé des mesures d'atténuation qui ont été définies dans diverses sections de l'EES du plateau du Labrador; elles ne sont pas toutes inclusives. Les évaluations environnementales propres au projet détermineront la nature et l'étendue des restrictions ou des mesures d'atténuation pour chaque activité proposée pendant les projets entrepris dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Bon nombre des mesures d'atténuation indiquées ci-dessous ont déjà été mises en œuvre pour des projets, selon la situation particulière et dans certains cas, elles peuvent être considérées comme des pratiques exemplaires de l'industrie.

Les mesures d'atténuation peuvent tenir compte des considérations et des restrictions spatiales ou temporelles lors de la planification des activités opérationnelles. De nombreuses mesures d'atténuation envisagées sont mises en place pour éviter de nuire aux étapes critiques du cycle de vie ou de l'habitat.

Selon la nature et le moment de l'activité pétrolière et gazière, des mesures d'atténuation supplémentaires pourraient être nécessaires pour prévenir les effets environnementaux. Elles seront déterminées à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

Figure 6.1 Zones sensibles dans la zone d'évaluation environnementale stratégique



6.7.1 Levés sismiques

Les mesures d'atténuation suivantes (conformément à le C-NLOHE, 2008) peuvent être utilisées par les exploitants pour les activités entreprises pendant les opérations sismiques (notamment le profilage sismique vertical) :

- concevoir et choisir la source d'énergie qui consommera le moins d'énergie nécessaire pour atteindre les objectifs opérationnels;
- réduire au minimum la proportion de l'énergie qui se propage horizontalement;
- réduire au minimum la quantité d'énergie à des fréquences supérieures à celles qui sont nécessaires aux fins des levés;
- planifier des levés sismiques pour éviter les stades sensibles (c.-à-d. œufs de poissons, larves de poissons, zones où l'on sait qu'il y a des concentrations de poissons juvéniles et périodes de mue des mollusques);
- prévoir d'éviter les zones qui pourraient soulever des préoccupations en ce qui a trait aux conflits d'engins de pêche;
- planifier des levés sismiques pour éviter les répercussions potentielles sur le taux de prises en évitant les zones fortement exploitées pendant les activités de pêches dans toute la mesure du possible;
- prévoir des levés sismiques pour éviter qu'un mammifère marin ou une tortue de mer d'une espèce inscrite comme en voie de disparition ou menacée à l'annexe 1 de la LEP ne soit chassé de sa zone de reproduction, d'alimentation ou d'allaitement;
- prévoir des levés sismiques pour éviter de détourner un mammifère marin ou une tortue de mer inscrite comme étant en voie de disparition ou menacée à l'annexe 1 de la LEP d'une voie ou d'un corridor de migration connu;
- planifier des levés sismiques pour éviter de déplacer un groupe de mammifères marins nicheurs, nourriciers ou allaitants, si l'on sait qu'il n'y a pas d'autres zones disponibles pour ces mammifères marins pour ces activités, ou que, si l'on utilise ces zones de rechange, ces mammifères marins subiraient des effets négatifs importants;
- planifier des levés sismiques pour éviter de détourner les agrégations de poissons ou de groupes de mammifères marins des voies ou corridors de migration connus i l'on sait qu'il n'y a pas d'autres voies ou corridors de migration, ou que, si on utilise ces voies ou corridors de migration de rechange, le groupe de mammifères marins ou d'agrégations de poissons subirait des effets négatifs importants;
- planifier des levés sismiques pour éviter les conflits d'engins de pêche et les perturbations du poisson pendant l'exécution des relevés du MPO;
- établir une zone de sécurité en cercle dont le rayon est d'au moins 500 m à partir du centre du réseau de sources d'air;
- utiliser des procédures d'accélération décrites dans les Directives du programme géophysique, géologique, environnemental et géotechnique pour la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador (C-NLOHE, 2008);
- arrêter les canons à air (lorsqu'ils sont actifs et pas seulement pendant les procédures d'accélération) si un mammifère marin ou une tortue de mer en voie de disparition ou menacée figurant sur la liste de la LEP est aperçu à moins de 500 m du réseau;
- les levés sismiques doivent garantir qu'aucun cétacé, aucune tortue de mer ou aucun mammifère marin figurant sur la liste de la LEP n'a été observé dans la zone de sécurité avant le début ou le redémarrage d'un réseau de canons à d'air après son arrêt pendant plus de 30 minutes;

- les levés sismiques doivent mettre en œuvre un programme sur les mammifères marins (30 minutes avant les procédures de démarrage et maintenir une veille à tout autre moment si le levé sismique proposé est d'une puissance qui répond à une exigence de seuil pour une évaluation conformément à l'ACEE);
- publier un « Avis aux marins » de la Garde côtière canadienne et un « Avis aux pêcheurs » par l'entremise de l'émission de radio de la CBC Fisheries Broadcast;
- compenser les pertes d'engins attribuables aux levés sismiques;
- utiliser des politiques et des procédures normalisées de prévention de la pollution;
- éviter les périodes et les zones sensibles afin de réduire au minimum les effets potentiels sur les espèces sensibles;
- maintenir une communication avec les pêcheurs dans le secteur des levés sismiques.

6.7.2 Programmes de forage

Les mesures d'atténuation suivantes peuvent être utilisées par les exploitants pour les activités entreprises dans le cadre des programmes de forage (exploration ou production) :

- l'utilisation de BBE dans la mesure du possible;
- le traitement et l'élimination des déblais de forage (décrits à la section 5.2.1) conformément aux exigences des DTDE (ONÉ et coll., 2002);
- s'assurer que la BBPS sera recyclée, réutilisée et ultimement éliminée à terre (décrit à la section 5.2.1);
- conformité aux limites de rejets selon les DTDE (ONÉ et coll., 2002);
- examen et sélection des produits chimiques utilisés pour le forage;
- plans de gestion des déchets pour le stockage, la manutention et l'élimination des déchets produits au large des côtes;
- faire approuver les procédures d'abandon de puits par le C-NLOHE;
- choisir l'itinéraire du navire de ravitaillement et de l'aéronef pour éviter les zones ou les heures sensibles;
- assurer une indemnisation en cas de dommages à l'équipement;
- utiliser les meilleures technologies disponibles et des critères environnementaux pour le choix de l'équipement et des produits chimiques, dans la mesure du possible;
- assurer la communication avec les pêcheurs au moyen d'un « Avis aux navigateurs » de la Garde côtière canadienne et d'un « Avis aux pêcheurs » diffusé par l'émission Fisheries Broadcast de Radio-Canada.

6.7.3 Événements accidentels

Les mesures d'atténuation suivantes peuvent être utilisées par les exploitants en cas d'accident (déversements d'hydrocarbures et collisions avec des navires) :

- concevoir et mettre en œuvre un plan d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (qui fait partie d'un plan de protection de l'environnement) qui sera approuvé par le C-NLOHE;
- mettre l'accent sur la prévention des déversements d'hydrocarbures par une combinaison de mesures d'éducation, de procédures et de politiques;
- maintenir des capacités d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures (personnel formé, composés absorbants, systèmes de confinement et de nettoyage) sur les unités de forage et les

navires d'approvisionnement qui conviennent à l'environnement et au type de production dans le cadre de l'exploration ou de la production;

- le matériel de prévention approprié doit être mis en place pour atténuer les dommages futurs après que le facteur de causalité d'un déversement a été établi afin de réduire au minimum la récurrence;
- exécuter régulièrement des plans d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures;
- se préparer à mettre en œuvre des mesures de protection du littoral et de nettoyage en cas de déversement de pétrole;
- prévoir une indemnisation pour les pertes d'équipement et de marché causées par un déversement de pétrole;
- assurer la formation et l'éducation du personnel pour gérer les déversements d'hydrocarbures;
- réduire la vitesse (pour réduire les risques de collisions de navires) dans les zones fréquentées par des mammifères marins ou dans les zones où les concentrations de mammifères marins sont élevées.

6.8 Conclusion

Le rapport sur l'EES de la zone extracôtière du plateau du Labrador donne un aperçu général de l'environnement physique et biologique de la zone d'EES du plateau du Labrador. Les contraintes et les lacunes en matière de données sont mises en évidence pour certains descripteurs environnementaux dans l'EES, notamment les données océanographiques, les invertébrés benthiques, les mammifères marins, les données sur les pêches commerciales et les connaissances traditionnelles dans la zone du Nunatsiavut. Il existe plusieurs zones sensibles dans la zone de l'EES. Il s'agit notamment de deux zones candidates potentielles pour une AMNC, un habitat du poisson sensible (secteur du chenal Hawke et du banc Hamilton, bancs Saglek et Nain), un refuge d'oiseaux écologique de l'île Gannet, 14 ZICO, le parc national des Monts-Torngat, le projet de parc national des monts Mealy, ainsi que des zones de chasse et de récolte traditionnelles. On trouve des communautés de coraux à de nombreux endroits dans la zone d'EES du plateau du Labrador.

Le rapport sur l'EES traite d'un certain nombre de lacunes statistiques. Comme la zone d'EES est très vaste et diversifiée, ces lacunes statistiques sont décrites pour l'ensemble de la zone plutôt que pour des emplacements précis. Pour certaines régions, en particulier la zone du Nunatsiavut, l'étendue des lacunes statistiques est inconnue. LE C-NLOHE, par l'entremise de ses membres du Conseil de gestion du Fonds pour l'étude de l'environnement, préconisera l'affectation de fonds de recherche pour entreprendre une analyse des lacunes dans ce secteur.

En ce qui concerne les lacunes statistiques relevées dans la zone d'EES du Labrador, le C-NLOHE collaborera avec le gouvernement du Nunatsiavut pour élaborer un plan de travail visant à combler ces lacunes. LE C-NLOHE fera également la promotion de la recherche dans la région de l'EES du Labrador par l'entremise d'organismes de recherche comme le Fonds pour l'étude de l'environnement, le Programme de recherche et de développement énergétiques, le Comité consultatif sur l'examen de projets et des chercheurs de l'Université Memorial. LE C-NLOHE entamera des discussions avec le MPO afin de déterminer les besoins et les priorités en matière de recherche sur les pêches pour le Labrador. De plus, les exploitants peuvent être tenus de recueillir des données dans le cadre de leurs activités de programme, soit de façon opportuniste pendant les activités de programme, soit avant le début des activités de programme. L'exigence et la nature de la collecte des données seront déterminées à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

L'identification d'une zone comme étant « sensible » dans le rapport d'EES ne signifie pas automatiquement qu'elle nécessitera l'application de mesures d'atténuation ou de restrictions spéciales ou non typiques. Dans certaines zones sensibles, il peut être nécessaire d'appliquer des mesures

d'atténuation ou des restrictions non habituelles aux activités pétrolières et gazières extracôtières afin de prévenir les effets environnementaux potentiels. Le moment, l'étendue spatiale et la nature des activités pétrolières et gazières proposées, en plus des mesures d'atténuation prescrites par la loi, détermineront le niveau de restriction ou d'atténuation qui sera requis. Le calendrier de ces restrictions ou l'application de mesures d'atténuation spéciales sont présentés ci-dessous. Elles seront déterminées au cours des processus d'approbation réglementaire des évaluations environnementales propres au projet de le C-NLOHE.

Le rapport de l'EES indique plusieurs zones sensibles adjacentes aux parcelles de l'appel d'offres de 2007 du Labrador. Pour ces domaines, les conclusions suivantes s'appliquent.

- Le chenal Hawke est une zone de fermeture désignée pour la gestion de la pêche. Le calendrier des activités pétrolières et gazières extracôtières dans les zones adjacentes à cette zone sera limité afin de protéger le frai des poissons.
- Parcs Canada a désigné deux zones potentielles pour une aire marine nationale de conservation : Nain Bight et Hamilton Inlet. Bien que Hamilton Inlet soit la zone privilégiée, conformément au processus de désignation des AMNC de Parcs Canada, le C-NLOHE travaillera en collaboration avec Parcs Canada au moment de finaliser sa sélection et de déterminer la zone d'étude pour l'AMNC proposée. LE C-NLOHE est au courant du processus d'AMNC de Parcs Canada et en tiendra compte dans l'émission de droits futurs pour l'EES du plateau du Labrador.
- Dans le cas des zones qui sont considérées comme hautement productives sur le plan écologique, comme le banc Hamilton, la conduite des activités pétrolières et gazières extracôtières peut nécessiter des mesures d'atténuation ou des restrictions non habituelles pour prévenir les effets pendant les périodes sensibles du cycle de vie. Les détails à ce sujet seront déterminés à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet. À l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet, le C-NLOHE discutera avec le MPO, le gouvernement du Nunatisavut et l'industrie de la pêche au sujet de la nécessité éventuelle de mesures d'atténuation non typiques ou propres au site pour les activités pétrolières et gazières extracôtières.
- Certaines parties de la zone de l'EES du Labrador ont été identifiées comme étant riches en coraux et diversifiées. Afin de prévenir les répercussions sur les communautés coralliennes, avant le début des activités de forage, le C-NLOHE exigera que les exploitants entreprennent des relevés du fond marin pour déterminer la présence de coraux. Des mesures d'atténuation seront nécessaires pour prévenir les répercussions sur les communautés coralliennes vulnérables qui sont identifiées.
- Les activités pétrolières et gazières extracôtières à l'intérieur ou à proximité de l'AMP de la baie Gilbert, de la réserve écologique de l'île Gannet et des futures aires protégées seront assujetties aux mesures de protection définies dans le cadre législatif approprié pour ces aires. Des mesures d'atténuation supplémentaires, au besoin, seront déterminées à l'étape de l'évaluation environnementale propre au projet.

À l'exception de ce qui précède, l'EES indique que les activités d'exploration pétrolière peuvent être entreprises dans la zone du plateau continental du Labrador en utilisant les mesures d'atténuation décrites dans le document. Une évaluation environnementale propre au projet sera requise pour chaque activité proposée, ce qui pourrait permettre de déterminer des mesures d'atténuation supplémentaires dans certains cas. S'il est déterminé au cours d'un processus d'évaluation que des renseignements de base sont nécessaires pour évaluer les prévisions des effets, l'exploitant peut alors être tenu d'entreprendre la collecte de données. Il est probable qu'au début de la phase d'exploration, une telle collecte de données puisse être effectuée de façon opportuniste dans le cadre d'une activité continue de l'industrie. Si des ressources pétrolières présentant un potentiel de développement sont découvertes, le C-NLOHE en discutera avec l'exploitant, le gouvernement du Nunatsiavut, les organismes des gouvernements fédéral et provinciaux et les parties intéressées du public au sujet de la collecte de données supplémentaires qui sera nécessaire pour appuyer une future demande de développement.

7.0 RÉFÉRENCES

7.1 Communications personnelles

Anthony, R. Pêches et Océans Canada, Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.). Correspondance par courriel, 7 décembre 2007.

Biasutti, M. Directeur, Division de l'environnement, ministère des Terres et des Ressources, gouvernement du Nunatsiavut, Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.). Correspondance par courriel, 22 août 2008.

Brodie, B. Calendrier des navires de recherche.

Desjardins, L. Service canadien des glaces (SCG), communication personnelle, 4 avril 2007.

Goulet, J. Environnement Canada, St. John's (T.-N.-L.). Correspondance par courriel, 5 octobre 2006.

Kulka, D. Chef de section, Section de l'échantillonnage des ressources, Pêches et Océans Canada, St. John's (T.-N.-L.). Correspondance par courriel, 6 juin 2006.

Mercer, D. Biologiste des océans, Division de la gestion intégrée, Pêches et Océans Canada, St. John's (T.-N.-L.). Correspondance par courriel, 10 août 2006.

MPATNL Commentaires personnels sur l'examen du MPATNL, MPATNL, Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de Terre-Neuve-et-Labrador, St. John's (T.-N.-L.).

Osborne, D. Coordonnateur de la *Loi sur les espèces en péril* pour le MPO à Terre-Neuve-et-Labrador, Division des politiques et de l'analyse économique, Pêches et Océans Canada, St. John's (T.-N.-L.). Correspondance par courriel, 8 juin 2006 et 12 juillet 2006.

Piper, D. Commission géologique du Canada, 30 juillet 2008.

Russell, A. Aperçu historique des pêches.

Shelton, P. Chercheur scientifique, Pêches et Océans Canada, Division des ressources aquatiques, St. John's (T.-N.-L.).

7.2 Entrevues sur les connaissances traditionnelles et consultations publiques

7.2.1 Entrevues sur les connaissances traditionnelles

Postville, 2007 Entrevues sur les connaissances traditionnelles à Postville -14 novembre 2007

Makkovik, 2007 Entrevues sur les connaissances traditionnelles à Makkovik, 15 novembre 2007

Nain, 2007 Entrevues sur les connaissances traditionnelles à Nain, du 20 au 21 novembre 2007

Natuashish, 2007	Entrevues sur les connaissances traditionnelles à Natuashish, 5 décembre 2007
Rigolet, 2007	Entrevues sur les connaissances traditionnelles à Rigolet, 10 décembre 2007

7.2.2 Consultations publiques – Première ronde

Nain, 2007	Consultation publique à Nain, 29 octobre 2007
Natuashish, 2007	Consultation publique à Natuashish, 30 octobre 2007
Hopedale, 2007	Consultation publique à Hopedalem, 1er novembre 2007
Postville, 2007	Consultation publique à Postville – 1er novembre 2007
Makkovik, 2007	Consultation publique à Makkovik, 2 novembre 2007
Happy Valley-Goose Bay, 2007	Consultation publique à Happy Valley-Goose Bay, 5 novembre 2007
Mary's Harbour, 2007	Consultation publique à Mary's Harbour, 13 novembre 2007
Port Hope Simpson, 2007	Consultation publique à Port Hope Simpson, 14 novembre 2007
Cartwright, 2007	Consultation publique à Cartwright, 15 novembre 2007
Rigolet, 2007	Consultation publique à Rigolet, 5 décembre 2007

7.2.3 Consultations publiques – Deuxième ronde

Happy Valley-Goose Bay, 2008	Consultation publique à Happy Valley-Goose Bay, 4 mai 2008
Hopedale, 2008	Consultation publique à Hopedale, 5 mai 2008
Natashish, Natuashish	Consultation publique à Natuashish, 6 mai 2008
Makkovik, 2008	Consultation publique à Makkovik, 6 mai 2008
Postville, 2008	Consultation publique à Postville, 7 mai 2008
Nain, 2008	Consultation publique à Nain, 8 mai 2008
Mary's Harbour, 2008	Consultation publique à Mary's Harbour, 12 mai 2008
Port Hope Simpson, 2008	Consultation publique à Port Hope Simpson, 12 mai 2008
Cartwright, 2008	Consultation publique à Cartwright, 13 mai 2008
Rigolet, 2008	Consultation publique à Rigolet, 20 mai 2008

7.3 Références

Abend, A.G. et T. D. Smith. 1999. Review of distribution of the long-finned pilot whale (Globicephala Melas) in the North Atlantic and Mediterranean. *Note technique de la NOAA*, NMFS NE 117.

Adams, J. et G. Atkinson. 2003. Development of seismic hazard maps pour l'édition de 2005 du *Code national du bâtiment du Canada*. *Revue canadienne de génie civil*, 30 : 255-271.

Adams, J. et S. Halchuk. 2003. *Fourth Generation Seismic Hazard Maps of Canada: Values for over 650*

Canadian Localities Intended for the 2005 National Building Code Of Canada.

SEA (Service de l'environnement atmosphérique). 1985. *Marine Climatological Atlas – Canadian East Coast*. Préparé par L. D. Mortsch, T. Agnew, A. Saulesleja et V. R. Swail. Centre canadien du climat, rapport no 85-11. Service de l'environnement atmosphérique, Downsview (Ontario).

Ainley, D.G., C. R. Grau, T. E. Roudybush, S.H. Morrell et J.M. Utts. 1981. Petroleum ingestion reduces reproduction in Cassin's Auklets. *Marine Pollution Bulletin*, 12:314-317.

Albers, P.H. 1977. Effects of external applications of fuel oil on hatchability of mallard eggs. p. 158-163. Dans : D.A. Wolfe (éd.). *Fate and Effects of Petroleum Hydrocarbons in Marine Ecosystems and Organisms*. Pergamon Press, Oxford. 478 p.

Albers, P.H. et M.L. Gay. 1982. Unweathered and weathered aviation kerosene: Chemical characterization and effects on hatching success of duck eggs. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 28:430-434.

Albers, P.H. et R.C. Szaro. 1978. Effects of No. 2 fuel oil on Common eider eggs. *Marine Pollution Bulletin*, 9:138-139.

Ali, S.A., L. R. Henry, J. W. Darlington et J. Occapinti. 1999. *Novel Filtration Process Removes Dissolved Organics from Produced Water and Meets Federal Oil and Grease Guidelines*. 9e séminaire sur l'eau produite, Houston (Texas).

Allen, A.A. et Huntley, D.A. 1977. Currents at the offshore edge of the Labrador Current. *Proceedings of the Petroleum Operators Association of Canada (POAC) '77*. Université Memorial de Terre-Neuve. St. John's (T.-N.-L.).

Alonso-Alvarez, C., I. Munilla, M. Lopez-Alonso et A. Velando. 2007. Sublethal toxicity of the *Prestige* oil spill on yellow-legged gulls. *Environment International*, 33(6): 773-781.

Alton Mackey, M. G. et R. D. Orr. 1987. An evaluation of household country food use in Makkovik, Labrador, July 1980-June 1981. *Arctic*, 40(1): 60-65.

Amos, C.L. et J.V, Barrie. 1982. The frequency of ice scouring on the Northeastern Grand Banks of Newfoundland using the interrelationship of scours and bedform migration. *Compte rendu, Atelier du CNRC sur l'érosion par la glace, Montebello (Québec).* 3 p.

Amoser, S. et F. Ladich. 2003. Diversity in noise-induced temporary hearing loss in otophysine fishes. *Journal of the Acoustical Society of America*, 113(4): 2170-2179.

Anderson, C.M. et R.P. LaBelle. 2000. Update of comparative occurrence rates for offshore oil spills. *Spill Science and Technology Bulletin*, 6(5/6): 303-321.

Anderson, J.T. 1994. Feeding ecology and condition of larval and pelagic juvenile redfish *Sebastes* spp. *Marine Ecology Progress Series*, 67:1106-1116.

Anderson, J.T., E. L. Dalley et R. L. O'Driscoll. 2002. Juvenile capelin (*Mallotus villosus*) off Newfoundland and Labrador in the 1990s. *ICES Journal of Marine Science*, 59:917–928.

Anderson, J.W. 1979. An assessment of knowledge concerning the fate and effects of petroleum hydrocarbons in the marine environment. p. 3-22. Dans : W. B. Vernberg, F. J. Vernberg, A. Calabrese et F. P. Thurberg (éd.). *Marine Pollution: Functional Responses*. Academic Press, NY.

Anderson, J.W., J.M. Neff, B.A. Cox, H.E. Tatem et G.M Hightower. 1974. Characteristics of dispersions and water-soluble extracts of crude and refined oils and their toxicity to estuarine crustaceans and fish. *Marine Biology*, 27:75-88.

Anderson, M., A.M. Hjelset, I. Gjertz, C. Lyderson et B. Gullikson. 1999. Growth, age at sexual maturity and condition in bearded seals (*Erignathus barbatus*) from Svalbard, Norway. *Polar Biology*, 21:179-185.

Anderson, O.G.N. 1977. Primary productivity associated with sea ice at Godhavn, Discko, west Greenland. *Ophelia*, 16:205-220.

Andrew, R.K., B.M. Howe, J.A. Mercer et M.A. Dzieciuch. 2002. Ocean ambient sound: Comparing the 1960s with the 1990s for a receiver off the California coast. *Acoustics Research Letters Online*, 3(2): 65-70.

Armsworthy, S.L., P.J. Cranford, K. Lee et T. King. 2005. Chronic effects of synthetic drilling mud on sea-scallops (*Placopecten magellanicus*). Dans : S.L. Armsworthy, P.J. Cranford et K. Lee (éd.). *Offshore Oil and Gas Environmental Effects Monitoring: Approaches and Technologies*. Battelle Press, Columbus (OH).

Équipe de rétablissement de la tortue luth de l'Atlantique. 2006. Programme de rétablissement de la tortue luth *(Dermochelys coriacea)* au Canada atlantique [proposé]. Dans : Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Pêches et Océans Canada, Ottawa (Ontario).

Au W.W.L. 1980. Echolocation signals of the Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in open waters (Signaux d'écholocalisation du dauphin à gros nez de l'Atlantique [*Tursiops truncatus*] en eaux libres). p. 251-282. Dans : R.G. Busnel et J.F. Fish (éd.). *Animal Sonar Systems*. *Plenum Press*, New York.

Au, D. et W. Perryman. 1982. Movement and speed of dolphin schools responding to an approaching ship. *Fisheries Bulletin*, 80:371-379.

Au, W.W.L. 1993. *The Sonar of Dolphins*. Springer-Verlag, New York.

Au, W.W.L. et K. Banks. 1998. The acoustics of snapping shrimp Synalpheus parneomeris in Kaneohe Bay. *Journal of the Acoustical Society of America*, 103:41-47.

Au, W.W.L., P. E. Nachtigall et J. L. Pawloski. 1999. Temporary threshold shift in hearing induced by an octave band of continuous noise in the bottlenose dolphin. *Journal of the Acoustical Society of America*, 84:2273-2275.

Au, W.W.L., A.N. Popper et R.R. Fay. 2000. *Hearing by Whales and Dolphins*. Springer-Verlag, New York.

Audunson, T. 1980. The fate and Weathering of Surface Oil From the Bravo Blowout. *Marine Environmental Research*, 3:35-61.

PSZA (Programme de surveillance de la zone de l'Atlantique). 2007. Status of the Labrador Sea. *AZMP Bulletin*, 6:11- 15.

Baird, R.W. 2001. Status of harbour seals, *Phoca vitulina*, in Canada. (Situation des phoques communs, *Phoca vitulina*, au Canada.) *Canadian Field-Naturalist*, 115:663-675.

Baird, M. 2007. Going with the floe. Dans : *The Telegram, Thursday*, May 17, p. 1

Baird, R. W. 2003. Évaluation et mise à jour du rapport de situation du COSEPAC sur le rorqual à bosse (*Megaptera novaeangliae*) au Canada. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). 25 p.

Baird, R. W. et P.J. Stacey. 1991a. Situation du dauphin de Risso, *Grampus griseus*, au Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 105 : 233-242.

Baird, R. W. et P.J. Stacey. 1991b. Situation du dauphin à tête noire, *Lissodelphis borealis*, au Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 105 : 243-250.

Bakke, T., J.A. Berge, K. Nøs, F. Oreld, L.O. Reiersen et K.Byrne. 1989. Longterm recolonization and chemical changes in sediments contaminated with oil-based drill cuttings. Dans : F.R. Englehardt, J.P. Ray et A.H. Gillam (éd.). *Drilling Waste*. Elsveier Applied Science Publishers Ltd., New York (NY).

Balance, L.T., D.G. Ainley, et G.L. Hunt, Jr. 2001. Seabird foraging ecology. P. 2626-2644. Dans : J. H. Steele, S.A. Thorpe et K. K. Turekian (éd.). *Encyclopedia of Ocean Sciences, Vol. 5*. Academic Press, London.

Banke, E. 1989a. *Recent Iceberg Groundings on the Grand Banks of Newfoundland*. Dossier public de la CGC, 2528.

Banke, E. 1989b. *Listing of Possible Groundings by Icebergs on the Grand Banks of Newfoundland Between 1983 and 1989*. Dossier public de la CGC, 2530.

Barbosa A. et E. Moreño. 1999. Evolution of foraging strategies in shorebirds: An ecomorphological approach. *Auk*, 116:712-725.

Barlow, M.J. et P.F. Kingston. 2001. Observations on the effect of barite on gill tissues on the suspension feeder *Cerastoderma edule* (Linne) and the deposit feeder *Macoma balthica* (Linne). *Marine Pollution Bulletin*, 42:71-76.

Barr, J. 1973. *Feeding Biology of the Common Loon (Gavia immer) in Oligotrophic Lakes of the Precambrian Shield*. Thèse de doctorat Université de Guelph, Guelph (ON).

Barr, J.F., C. Eberl et J.W. McIntyre. 2000. Plongeon catmarin (*Gavia stellata*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 513*, The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Barrie, J. D., B.A. Bennett, S.M. Browne, et A. J. Moir. 1980. *Offshore Labrador Biological Studies 1979: Benthos*. Rapport à Total Explo Ltd. Calgary (Alberta) 158 p.

Barrie, J. et D. H. Steele. 1979. Marine macrobenthic communities of shallow water sand in Labrador and Newfoundland. p. 81-90. Dans : Compte rendu du symposium sur la recherche dans la région côtière de Labador, 8 au 10 mai 1979. Université Memorial de Terre-Neuve, St. John's (T.-N.-L.).

Bartol, S., J. A. Musick et M. L. Lenhardt. 1999. Auditory evoked potentials of the loggerhead sea turtle (*Caretta caretta*). *Copeia*, 3:836-840.

Basham, P.W. et J. Adams. 1989. Problems of seismic hazard estimation in regions with few earthquakes. Examples from eastern Canada. p. 187-199. Dans : M.J. Berry (éd.). *Earthquake Hazard Assessment and Prediction*.

Batten, S.D., R.J.S. Allen et C.O.M. Wotton. 1998. The effects of the *Sea Empress* oil spill on the plankton of the southern Irish Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 36(10): 764-774.

Beach, D.W. et M.T. Weinrich. 1989. Watching the whales: Is an educational adventure for humans turning out to be another threat for endangered species? *Oceanus*, 32:84-88.

Bechmann, R. K., I. C. Taban, G. Jonsson, S. Sanni, W. L. Reichert, S. Plisson-Sauné et M. Buffagni. 2004. *Bioaccumulation, Biomarker Responses and Effects on Reproduction in Fish Exposed to A Mixture of PAHs (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons) and to Dispersed Oil*. Présenté à la septième Conférence internationale SPE sur la santé, la sécurité et l'environnement dans l'exploration et la production pétrolières et gazières, Calgary (Alberta), 29-31 mars 2004. SPE 86676.

Béland P., A. Faucher et P. Corbeil. 1990. Observations on the birth of a beluga whale (*Delphinapterus leucas*) in the St. Lawrence estuary, Quebec, Canada. *Revue canadienne de zoologie*, 68:1327-1329.

Belore, R.C. et I.A. Buist. 1988. Modeling of oil spills in snow. *Compte rendu du 11e séminaire technique du programme arctique et marin sur les déversements accidentels.*

Berenger, D. et B. Wright. 1980. Ice conditions affecting offshore hydrocrabon production in the Labrador Sea. p. 390-402. Dans : *INTERMARITE' 80, 4e Conférence internationale sur les sciences marines et le génie océanique*, Hamburg,

Blaxter, J.H.S., J.A.B Gray et E. J. Denton. 1981. Sound and startle responses in herring shoals. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 61:851-869.

Bluhm, B.A. et R. Gradinger. 2008. Regional variability in food availability for Arctic marine mammals. *Ecological Applications,* 18(Supplement): S77-S96.

Boersma, P.D., J.K. Parrish et A.B Kettle. 1995. Common Murre abundance, phenology, and productivity on the Barren Islands, Alaska: The *Exxon Valdez* oil spill and long-term environmental change. p. 820-853. Dans : P.G. Wells, J.N. Butler et J.S. Hughes (éd.). *Exxon Valdez Oil Spill: Fate and Effects in Alaskan Waters*, ASTM STP 1219. American Society for Testing and Materials, Philadelphia. 965 p.

Boese, B. L., R. J. Ozretich, J.O. Lamberson, R.C. Swartz, F. A. Cole, J. Pelletier et J. Jones. 1999. Toxicity and phototoxicity of mixtures of highly lipophilic PAH compounds in marine sediment: Can the capital sigma PAH model be extrapolated? *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 36:270-280.

Bonnell, S. et K. Storey. 2000. Addressing cumulative effects through strategic environmental assessment: A case study of small hydro development in Newfoundland, Canada. *Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, 2(4): 477-499.

Booman, C., J. Dalen, H. Leivestad, A. Levsen, T. van der Meeren and K. Toklum. 1996. Effecter av luftkanonshyting på egg, larver og yngel. Fisken og Havet, 1996(3): 1-83. (Norvégien avec résumé en anglais.)

Booth, J.A. 1984. The epontic algal community of the ice edge zone and its signiciance to the Davis Strait ecosystem. *Arctic*, 37(3): 234-243.

Bordage, D. et J. L. Savard. 1995. Black Scoter *(Melanitta nigra*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 177*. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, et l'American Ornithologists' Union, Washington (DC).

Born, E.W., I. Gjertz et R.R. Reeves. 1995. Population assessment of Atlantic walrus. *Norsk Polarinst. Medd*., 138: 100 p.

Born, E.W., J. Thielman, M. Acquarone et F.F. Riget. 2004. Habitat use of ringed seals (*Phoca hispida*) in the north water area (North Baffin Bay). *Arctic*, 57(2): 129-142.

Boudreau, P.R., D.C. Gordon, G.C. Harding, J.W. Loder, J. Black, W.D. Bowen, S. Campana, P.J. Cranford, K.F. Drinkwater, L. Van Eeckhaute, S. Gavaris, C.G. Hannah, G. Harrison, J.J. Hunt, J. McMillan, G.D. Melvin, T.G. Milligan, D.K. Muschenheim, J.D. Neilson, F.H. Page, D.S. Pezzack, G. Robert, D. Sameoto et H. Stone. 1999. The possible environmental impacts of petroleum exploration activities on the Georges Bank Ecosystem. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques,* 2259.

Bowen, W.D., S.L. Elis, S.J. Iverson et D.J. Boness. 2001. Maternal effects on offspring growth rate and weaning mass in harbour seals. *Revue canadienne de zoologie*, 79:1088-1101.

Bowering, W.R. 1982. Migrations of Greenland halibut, *Reinhardtius hippoglassoides*, in the Northwest Atlantic from tagging in Labrador-Newfoundland region. *Journal of Northeast Atlantic Fisheries Science*, 5:85-91

Bowering, W.R., M.J. Morgan et W.B. Brodie. 1997. Changes in the population of American plaice off Labrador and northeastern Newfoundland: A collapsing stock with low exploitation. *Fisheries Research*, 30:199-216.

Bowering, W.R. et D.C. Orr. 2004. By-catch of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides* Walbaum) in the Canadian fishery for Northern shrimp (*Pandalus borealis,* Koyer) in NAFO Subarea 2and Divisions 3KL. Document de recherche scientifique de l'OPANO. 04/67.

Bowles, A. E., M. Smultea, B. Würsig, D. P. DeMaster et D. Palka. 1994. Relative abundance and behavior of marine mammals exposed to transmissions from the Heard Island Feasibility Test. *Journal of the Acoustical Society of America*, 96:2469-2484.

Brander, K.M. 1994. Patterns of distribution, spawning, and growth in North Atlantic cod: The utility of inter-regional comparisons. *Symposium sur les sciences marines de l'ICES*, 198:406-413.

Brandsma, M. G. et J. P. Smith. 1996. Dispersion modeling perspectives on the environmental fate of produced water discharges. P.: 215-224. Dans : M. Reed et S. Johnson (éd.). *Produced Water 2: Environmental Issues and Mitigation Technologies*, Plenum Press, New York (NY).

Branton, R. M., B. Morin, D. Power et J. M. Sevigny. 2003. Standardized inter-regional redfish survey sampling and analyses of growth and maturity in Management Units 1, 2, 3. Dans : D. Gascon (éd.). *Redfish Multidisciplinary Research Zonal Program (1995-1998): Final Report. Canadian Technical Department Fishery Aquatic Science*, 2462: xiii, +139 p.

Brawn, V.M. 1961. Reproductive behaviour of the cod (*Gadus callarias* L.). *Behaviour*, XVIII:177- 198.

Breeze, H., D.G. Fenton, R. J. Rutherford et M.A. Silva. 2002. The Scotian Shelf: An ecological overview for ocean planning. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques,* 2393.

Breeze, H., D.S. Davis, M. Butler et V. Kostylev. 1997. Distribution and status of deep sea corals off Nova Scotia. *Ecology Action Centre, Marine Issues Committee Special Publication*, no 1:58 p.

Breuer, E., A.G. Stevenson, J.A. Howe, J. Carroll et G.B. Shimmield. 2004. Drill cutting accumulations in the northern and central North Sea: a review of environmental interactions and chemical fate. *Marine Pollution Bulletin*, 48:12-25.

Brice-Bennett, C. 1977. *Our Footprints are Everywhere*.

Briggs, K. T., S.H. Yoshida et M. E. Gershwin. 1996. The influence of petrochemicals and stress on the immune system of seabirds. *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 23:145-155.

Brodeur, S., J-P. Savard, M. Robert, P. Laporte, P. Lamothe, R.D. Titman, S. Marchand, S. Gilliland et G. Fitzgerald. 2002. Harlequin duck (*Histrionicus histrionicus*) population structure in eastern Nearctic. *Journal of Avian Biology*, 33:127-137.

Brodie, W.B., D. Power et B.P. Healey. 2007. The Canadian fishery for Greenland halibut in SA2 + 3KLMNO, with emphasis on 2006. *Document de* recherche scientifique de l'OPANO, 07/50.

Brooks, J.M., E. L. Estes, D. A. Wiesenburg, C. R. Schwab et H. A. Abdel-Rheim. 1980. Investigations of surficial sediments, suspended particulates and volatile hydrocarbons at Buccaneer gas and oil field. Dans : W.B. Jackson et E.P. Wilkens (éd.). *Environmental Assessment of the Buccaneer Gas and Oil Field in the Northwestern Gulf of Mexico, 1978-1980: Volume 1*. Note technique de la NOAA, NMFS-SEFC-47. National Oceanic and Atmospheric Administration, National Marine Fisheries Service, Galveston, TX. 98 p.

Brown, H.M. et R.H. Goodman. 1987. In situ burning of oil in ice-infested waters. *Fonds pour l'étude de l'environnement, Série de rapports techniques.*

Brown, P.W. et L.H. Fredrickson. 1997. White-winged Scoter (*Melanitta fusca*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 274*. The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Brown, R.G.B. 1986. *Atlas révisé des oiseaux de mer dans l'est du Canada.* Service canadien de la faune, Institut océanographique de Bedford. 110 p.

Brown, R.G.B. 1988. Oceanographic factors as determinants of the winter range of the Dovekie (*Alle alle*) off Atlantic Canada. *Colonial Waterbird*, 11:176-180.

Brown, R.G.B., D.I. Gillespie, A.R. Lock, P.A. Pearce et G.H. Watson. 1973. Bird mortality from oil slicks off Eastern Canada, February - April 1970. *Canadian Field-Naturalist*, 87:225-234.

Brown, T.J. 1999. *The Hamilton Bank-Hawke Channel Region: Potential as an Offshore Marine Protected Area? A Study to Examine the Physical, Biological, Economic and Social Characteristics of an Offshore Fishing Area*. Thèse (M.M.S), Université Memorial de Terre-Neuve.

Bryant, R., I.L. Jones et J.M. Hipfner. 1999. Responses to changes in prey availability by Common and Thick-billed murres at the Gannet Islands, Labrador. *Revue canadienne de zoologie*, 77:1278- 1287.

Buchanan R. A. et M.S. Foy. 1980. *Plankton, Nutrients, Chlorophyll, Phytoplankton and Ichthyoplankton*. OLABS (Offshore Labrador Biological Studies) Rapport de programme préparé par Atlantic Biological Services ltd, St. John's (T.-N.-L.), pour Total Eastcan Explorations Ltd., Calgary (Alberta). 293 p.

Budelmann, B.U. 1992. Hearing in crustacea. p. 131-139. Dans : D.B. Webster, R.R. Fay et A.N. Popper (éd.). *The Evolutionary Biology of Hearing*, Springer-Verlag, Berlin.

Bue, B. G., S. Sharr et J. E. Seeb. 1998. Evidence of damage to pink salmon populations inhabiting Prince William Sound, Alaska, two generations after the *Exxon Valdez* oil spill. *Transactions of the American Fisheries Society*, 127:35-43.

Bunch, J.N. 1979. Microbiological observations in the south Davis Strait. *Fisheries Marine Manuscript Report*, 1515 : 92 p.

Burek, K. A., F.M. D. Gulland et T.M. O'Hara. 2008. Effects of climate change on Arctic marine mammal health. *Ecological Applications*, 18(Supplement): S126-S134.

Burger, A. E. 1993. Estimating the mortality of seabirds following oil spills: Effects of spill volume. *Marine Pollution Bulletin*, 26:140-143.

Burns, J.J. 1967. *The Pacific Bearded Seal*. State of Alaska Department of Fish and Game, Juneau (AK).

Burns, J.J. 1981. Bearded seal *Erignathus barbatus* Erxleben, 1777. p. 145-170. Dans : S.H. Ridgway et R. J. Harrison (éd.). *Handbook of Marine Mammals, Volume 2: Seals*. Academic Press, New York.

Burns, J.J. 2002. Harbour seal and spotted seal *Phoca vitulina* and *P. largha*. p. 552-560. Dans : W. F. Perrin, B. Wursig et J.G.M. Thewissen (éd.). *Encyclopedia of Marine Mammals*, Academic Press, San Diego (CA).

Busby, C.D, M.J. Morgan, K.S. Dwyer, G.M. Fowler, R. Morin, M. Treble, D. Maddock Parsons, et D. Archambault. 2007. Examen de la structure, de l'abondance et de la répartition de la plie canadienne (*Hippoglossoides platessoides*) dans l'Atlantique canadien, dans le contexte des espèces en péril *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2007/069.

Butler, J. N., P. G. Wells, S. Johnson et J. J. Manock. 1998. Beach tar on Bermuda: Recent observations and implications for global monitoring. *Marine Pollution Bulletin*, 36:458-463.

Butler, R. G. et D.E. Buckley. 2002. Black Guillemots (*Cepphus grylle*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *Birds of North America, No. 675*, The Academy of Natural Sciences, Philadelphia (PA). 32 p.

Bustnes, J. O. et K.E. Erikstad. 1988. The diets of sympatric wintering populations of Common Eider *Somateria mollissima* and King Eider *S. spectabilis* in northern Norway. *Ornis Fenn*, 5:163-168.

Cadiou, B., L. Riffault, K. McCoy, J. Cabelguen, M. Fortin, G. Gelinaud, A. Le Roch, C. Tirard et T. Boulinier. 2004. Ecological impact of the "*Erika*" oil spill: Determination of the geographic origin of the affected common guillemots. *Aquatic Living Resources*, 17:369-377.

Campana S.E., W. Joyce, L. Marks, L.J. Natanson, N.E. Kohler, C.F. Jensen, J.J. Mello, H.L. Pratt, Jr. et S. Myklevoll. 2002. Population dynamics of the porbeagle shark in the Northwest Atlantic. North *American Journal of Fisheries Managemen*t, 22:106-121.

Campana, S., L. Marks, W. Joyce, P. Hurley, M. Showell et D. Kulka. 1999. An analytical assessment of the porbeagle shark (*Lamna nasus*) population in the Northwest Atlantic. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 99/158.

Campana, S.E., K.C.T. Zwanenburg et J. N. Smith. 1990. 210Pb/226Ra determination of longevity in redfish. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 47:163-165.

Camphuysen, C. J. et M. Heubeck. 2001. Marine oil pollution and beached bird surveys: the development of a sensitive monitoring instrument. *Environmental Pollution*, 112:443-461.

Camphuysen, C. J., M. Heubeck, S.L. Cox, R. Bao, D. Humple, C. Abraham et A. Sandoval. 2002. The *Prestige* oil spill in Spain. *Atlantic Seabirds*, 4:131-140.

Camus, T. 2003. The sunbathing walrus. *Halifax Herald*, jeudi 12 juin.

Garde côtière canadienne. 1999. *Prevention of Oiled Wildlife*. Rapport au ministre des Pêches et des Océans, des Transports et de l'Environnement, Garde côtière canadienne, St. John's (T.-N.-L.).

Équipe spéciale Canada/Terre-Neuve-et-Labrador pour la reconstruction de la morue. 2005. *Stratégie de l'équipe de reconstruction de la morue Canada-Terre-Neuve-et-Labrador*.

Canatec. 2007. *ICE'06 Ice Cover Analysis Program*. Élaboré par Canatec Consultants Ltd., Calgary (AB). Version 2.33.

Canning & Pitt Associates Inc. 2006. Sydney Basin SEA: Report On Industry and Agency Consultations. Préparé pour Jacques Whitford Limited, St. John's, (T.-N.-L).

ACPP (Association canadienne des producteurs pétroliers). 2001. *Offshore Drilling Waste Management Review*. Rapport technique, 2001-2007 : 268 p.

Capuzzo, J. M. 1987. Biological effects of petroleum hydrocarbons: Assessments from experimental results. p. 343-410. Dans : D.F. Boesch et N.N. Rabalais (éd.). *Long-term Environmental Effects of Offshore Oil and Gas Development*, Elsevier Applied Science, London, (R.-U.).

Capuzzo, J. M., M.N. Moore et J. Widdows. 1988. Effects of toxic chemicals in the marine environment: Predictions of impacts from laboratory studies. *Aquatic Toxicology*, 11:303-311.

Carey, A. G., Jr. 1991. Ecology of North American Arctic continental shelf benthos: A review. *Continental Shelf Research*, 11:865-883.

Cargnelli, L.M., S.J. Griesbach, D. B. Packer, P. L. Berrien, W. W. Morse et D. L. Johnson. 1999. Essential fish habitat source document: Witch flounder, *Glyptocephalus cynoglossus*, life history and habitat characteristics. Note technique de la NOAA, NMFS-NE-139

Carls, M. G., G.D. Marty, T.R. Meyers, R.E. Thomas et S.D. Rice. 1998. Expression of viral hemorrhagic septicemia virus in prespawning Pacific herring (*Clupea pallasi*) exposed to weathered crude oil. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 55:2300-2309.

Carscadden, J. E., K. T. Frank et W.C. Leggett. 2001. Ecosystem changes and the effects on capelin (*Mallotus villosus*), a major forage species. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 58:73-85.

Carscadden, J. E., W. A. Montevecchi, G. K. Davoren et B.S. Nakashima. 2002. Trophic relationships among capelin (*Mallotus villosus*) and seabirds in a changing ecosystem. *ICES Journal of Marine Science*, 59:1027-1033.

Carscadden, J.E., B.E. Nakashima et K.T. Frank. 1997. Effects of fish length and temperature on the timing of peak spawning in capelin (*Mallotus villosus*). *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 54:781-787.

C-CORE. 2001a. *Iceberg Scour Characteristics at White Rose*. Rapport de contrat préparé pour Husky Oil Operations Ltd., rapport C-CORE numéro 00-C44.

C-CORE. 2001b. *Iceberg Penetration into Open Glory Holes at White Rose*. Rapport de contrat préparé pour Husky Oil Operations Ltd., rapport C-CORE numéro 00-C46.

C-CORE. 2001c. *Iceberg Risk to Pipelines at White Rose*. Rapport de contrat préparé pour Husky Oil Operations Ltd., rapport C-CORE numéro 00-C45.

C-CORE. 2004. *Ice Management JIP,* 2003. Rapport C-CORE numéro R-03-059-226 v2, mai 2004.

C-CORE. 2006a. *Analysis of 2004 Grand Banks Repetitive Mapping Results*. rapport C-CORE numéro R-05-077-417, Ébauche de rapport préparé par C-CORE et Ian Jordaan and Associates pour la Commission géologique du Canada (Atlantique).

C-CORE. 2006b. *Analysis and Interpretation of Makkovik Bank Iceberg Scour Survey*. Rapport C-CORE numéro R-04-096-284 (Version1), Rapport préparé par C-CORE, Fugro Jacques Geosurveys Inc. et la Commission géologique du Canada (Atlantique) pour Petro-Canada, Husky Energy, Chevron Canada Resources, Norsk Hydro Canada Oil & Gas Inc., El Paso Eastern Pipelines, la Commission géologique du Canada (Atlantique) et le ministère des Mines et de l'Énergie (Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador), mai 2006.

C-CORE. 2007. *Location, Environmental and Other Factors Influencing Exploration and Development of Labrador Gas*. Rapport sur les marchés préparé pour Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, rapport C-CORE numéro R-06-088-525.

ACEE (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 1994. *Déterminer la probabilité qu'un projet désigné entraîne des effets environnementaux négatifs importants :* Document de référence.

ACEE (Agence canadienne d'évaluation environnementale). 1999. *Guide du praticien sur l'évaluation des effets cumulatifs :* Document de référence.

Chambers, R.C. et K. G. Waiwood. 1996. Maternal and seasonal differences in egg sizes and spawning characteristics of captive Atlantic cod, *Gadus morhua*. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 53:1986-2003.

Chan, G. 1977. The five-year recruitment of marine life after the 1971 San Franciso oil spill. Dans :
Compte rendu de la Conférence de 1977 sur les déversements d'hydrocarbures, American Petroleum Institute, Washington (DC).

Chapdelaine, G., A. W. Diamond, R. D. Elliot et G. J. Robertson. 2001. Status and population trends of the Razorbill in eastern North America. *Service canadien de la faune, Publication hors série, p. 105.*

Chapman, P.M., R.N. Dexter, H.A. Anderson et E.A. Power. 1991. Evaluation of effects associated with an oil platform using sediment quality criteria. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 10:407-424.

Chapman, P.M. et M.F. Riddle. 2003. Missing and needed: polar marine ecotoxicology. *Marine Pollution Bulletin*, 46:927-928.

Chapman, P.M. et M.J. Riddle. 2004. Reply to Wells: There really is a paucity of polar marine ecotoxicity data! *Marine Pollution Bulletin*, 48:606-607.

Chapman, P.M. et M.J. Riddle. 2005a. Toxic effects of contaminants in polar marine environments. *Environmental Science and Technology*, 38:200A-207A.

Chapman, P.M. et M.J. Riddle. 2005b. Polar marine toxicology--future research needs. *Marine Pollution Bulletin*, 50:905-908.

Chardine, J.W. 1995. The distribution and abundance of aquatic birds in Canada in relation to the threat of oil pollution. p. 23-36. Dans : L. Frink, K. Ball-Weir and C. Smith (éd.). *Wildlife and Oil Spills: Response, Research and Contingency Plan*, Tri-State Bird Rescue and Research, Deleware. 182 p.

Chaulk, K. G., G. J. Robertson et W. A. Montevecchi. 2004. Breeding range update for three seabird species in Labrador. *Northeastern Naturalist*, 11:479-485.

Chaulk, K. G., G. J. Robertson et W. A. Montevecchi. 2004. Regional and annual variability in Common Eider nesting ecology in Labrador. *Polar Research*, 23:121-130.

Chaulk, K., G. J. Robertson, W. A. Montevecchi et P.C. Ryan. 2005. Aspects of Common Eider nesting ecology in Labrador. *Arctic*, 58:10-15.

Chevron Canada Limited. 2005. *Orphan Basin Exploration Drilling Program Environmental Assessment*. Rapport de LGL SA825. Rapport par LGL Limited, St. John's (T.-N.-L.), Canning & Pitt Associates, Inc., St. John's (T.-N.-L.), SL Ross Environmental Research Limited, Ottawa (ON), Oceans Limited, St. John's (T.-N.-L.), Lorax Environmental, Vancouver (C.-B.), et PAL Environmental Services, St. John's (T.-N.-L.), pour Chevron Canada Limited, Calgary (AB), ExxonMobil Canada Ltd., St. John's (T.-N.-L.), Imperial Oil Resources Ventures Limited, Calgary (AB) et Shell Canada Limited. 353 p.

Christian, J.R., A. Mathieu, D.H. Thomson, D. White et R.A. Buchanan. 2004. Effect of seismic energy on snow crab (*Chionoecetes opilio*). *Rapport du Fonds pour l'étude de l'environnement*, 144: 106 p.

Cimberg, R.L., T. Gerrodette et K. Muzik. 1981. *Habitat Requirements and Expected Distribution of Alaska Coral*. Office of Marine Pollution Assessment, unité de recherche 601, Alaska.

Citta, J.J., L.T. Quakenbush, R.J. Small et J.C. George. 2007. *Movements of a Tagged Bowhead Whale in the Vicinity of a Seismic Survey in the Beaufort Sea*. Alaska Department of Fish and Game.

Clark, C. W. et J. H. Johnson. 1984. The sounds of the bowhead whale, *Balaena mysticetus*, during the spring migrations of 1979 and 1980. *Revue canadienne de zoologie*, 62:1436-1441.

Clark, R.B. 1984. Impact of oil pollution on seabirds. *Environmental Pollution*, 33:1-22.

Clark, R.C. et J.S. Finley. 1982. Occurrence and impact of petroleum on Arctic environments. p. 295-314. Dans : L. Rey (éd.). *The Arctic Ocean: The Hydrographic Environment and the Fate of Pollutants*, J. Wiley et Sons, New York (NY).

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 1994. *Directives sur les mesures du milieu physique pour les activités de forage pétrolier et de production dans les régions pionnières*.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2000. Lignes directrices concernant les programmes de forage dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2006b. *Production Operations Authorization*.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2006e. *Strategic Environmental Assessment LabradorOffshore Area Scoping Document*.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2006 c. *Development Plan Guidelines*. 64 p.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2007. S*trategic Environmental Assessment Labdrador Shelf Newfoundland and Labrador Offshore Area Scoping Document*.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2008. *Directives du programme géophysique, géologique, environnemental et géotechnique.*

OCNEHE (Office Canada–Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers). 2002. *Science Review Report: Results of Analysis and Discussion*. Rapport au Groupe de travail spécial de l'examen public du Cap-Breton.

Colbourne, E. 2000. Oceanographic conditions in NAFO Division 2J3KLMNO during 1999 with comparisons to the long-term (1961–1990) average. *Document de recherche du Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks*, 2000/048: 53 p.

Colbourne, E.B. 2004. Decadal changes in the ocean climate in Newfoundland and Labrador waters from the 1950s to 1990s. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 34:41-59.

Collins, N., J. Cook, M. Reese, S. Hastings, M.C., A.N. Popper, J.J. Finneran, et P.J. Lanford. 1996. Effect of low frequency underwater sound on hair cells of the inner ear and lateral line of the teleost fish Astronotus ocellatus. *Journal of the Acoustical Society of America*, 99:1759-1766.

Collins, N., J. Cook, M. Reese, S. Martin, R. Pitt, S. Canning, P. Stewart et M. MacNeil. 2002. *Environmental Impact Assessment of a 2D Seismic Survey in Sydney Bight*. Préparé pour Hunt Oil Company of Canada, Inc.et coll., 2002.

Continental Shelf Associates. 1993. *Measurements of Naturally Occurring Radioactive Materials at Two Offshore Production Platform in the Northern Gulf of Mexico*. Rapport final à l'American Petroleum institute, Washington (DC).

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2002. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'ours blanc (Ursus maritimus) au Canada. Ottawa.*

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2003a. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la morue franche (Gadus morhua) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). xi + p. 76.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2003b. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le marsouin commun (Phocoena phocoena) (population de l'Atlantique Nord-Ouest) au Canada – Mise à jour.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario). 30 p.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2003 c. *Rapport du COSEPAC sur la situation du rorqual à bosse (Megaptera novaeangliae) au Canada – Mise à jour.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario). 25 p.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2003d. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Rorqual boréal (Balaenoptera borealis), population de l'Atlantique, au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). vii + p. 27.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2004a. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la Maraîche (Lamna nasus) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario), vii p. 43.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2004b. *Évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur la Béluga (Delphinaptenus leucas) au Canada – Mise à jour.* Ottawa.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2005a. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le rorqual commun*

(Balaenoptera physalus) au Canada – Mise à jour. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario), vii + p. 37.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2005b. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la baleine boréale (Balaena mysticetus) au Canada – Mise à jour.* Ottawa (Ontario).

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2006a. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la mouette blanche (Pagophila eburnea) au Canada – Mise à jour.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). xi + p. 42.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2006 c. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur la baleine à bec de Sowerby (Mesoplodon bidens) au Canada.*

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2006d. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le marsouin commun (Phocoena phocoena) (population de l'Atlantique Nord-Ouest) au Canada – Mise à jour.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario), vii + p. 32.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2007a. Évaluation et mise à jour du *rapport de situation du COSEPAC sur le Faucon pèlerin Falco peregrinus (sous-espèce pealei – Falco peregrinus et pealei anatum/tundrius – Falco peregrinus anatum/tundrius) au Canada*. Comité sur la situation des espèces en péril au Canada. Ottawa (Ontario). xi + p. 45.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2007b. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Bécasseau maubèche (Calidris canutus) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario), vii + p. 58.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2007 c. *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le grenadier berglax (Macrourus berglax) au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario). 40 p.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). Sous presse (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). *Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur l'épaulard (Orcinus orca) au Canada – Mise à jour. Ottawa.*

Cota, G. F., G. W. Harrison, T. Platt S. Sathyendranath et V. Stuart. 2003, Bio-optical properties of the Labrador Sea. *Journal of Geophysical Research*, 108(7 S3): 21 p.

Cranford, P.J. 2004. Scallops and Marine Contaminants. p. chapitre 12. Dans : *Scallops: Biology, Ecology and Aquaculture (deuxième édition)*.

Cranford, P., K. Querbach, G. Maillet, K. Lee, J. Grant et C. Taggert. 1998. *Report on the Georges Bank Review Panel: Sensitivity of Larvae to Drilling Wastes, Part A: Effects of Water-based Drilling Mud on Early Life Stages of Haddock, Lobster and Sea Scallop and Part B: Effects of Produced Water on Early Life Stages of Haddock, Lobster and Sea Scallop*. Pêches et Océans Canada et Université Dalhousie, Halifax (N.-É.).

Crawford, R.E. 1992. Biology of the Iceland scallop and some implications for management of an Arctic fishery. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 2175.

Cripps, G.C. et J. R. Shears. 1997. The fate in the marine environment of a minor diesel fuel spill from an Antarctic research station. *Environmental Monitoring and Assessment*, 46, 221-232.

Crocker, G., B. Wright, S. Thistle et S. Bruneau. 1998. *An Assessment of Current Ice Management Capabilities*. Préparé par C-CORE et B. Wright and Associates Ltd. Rapport du Centre d'hydraulique canadien/Programme de recherche et de développement énergétiques 20-33, St. John's (T.-N.-L.).

Cronin, M.A., S. Hills, E. W. Born et J. C. Patton. 1994. Mitochondrial DNA variation in Atlantic and Pacific walruses. *Revue canadienne de zoologie*, 72:1035–1043.

Cross, W.E., C.M. Martin et D.M. Thompson. 1987b. Effects of experimental releases of oil and dispersed oil on Arctic nearshore macrobenthos. II. Epibenthos. *Arctic*, 40 (supplémentaire 1): 201- 210.

Cross, W.E., R.T. Wilce et M.F. Fabijan. 1987a. Effect of experimental releases of oil and dispersed oil on Arctic nearshore macrobenthos. III. Macroalgae. *Arctic*, 40 (supplémentaire 1): 211-219.

Cummings, W.C. et D. V. Holliday. 1987. Sounds and source levels from bowhead whales off Pt. Barrow, Alaska. *Journal of the Acoustical Society of America*, 82:814-821.

Cummings, W.C. et P.O. Thompson. 1971. Underwater sounds from blue whale, *Balaenoptera musculus*. *Journal of the Acoustical Society of America*, 50:1193-1198.

d'Apollonia, S.J. et Lewis, C.F.M. 1984. Numerical model for calculating spatial distribution and mean frequency of iceberg grounding events. p. 287-292. Dans : C.F.M. Lewis, D. R. Parrott, P. G.

Simpkin et J.T. Buckley (éd.). *Ice Scour and Seabed Engineering, Environmental Studies Revolving Funds Report*, no 049.

Dalen, J., E. Dragsund, A. Næss et O. Sand. 2007. *Effects of Seismic Surveys of Fish, Fish Catches and Sea Mammals*. Rapport préparé pour le Groupe de coopération – Industrie de la pêche et industrie pétrolière, rapport no 2007 – 0512. p. 27 + annexe.

Dalen, J. et G.M. Knudsen. 1987. Scaring effects in fish and harmful effects on eggs, larvae and fry by offshore seismic explorations. Dans : *Symposium on Underwater Acoustics*, Halifax, 1986.

Dalen, J. et A. Raknes. 1985. Scaring effects on fish from 3D seismic surveys. *Rapport de l'Institut de recherche marine*, no P.O. 8504.

Dauvin, J.C. 1998. The fine sand Abra alba community of the Bay of Morlaix twenty years after the *Amoco Cadiz* oil spill. *Marine Pollution Bulletin*, 36:669-676.

Dauvin, J. C. et F. Gentil. 1990. Conditions of the pericarid populations of sub-tidal communities in northern Brittany ten years after the *Amoco Cadiz* oil spill. *Marine Pollution Bulletin*, 21:123-130.

Davis, R.A., D.H. Thomson et C.I. Malme. 1998. *Environmental Assessment of Seismic Exploration on the Scotian Shelf*. Rapport préparé par by LGL Limited pour Mobil Oil Canada Properties Ltd., Shell Canada Ltd et Imperial Oil Ltd. 181 p.

Dean, T.A., M.S. Stekoll, S.C. Jewett, R.O. Smitha et J.E. Hose. 1998. Eelgrass (*Zostera marina* L.) Dans Prince William Sound, Alaska : Effects of the *Exxon Valdez* oil spill. *Marine Pollution Bulletin*, 36:201-210.

DeCola, E., T. Robertson, S. Fletcher et S. Harvey. 2006. *Offshore Oil Spill Response in Dynamic Ice Conditions*. Rapport au WWF sur les considérations pour le projet Sakhalin II. Alaska, Nuka Research, 74 p.

DeLaune, R.D., R.P. Gambrell, J.H. Pardue et W.H. Patrick, Jr. 1990. Fate of petroleum hydrocarbons and toxic organics in Louisiana coastal environments. *Estuaries*, 13:72-80.

Department of Development and Tourism. 1985. *Winter shipping to Lake Melville, Labrador: A Summary Report*. Division des projets spéciaux, gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 116 p.

Derosiers, G., C. Savenkoff, M. Olivier, G. Stora, K. Juniper, A. Caron, J. P. Gange, L. Legendre, S. Muslow, J. Grant, S. Roy, A. Grehan, P. Scaps, N. Silverberg, B. Klien, J. E. Tremblay et J. C. Therriault. 2000. Trophic structure of macrobenthos in the Gulf of St. Lawrence and the Scotian Shelf. *Deep-Sea Research*, 47:663-697.

MPO (Pêches et Océans Canada). 1987. État de l'océan : Atlantique Nord-Ouest. Rapport scientifique sur les stocks du MPO, G0-01.

MPO (Pêches et Océans Canada). 1998. Periwinkle (*Littorina littorea*). Rapport sur l'état des stocks du MPO, C3-46.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2000a. Iceland scallop in Newfoundland and Labrador. Rapport sur l'état des stocks du MPO, C2-07.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2000c. Northwest Atlantic harp seals. Rapport sur l'état des stocks du MPO, E1-01. 7 p.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2001a. Omble chevalier du nord du Labrador. Rapport scientifique sur l'état des stocks du MPO, D2-07.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2001b. Pétoncle d'Islande à Terre-Neuve-et-Labrador. Rapport scientifique sur l'état des stocks du MPO, C2-07.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2002a. Loup des divisions 2GHJ, 3KLNO ainsi que des subdivisions 3Ps/3 Pn. Rapport sur l'état des stocks du MPO, A2-16 (2002).

MPO (Pêches et Océans Canada). 2002b. Crabe des neiges de Terre-Neuve et du Labrador. Rapport scientifique sur l'état des stocks du MPO, C2-01 (2002).

MPO (Pêches et Océans Canada). 2002c. Lompe de la division 3P de l'OPANO. Rapport sur l'état des stocks du MPO, A2-17 (2002). 3 p.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2003a. Raie épineuse des divisions 3L, 3N et 3O ainsi que la sous-division 3Ps. Rapport sur l'état des stocks du MPO, 2003/023. 7 p.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2003c. Hareng de l'est et du sud-est de Terre-Neuve. *Rapport sur l'état des stocks du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* B2-01 (2002).

MPO (Pêches et Océans Canada). 2004a. Évaluation des dommages acceptables à la tortue luth dans les eaux canadiennes de l'Atlantique. *Rapport sur l'état des stocks 2004/035.*

MPO (Pêches et Océans Canada). 2004c. Évaluation des dommages admissibles pour le loup tacheté et le loup à tête large. *Rapport sur l'état des stocks du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO*, 2004/031.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2004d. Impacts possibles de la prospection sismique sur le crabe des neiges. *Rapport sur l'état de l'habitat du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO*, 2004-003.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2005a. Évaluation du potentiel de rétablissement des populations de bélugas de la baie Cumberland, de la baie d'Ungava, de l'est de la baie d'Hudson et du Saint-Laurent (*Delphinapterus leucas*). *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO*, 2005/036.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2005b. Rapport d'évaluation des stocks de crabe des neiges de Terre-Neuve et du Labrador. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/017.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2005c. Mise à jour de l'évaluation des stocks de poissons de fond dans la région de Terre-Neuve et du Labrador. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/051.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2005d. Évaluation des stocks de phoques du Groenland dans l'Atlantique Nord-Ouest (*Pagophilus groenlandicus*). *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/037.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006a. Évaluation du stock de morue du Nord (2J3KL) en 2006. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/015.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006b. Compte rendu de l'évaluation du potentiel de rétablissement des baleines boréales de l'est de l'Arctique (*Balaena mysticetus*). 7 avril 2006. *Série des comptes rendus du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO,* 2006/041.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006c. Évaluation du pétoncle d'Islande dans la zone transfrontalière franco-canadienne du banc de Saint-Pierre. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique du MPO*, 2006/008.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006g. Évaluation du stock de capelan de l'estuaire et du golfe du Saint-Laurent (divisions 4RST) en 2005. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/022.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006j. Évaluation de la lompe dans le golfe du Saint-Laurent (3 Pn, 4RST) en 2005. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/034.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006m. Évaluation des stocks de crevette nordique des divisions 0B-3K. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/07.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006l. Évaluation du stock de saumon Atlantique de Terre-Neuve et du Labrador – 2006. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/050.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007b. Évaluation du stock de morue du Nord en 2007. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2007/018

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007c. État de l'océan : conditions océanographiques chimiques et biologiques dans la région de Terre-Neuve et du Labrador. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2007/032.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007d. Évaluation des stocks de pétoncles des eaux côtières du Québec en 2006. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2007/015.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007g. Évaluation du crabe des neiges de Terre-Neuve et du Labrador. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2007/08.

DF Dickins Associates Ltd. 2004. *Advancing Oil Spill Response in Ice-covered Waters*. Préparé pour : Prince William Sound Oil Spill Recovery Institute Cordova (AK). 15 p.

Dickins, D., A. Dickins et B. Humphrey. 1985. *Statistical Description of Pack Ice in the Beaufort Sea, Lancaster Sound and the Labrador Sea*. Environnement Canada, Direction des techniques d'intervention d'urgence, rapport no EE 62. 117 p.

Dickins, D. et I.A. Buist. 1999. Countermeasures for ice-covered waters. *Pure and Applied Chemistry*, 71(1): 173-191.

Dickins, D. A. et I.A. Buist. 1981. *Oil and Gas Under Sea Ice Study*. Dome Petroleum Ltd.

Dodge, R. E. et A. Szmant-Froelich. 1985. Effects of drilling fluids on reef corals: a review. p. 341-364. Dans : I.W. Duedall, D.R. Kester, P.K. Park et B.H. Ketchum (éd.). *Series Wastes in the Ocean*, Wiley (Interscience), New York.

Dome Petroleum Limited. 1981. *Oil and Gas under Sea Ice Study*. Rapport présenté à la Canadian Offshore Oil Spill Research Association, Calgary (AB).

Doney, S.C. 2006. Plankton in a warmer world. *Nature*, 44:695-696.

Donkin, P., J. Widdows, S.V. Evans, C.M. Worrall et M. Carr. 1990. Quantitative structure-activity relationships for the effect of hydrophobic chemicals on rate of feeding by mussels (*Mytilus edulis*). *Aquatic Toxicology*, 14:277-294.

Drinkwater, K. F. 2002. A review of the role of climate variability in the decline of northern cod. *American Fisheries Society Symposium*, 32:113-130.

Drinkwater, K.F et G.C. Harding. 2001. *Effects of the Hudson Straight outflow on the biology of the Labrador Shelf*. Ministère des Pêches et des Océans, Institut océanographique de Bedford, Dartmouth (N.-É.).

Driskell, W.B., A.K. Fukiyama, J.P. Houghton, D.C. Lees, A.J. Mearns et G. Shigenaka. 1996. Recovery of Prince William Sound intertidal infauna from *Exxon Valdez* oiling and shoreline

treatments: 1989 through 1992. p. 362-378. Dans : S.D. Rice, R.B. Spies, D.A. Wolfe et B.A. Wright, (éd.). *Proceedings of the Exxon Valdez Oil Spill Symposium*, American Fisheries Society Symposium 18.

Dueck, L.P., M.P. Heide-Jørgensen, M.V. Jensen et L. D. Postma. 2006. Mise à jour des études sur les déplacements des baleines boréales (*Balaena mysticetus*) dans l'est de l'Arctique, de 2003 à 2005, grâce à la télémétrie par satellite. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/050. 1-25.

Duke, N.C., Z.S. Pinzon et M.C. Prada. 1997. Large-scale damage to mangrove forests following two large oil spills in Panama. *Biotropica*, 29:2-14.

Duncan, A.J. et R.D. McCauley. 2000. *Characterization of an Air-gun as a Sound Source for Acoustic Propagation Studies*. UDT Pacific 2000 Conference, Sydney, Australia.

Dunderdale, P. et Wright, B. 2005. *Pack Ice Management on the Grand Banks*. Un rapport technique du Centre d'hydraulique canadien/Programme de recherche et de développement énergétiques : 20-76. 20-76.

Dutil, J.-D. et Y. Lambert. 2000. Natural mortality from poor condition in Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 57:826-836.

E&P Forum. 1996. *Quantitative Risk Assessment (QRA) Data Sheet Directory*. The Oil Industry International Exploration and Production Forum, 25-28 Old Burlington Street, London.

Eadie, J. M., J.-P.L. Savard et M. L. Mallory. 2000. Barrow's Goldeneye (*Bucephala islandica*). Dans : A. Poole (éd.). *The Birds of North America Online*, Ithaca.

Edds, P.L. et J.A.F. Macfarlane. 1987. Occurrence and general behavior of balaenopterid cetaceans summering in the St. Lawrence Estuary, Canada. *Revue canadienne de zoologie*, 65:1363-1376.

Edgar, G. J., L. Kerrison, S.A. Shepard et M. V. Toral-Granda. 2003. Impacts of the *Jessica* oil spill on intertidal and shallow subtidal plants and animals. *Marine Pollution Bulletin*, 47:276-283.

Edinger, E, K. Baker, R. Devillers et V. Wareham. 2007. *Coldwater Corals off Newfoundland and Labrador: Distributions and Fisheries Impacts*. World Wildlife Foundation, Toronto, Canada.

Ellis, J.I. et D.C. Schneider. 1997. Evaluation of a gradient sampling design for environmental impact assessment. *Environmental Monitoring and Assessment*, 48(2): 157-172.

Ellison, W. T., C. W. Clark et G.C. Bishop. 1987. Potential use of surface reverberation by bowhead whales, Balaena mysticetus, in under-ice navigation: preliminary considerations. *Report of the International Whaling Commission*, 37:329-332.

Elmgren, R., S. Hanson, U. Larson, B. Sundelin et P.D. Boehm. 1983. The *Tsesis*: Acute and long- term impact on the benthos. *Marine Biology*, 73:51-65.

Elmgren, R., G. A. Vargo, J. F. Grassle, J. P. Grassle, D. R. Heinle, G. Longelis et S.L. Vargo. 1980. Trophic interactions in experimental marine ecosystems perturbed by oil. p. 779-800. Dans : J.P. Giesy (éd.). *Microcosms in Ecological Research*, United States Department of Energy, Washington (DC).

Elner, R. W. 1985. *Le monde sous-marin : Le crabe des neiges de l'atlantique.* Pêches et Océans Canada, Ottawa (ON).

EnCana. 2002. *Environmental Assessment of Exploration Drilling in Annieopsquotch, Bonnawinkie and Gambo Leases*. Préparé par Jacques Whitford Environment Limited, Coastal Ocean Associates Inc. et SL Ross Ltd. pour EnCana, Halifax (N.-É.). 153 p.

Engås, A., S. Løkkeborg, E. Ona et A.V. Soldal. 1996. Effects of seismic shooting on local abundance and catch rates of cod (Gadus morhua) and haddock (*Melanogrammus aeglefinus*). *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 53:2238-2249.

Engen, F. et I. Folstad. 1999. Cod courtship song: A song at the expense of dance? *Revue canadienne de zoologie*, 77:542-550.

Enger, P.S. 1981. Frequency discrimination in teleosts - central or peripheral?. p. 243-255. Dans : W.N. Tavolga, A.N. Popper, et R.R. Fay (éd.). *Hearing and Sound Communication in Fishes*. Springer-Verlag, New York.

Ennis, G.P., R.G. Hooper et D.M. Taylor. 1990. Changes in the composition of snow crab (*Chionoecetes opil*io) participating in the annual breeding migration in Bonne Bay, Newfoundland. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 47 :11-1701 2242-2249.

Environnement Canada. 2007a. *Plan de gestion de l'Arlequin plongeur (Histrionicus histrionicus), population de l'Est, au Canada atlantique et au Québec*. Série de Plans de gestion de la *Loi sur les espèces en péril.* Environnement Canada. Ottawa (Ontario). xi + p. 32.

Environnement Canada. 2007b. *Programme de rétablissement du Courlis esquimau (Numenius borealis) au Canada.* Série de programmes de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*. Environnement Canada, Ottawa. V + p.10.

Erbe, C. 2002. Underwater noise of whale-watching boats and potential effects on killer whales (*Orcinus orca*), based on an acoustic impact model. *Marine Mammal Science*, 18(2): 394-418.

Erbe, C. et D.M. Farmer. 2000. Zones of impact around icebreakers affecting beluga whales in the Beaufort Sea. *Journal of the Acoustical Society of America*, 108(3): 1332-1340.

Erlandson Consulting Inc. et Petroleum Research Atlantic Canada. 2004. *Offshore Oil and Gas Approvals in Atlantic Canada: A Guide to Regulatory Approval Processes for Oil and Natural Gas Exploration and Production in the Newfoundland and Labrador Offshore Area*.

Ernst, C. H., R. W. Barbour et J. E. Lovich (éd.). 1994. *Turtles of the United States and Canada*. Smithsonian Institution Press, Washington (DC). 578 p.

FÉE (Fonds pour l'étude de l'environnement). 2004. *Recommended Seabird and Marine Mammal Observation Protocols for Atlantic Canada*. Rapport du FÉE no 156.

Exxon Valdez Oil Spill Trustees. 1992. After the *Exxon Valdez* oil spill: Summary of injury - Restoration Framework, Volume 1, Chapter 4. *Alaska's Marine Resources*, Vii(3): 2-11.

Fahay, M.P. 1983. Guide to early stages of marine fishes occurring in the western North Atlantic Ocean, Cape Hatteras to the southern Scotian Shelf. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 4:

Fay, F.H. 1985. *Odobenus rosmarus*. *Mammalian Species*, 238:1-7.

Fay, R.R. 1988. *Hearing in Vertebrates: Psychophysics Databook*. Hill-Fay Associates, Winnetka (IL).

BFEEE (Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales). 1992. *Environmental Assessment in Policy and Program Planning: A Sourcebook*. BFEEE, Ottawa (Ontario).

Fenco Ltd. 1976. *1976 Winter Field Ice Survey, Offshore Labrador, Vol. 1*. Préparé pour Eastcan Exploration Ltd., présenté à Énergie, Mines et Ressources Canada, projet 8640-E2-11E.

Fenco Ltd. 1977. *1977 Winter Field Ice Survey, Offshore Labrador*. Préparé pour Eastcan Exploration Ltd., présenté à Énergie, Mines et Ressources Canada.

Fenco Ltd. 1978a. *1978 Winter Field Ice Survey, Offshore Labrador*. Préparé pour Eastcan Exploration Ltd., présenté à Énergie, Mines et Ressources Canada.

Fenco Ltd. 1978b. *Multi-Year Ice Floe Population, Offshore Labrador (1978)*. Préparé pour Total Eastcan Exploration Ltd., Présenté à Énergie, Mines et Ressources Canada, projet 8640-E2-24E.

Ferguson, S.H., I. Stirling et P. McLoughlin. 2005. Climate change and ringed seal (*Phoca hispida*) recruitment In western Hudson Bay. *Marine Mammal Science*. 21(1): 121-135.

Ferraro, M. et M.C. Fossi. 2004. *The Bio-Mare Project: Ecotoxiological Assessment of Mediterranean Offshore Platform Areas using Biomarkers*. Communication présentée à la septième Conférence internationale SPE sur la santé, la sécurité et l'environnement dans l'exploration et la production pétrolières et gazières, Calgary (AB), 29 au 31 mars 2004. Society of Petroleum Engineers. SPE 86713.

Fingas, M. 2001. *The Basics of Oil Spill Cleanup, 2^{e} édition*. Lewis Publishers, New York. 233 p. Fingas,

M.F. et B.P. Hollebone. 2003. Review of the behaviour of oil in freezing environments. *Marine Pollution Bulletin*, 47:333-340.

Finneran, J.J., C.E. Schlundt, R. Dear, D.A. Carder et S.H. Ridgway. 2002. Temporary shift in masked hearing thresholds in odontocetes after exposure to single underwater impulses from a seismic watergun. *Journal of the Acoustical Society of America*, 111:2,929-2 940.

Fissel, D.B. et D.D. Lemon. 1982. *Analysis of Physical Oceanographic Data from the Labrador Shelf Summer 1980*. Arctic Sciences Ltd. 1982, préparé pour Petro-Canada Explorations Inc., Calgary (AB).

FJG (Fugro Jacques Geosurveys Inc.). 2005. *Analysis and Interpretation of Iceberg Scour Survey Data, Makkovik Bank, Labrador Shelf*. FJG, projet no 4020SG. Rapport de contrat soumis à C – CORE. Juillet.

FJG (Fugro Jacques Geosurveys Inc.). 2007. *Labrador Trough Ice Scour Analysis Eastern Canadian Continental Shelf*. Rapport no 7017SG-001-RPT, Rev 0 (ébauche B). Préparé pour la Commission géologique du Canada (Atlantique).

Folkens, P., R. Reeves, B. Stewart, P. Clapham et J. Powell. 2002. *National Audubon Society Guide to Marine Mammals of the World*. Alfred A. Knopf, Inc., New York. 527 p.

Forns, J.M. 1977. The effects of crude oil on larvae of lobster, *Homarus americanus*. p. 56-573. Dans : *Comptes rendus de la conférence API-EPA-US Coast Guard 1977 sur les déversements d'hydrocarbures – Prévention, comportement, contrôle, nettoyage.* American Petroleum Institute, publication no 4284.

Fox, A.D., C. Glahder, C. Mitchell, D.A. Stroud, H. Boyd et J. Frikke. 1996. The population of North American Canada Geese (*Branta canadensis*) in west Greenland. *Auk*. 113:231-232.

Fraser, G. S., W.M von Zharen et J. Russel. 2006. Produced water discharges from offshore oil and gas installations on the Grand Banks, Newfoundland: were the effects to seabirds sufficiently evaluated? *Marine Ornithology*, 34:147-156;

CCRH (Conseil pour la conservation des ressources halieutiques). 2005. *Un cadre stratégique pour la conservation du crabe des neiges de l'Atlantique. Ministre de Travaux publics et Services gouvernementaux Canada.* CCRH.05.R1 : 65 p.

Friedlaender, A.S., D. W. Johnston, S.L. Fink et D.M. Lavigne. 2007. Variation in ice cover on the east coast of Canada, February-March, 1969-2006: Implications for harp and hooded seals. Rapport technique du FIPA (Fonds international pour la protection des animaux), 2007-1.

Frink, L. et J. White. 1990. A perspective on the effects of oil on birds. Dans : *The Effects of Oil on Wildlife: Research, Rehabilitation and General Concerns*. Présenté par International Wildlife Research, Tri-State Bird Rescue and Research, Inc et International Bird Rescue Research Center, Washington.

Fry, D.M. 1990. Oil exposure and stress effects on avian reproduction. Dans : *The Effects of Oil on Wildlife: Research, Rehabilitation and General Concerns*. Présenté par International Wildlife Research, Tri-State Bird Rescue and Research, Inc. et International Bird Rescue Research Center, Washington.

Fry, D.M. et L.A. Addiego. 1987. Hemolytic anemia complicates the cleaning of oiled seabirds. *Wildlife Journal*, 10(3): 3-8.

Gagnon, J.-M. et R.L. Haedrich. 1991. A functional approach to the study of Labrador/Newfoundland shelf macrofauna. *Continental Shelf Research*, 11:963-977.

Gales, R.S. 1982. *Effects of Noise of Offshore Oil and Gas Operations On Marine Mammals: An Introductory Assessment*. NOSC TR 844, volume 1. Naval Ocean Systems Center, San Diego (CA). Préparé pour le Bureau of Land Management, Département de l'Intérieur, New York (NY). 80 p.

Galt, J. A., W. J. Lehr et D. L. Payton. 1991. Fate and transport of the *Exxon Valdez* oil spill. *Environmental Science Technology*, 25:202-209.

Garrett, R.M., I.J. Pickering, C.E. Haith et R.C. Prince. 1998. *Photooxidation of Crude Oils*.

Gascon, D. 2003. Redfish Multidiciplinary Research Zonal Program (1995-1998): Final Report. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques,* 2462.

Gaskill, H., Nicks, L. et Ross, D. 1985. A non-deterministic model of populations of iceberg scour depths. *Cold Regions Science and Technology*, 11:107-122.

Gass, S. 2003. *Conservation of Deep-Sea Corals in Atlantic Canada*. World Wildlife Fund Canada, Toronto, ON.

Gaston, A.J. et I.L. Jones. 1998. *The Auks: Bird Families of the World*. Oxford Univsity Press, NY. 349 p.

Gates, A. 2008. *SERPENT Orphan Basin 2007 Report*. Préparé par le projet SERPENT (scientific and environmental Rov partnership using existing industrial technology) à Southampton, au Royaume-Uni.

Geomarine Associates Ltd. 1976. *Bjarni, Snorri and Gudrid Lines to Shore. Bathymetric Profiles*. Préparé pour Eastcan Exploration Ltd. Labrador Group.

Geomarine Associates Ltd. 1980. *Wellsite Survey Report, North Bjarni F-06, Makkovik Bank, Labrador, August 20 - August 25, 1980*. Rapport de contrat préparé pour le Labrador Group.

George, J.C., C. Clarke, G.M. Carroll et W.T. Ellison. 1989. Observations on the icebreaking and ice navigation behavior of migrating bowhead whales (*Balaena mysticetus*) near Point Barrow, Alaska, spring 1985. *Arctic*, 42:24-30.

Geraci, J.R. 1990. Cetaceans and oil: Physiologic and toxic effects. p. 167-197. Dans : J.R. Geraci et D.J. St. Aubin (éd.). *Sea Mammals and Oil: Confronting the Risks*, Academic Press, San Diego, CA. 282 p.

Gerstein, E.R., J.E. Blue et S.E. Forysthe. 2005. *The Acoustics of Vessel Collisions with Marine Mammals in Oceans, 2005*. Compte rendu du MTS/IEEE, 17-23 septembre 2005.

GESAMP (Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution). 1993. *Impact of Oil and Related Chemicals and Wastes on the Marine Environment*. Rapport GESAMP no 50. IMO/FAO/UNESCO/WMO/OMS/AIEA/UNEP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution, Londres. 180 p.

Gilchrist, H.G. et M.L. Mallory. 2004. Declines in abundance and distribution of the Ivory Gull (*Pagophila eburnean*) in Arctic Canada. *Biological Conservation*, 121:303-309.

Gilfillan, E.S., D. W. Mayo, D. S. Page, D. Donovan et S. Hanson. 1977. Effects of varying concentrations of petroleum hydrocarbons in sediments on carbon flux in Mya arenaria. p. 299-314. Dans : F.J. Vernberg, A. Calabrese, F.P. Thurberg et W.B. Vernberg (éd.). *Physiological Responses of Marine Biota to Pollutants*, Academic Press, New York (NY).

Gilkinson, K., E. Dawe, B. Forward, B. Hickey, D. Kulka et S. Walsh. 2006. A review of Newfoundland and Labrador research on the effects of olobile fishing gear on benthic habitat and communities. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/055.

Gilliland, S. G., G.J. Roberson, M. Roberts, J.– P. L. Savard, D. Amirault, P. Laporte et P. Lamothe. 2002. Abundance and distribution of Harlequin Ducks molting in eastern Canada. *Waterbirds*, 25:333-339.

Godfrey, W.E. 1986. *The Birds of Canada*. Musée national des sciences naturelles, Ottawa (ON).

González-Costas et H. Murua. 2007. An analytical assessment of NAFO roughhead grenadier Subareas 2 and 3 stock. *Document de* recherche scientifique de l'OPANO, 07/34.

Goodyear, J. 1989. Feeding ecology, night behavior, and vessel collision risk of Bay of Fundy right whales. Dans : *Abstracts of the Eighth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals*. Allen Press, Lawrence, KS.

Gordon, J., D. Gillespie, J. Potter, A. Frantzis, M.P. Simmonds, R. Swift et D. Thompson. 2004. A review of the effects of seismic surveys on marine mammals. *Marine Technology Society Journal*, 37(4): 16-34.

Gorman, M.L. et H. Milne. 1970. Seasonal changes in the adrenal steroid tissue of the Common Eider *Somateria mollissima* and its relation to organic metabolism in normal and oil-polluted birds. *Ibis*, 113:218-228.

Gosner, K.L. 1978. *Peterson Field Guides: Atlantic Seashore*, Houghton Mifflin.

Goudie, R.I. 1989. The Common Eider situation in Newfoundland and Labrador. p. 35-37. Dans : C.-A. Drolet (éd.). Atelier sur la gestion des eiders. *Série de rapports techniques du Service canadien de la faune*, 64.

Goudie, R. I. et C.D. Ankney. 1986. Body size, activity budgets, and diets of sea ducks wintering in Newfoundland. *Ecology*, 67:1475-1482.

Goudie, R.I., G.J. Robertson et A. Reed. 2000. Common Eider (*Somateria mollissima*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 546*, The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Gouvernement du Canada. 2005. *Gazette du Canada, Partie 1. Règlement sur la zone de protection marine de la baie Gilbert*. 18 juin 2005. Volume 139 (25).

Gouvernement du Canada. 2006. *Gazette du Canada*, Partie 1. Samedi, 10 juin 2006. Ottawa (ON). 140 (23) : 176 p.

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 1993. *Wilderness and Ecological Reserves Act*. Imprimeur de la Reine. St. John's (T.-N.-L.)

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 2002. *Endangered Species Act*. *Règlement 57/02 de Terre-Neuve-et-Labrador.* Imprimeur de la Reine, St. John's (T.-N.-L.).

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 2008. *Focusing Our Energy: Newfoundland and Labrador Energy Plan*.

Grant, S.M. et J. A. Brown. 1998. Diel foraging cycles and interactions among juvenile cod (*Gadus morhua*) at a nearshore site in Newfoundland. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 55(6): 1307-1316.

Greene, Jr., C.R. 1985. Characteristics of waterborne industrial noise, 1980-84. p. 197-253. Dans : W.J. Richardson (éd.). *Behavior, Disturbance Responses and Distribution of Bowhead Whales Balaena mysticetus in the Eastern Beaufort Sea, 1980-84*. Chapter by Greenridge Sciences, Inc., rapport inédit.

Greene, Jr., C.R. 1987. Characteristics of oil industry dredge and drilling sounds in the Beaufort Sea. *Journal of the Acoustical Society of America*, 82(4): 1315-1324.

Greene, C.R., Jr. et M.W. McLennan. 2000. Sound levels from a 1210 in airgun array. p. 3-1-3-9. Dans : W.J. Richardson (éd.). *Marine Mammal and Acoustical Monitoring of Western Geophysical's Open-water Seismic Program in the Alaskan Beaufort Sea, 2000:90-day Report*. Rapport TA2424 - 3. Rapport de LGL Ltd., King City (ON) et Greeneridge Sciences Inc., Santa Barbara (CA), pour Western Geophysical, Anchorage (AK), et National Marine Fisheries Service, Anchorage (AK), et Silver Spring (MD). 121 p.

Greene, C.R.J. et S.E. Morre. 1995. Man-made noise. p. 101-158. Dans : W. J. Richardson, C.R.J. Greene, C. I. Malme et D. H. Thomson (éd.). *Marine Mammals Noise*, Academic Press, San Diego (CA).

Greene, C.R. et W.J. Richardson. 1988. Characteristics of marine seismic survey sounds in the Beaufort Sea. *Journal of the Acoustical Society of America*, 83:2246-2254.

Green, R.H. 2003. Marine coastal monitoring designs: Examples for offshore oil and gas EEM. Dans : *Offshore Oil and Gas Environmental Effects Monitoring Workshop: Approaches and Technologies*, 26-29 mai 2003, Institut océanographique de Bedford, Dartmouth (N.-É.).

Green, R. H. et P. Montagna. 1996. Implications for monitoring: Study designs and interpretation of results. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 53:2629-2636.

Gregr, E., J. Calambokidis, L. Convey, J. Ford, I. Perry, L. Spaven, et coll. 2006. *Recovery Strategy for Blue, Fin, and Sei Whales (Balaenoptera musculus, B. physalus, and B. borealis) in Pacific Canadian Waters*. Programme de rétablissement de la *Loi sur les espèces en péril*, Pêches et Océans Canada, Vancouver (C.-B.).

Griffiths, D, N.A. Øritsland et T. Øritsland. 1987. Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters. *Fisken og Havet Serie*, B1: 1-179.

Grimm, U., S. Fowler et C. Raymakers. 2004. *Trade in and Conservation of two Shark Species, Porbaegle (Lamna nasus) and Spiny Dogfish (Squalis acanthus)*. Agence fédérale pour la conservation de la nature. Bundesant fur Naturschutz (BfN)-Skrimpton 118.

CGC (Commission géologique du Canada). 2006. Gary Sonnichsen et Toby King, communications personnelles.

Guerra, A., A.F. González et F. Rocha. 2004. A review of the records of giant squid in the north- eastern Atlantic and severe injuries in Architeuthis dux stranded after acoustic explorations. *ICES CM*, 2004/CC: 29 p.

Gulf Canada. 1981. *Analysis of Accidents in Offshore Operations Where Hydrocarbons were Lost*. Rapport de Huston Technical Services of Gulf Research and Development Company pour Gulf Canada Resources, Inc., Calgary (AB).

Gundlach, E.R. et M.O. Hayes. 1978. Chapitre 4. Investigations of beach processes. p. 85-196. Dans : W.N. Hess (éd.). *The AMOCO CADIZ Oil Spill, A Preliminary Scientific Report*. Rapport spécial de la National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA/EPA. Boulder (CO).

Gundlach, E.R., C.H. Ruby, M.O. Hayes et A.E. Blount. 1978. The *URQUIOLA* oil spill, La Coruna, Spain: Impact and reaction on beaches and rocky coasts. *Environmental Geology*, (2)3:131-143.

Gutnick, D. et E. Rosenberg. 1977. Oil tankers and pollution: A microbiological approach. *Annual Review Microbiology*, 31:379-396.

Haekkinen, S. et P.B. Rhines. 2004. Decline of Subpolar North Atlantic circulation during the 1990's. *Science*, 304(5670): 555-559.

Hall, A. 2002. Grey seals *Halichoerus grypus*. p. 522-524. Dans : W. F. Perrin, B. Würsig et J.G.M. Thewissen (éd.). *Encyclopedia of Marine Mammals*. Academic Press, San Diego (CA).

Hall, J.D. et J. Francine. 1991. Measurements of underwater sounds from a concrete drilling structure located in the Alaskan sector of the Beaufort Sea. *Journal of the Acoustical Society of America*, 90(3): 1665-1667.

Hall, R.J., A.A. Belisle et L. Sileo. 1983. Residues of petroleum hydrocarbons in tissues of sea turtles exposed to the *Ixtoc I* oil spill. *Journal of Wildlife Diseases*, 19(2): 106-109.

Hammill, M.O. 2005. Abundance of Northwest Atlantic grey seals in the Gulf of St. Lawrence and alongthe Nova Scotia Eastern Shore. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/036.

Hammill, M.O. et G.B. Stenson. 2000. Estimated prey consumption by harp seals (*Phoca groenlandica*), grey seals (*Halichoerus grypus*), harbour seals (*Phoca vitulina*) and hooded seals (*Cystophora cristata*). *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 26:1-23.

Hammill, M.O. et G.B. Stenson. 2006. Abundance of Northwest Atlantic hooded seals (1960-2005). *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/068.

Hamoutene, D., J. F. Payne, C. Andrews, J. Wells et J. Guiney. 2004. Effect of synthetic drilling fluid (IPAR) on antioxidant enzymes and peroxisome proliferation in the American lobster, *Homarus americanus*. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, p. 2554.

Han, G. 2005. Wind-driven barotropic circulation off Newfoundland and Labrador. *Continental Shelf Research*, 25(17): 2084-2106.

Han, G. et C.L. Tang. 1999. Interannual variations of volume transport in the western Labrador Sea based on TOPEX'Poseidon and WOCE Data. *Journal of Physical Oceanography*, 31(1): 199-211.

Haney, J.C. et S.D. MacDonald. 1995. Ivory Gull (*Pagophila eburnea*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 175*, The Academy of Natural Sciences, Philadelphia, and The American Ornithologists. Union, Washington (DC).

Harfenist, A., A.P. Gilman et K.L. Maus. 1990. The effects of exposure of incubating adult and young Herring Gulls to a simulated No.2 fuel oil slick. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 19:902-906.

Harrington, B.A. 2001. Red Knot (*Calidris canutus*). Dans : A. Poole (éd.). *The Birds of North America Online*, Cornell Lab of Ornithology, Ithica.

Harris, G. 1998. *Toxicity Test Results of Five Drilling Muds and Three Base Oils Using Benthic Amphipod Survival, Bivalve Survival, Echinoid Fertilization and Microtox*. Report for Sable Offshore Energy Inc. Report by Harris Industrial Testing Services Ltd. 11 p.

Harris, R. E., G. W. Miller et W. J. Richardson. 2001. Seal responses to airgun sounds during summer seismic surveys in the Alaskan Beaufort Sea. *Marine Mammal Science*, 17:795-812.

Harrison, W. G. et W.K.W. Li. 2008. Phytoplankton growth and regulation in the Labrador Sea: Light and nutrient limitation. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 39:71–82.

Hartung, R. 1965. Some effects of oiling on reproduction of ducks. *Journal of Wildlife Management*, 29:872-874.

Hartung, R. 1967. Energy metabolism in oil-covered ducks. *Journal of Wildlife Management*, 31:798- 804.

Hartung, R. 1995. Assessment of the potential for long-term toxicological effects of the *Exxon Valdez* oil spill on birds and mammals. p. 693-725. Dans : P.G. Wells, J.N. Butler et J.S. Hughes (éd.). *Exxon Valdez Oil Spill: Fate and Effects in Alaskan Waters*. American Society for Testing and Materials, Philadelphia (PA) ASTM STP 1219. 965 p.

Harvey-Clarke, C. 1997. *Eastern Tidepool and Reef North-Central Atlantic Marine Life Guide*. Hancock House Publishers. Canada. 64 p.

Harwood, L.A., F. McLaughlin, R.M. Allen, J. Illasiak Jr. et J. Alikamik. 2005. First-ever marine mammal and bird observations in the deep Canada Basin and Beaufort/Chukchi seas: expeditions during 2002. *Polar Biology*, 28(3): 250-253.

Hassel, A., T. Knutsen, J. Dalen, S. Løkkeborg, K. Skaar, Ø. Østensen, E.K. Haugland, M. Fonn, Å. Høines et O.A. Misund. 2003. *Reaction of Sand Eel to Seismic Shooting: A Field Experiment and Fishery Statistics Study*. Institut de recherche marine, Bergen, Norvège.

Hastings, M.C. 1990. *Effects of Underwater Sound on Fish*. Document No. 46254-900206-01M, Project No. 401775-1600, AT&T Bell Laboratories.

Haug, T, K.T. Nilssen et L. Lindblom. 2000. First independent feeding of harp seal (*Phoca groenlandica*) and hooded seal (*Cystophora cristata*) pups in the Greenland Sea. Publication scientifique du NAMMCO, 2 : 29-39. 29-39.

Hastings, M.C., A.N. Popper, J.J. Finneran et P.J. Lanford. 1996. Effect of low frequency underwater sound on hair cells of the inner ear and lateral line of the teleost fish Astronotus ocellatus. *Journal of the Acoustical Socety of America*, 99:1759-1766.

Hawkins, A.D. et M.C. Amorin. 2000. Spawning sounds of the male haddock, Melanogrammus aeglefinus. *Environmental Biology of Fishes*, 59:29-41.

Hay, K. 1982. Aerial line-transect estimates of abundance of humpback, fin, and long-finned pilot whales in the Newfoundland-Labrador area. *Report of the International Whaling Commission*, 32:475-486.

Hayes, M.O. et E.R. Gundlach. 1975. *Coastal Geomorphology and Sedimentation of the METULA Oil Spill Site in the Strait of Magellan*. Department of Geology, University of South Carolina, Columbia (SC). 103 p.

Hayes, E. B. et R. L. Wigley. 1969. Biology of the northern shrimp, *Pandalus borealis*, in the Gulf of Maine. *Transactions of the American Fisheries Society*, 98:60-76.

He, P. 1993. Swimming speeds of marine fish in relation to fishing gears. *Symposium sur les sciences marines de l'ICES*, 196:183,189.

Head, E. et P. Pepin. 2008. Variations in overwintering depth distributions of *Calanus finmarchicus* in the slope waters of the NW Atlantic Continental Shelf and the Labrador Sea. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 39:49-69.

Head, E.J.H., L.R. Harris et R.W. Campbell. 2000. Investigations on the ecology of *Calanus* spp. in the Labrador Sea. I. Relationship between the phytoplankton bloom and reproduction and development of *Calanus finmarchicus* in spring. *Marine Ecolopgy Progress Series*, 193:53-73.

Head, E.J.H., L.R. Harris et I. Yashayaev. 2003. Distributions of *Calanus* spp. and other mesozooplankton in the Labrador Sea in relationship of hydrography in spring and early summer (1995-2000). *Progress in Oceanography*, 59:1-30.

Healey, B.P. et G.B. Stenson. 2000. Estimating pup production and population size of the northwest Atlantic harp seal (*Phoca groenlandica*). *Document de recherche scientifique de l'OPANO*, 00/55.

Healey, B.P. 2007. Greenland Halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in NAFO Subarea 2 and Divisions 3KLMNO: Stock trends based on annual Canadian research vessel survey results during 1978-2006. *Document de recherche scientifique de l'OPANO,* 07/45.

Healey, B.P. et J.-C. Mahé. 2007. An assessment of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) in NAFO Subarea 2 and Divisions 3KLMNO. *Document de recherche scientifique de l'OPANO,* 07/53.

Hebert, R. et S.A. Poulet. 1980. Effect of particle size of emulsions of Venezuelan crude oil on feeding, survival and growth of marine zooplankton. *Marine Environmental Research*, 4(2), 121- 134.

Heimmelmen J.H. et C. Dutil. 1991. Distribution, Population Structure and Feeding of Subtidal Seastars in the Northern Gulf of St. Lawrence. *Marine Ecology Progress Series*, 76:61-72.

Heintz, R.A., J.W. Short et S.D. Rice. 1999. Sensitivity of fish embryos to weathered crude oil: Part II. Increased mortality of pink salmon (*Onchohynchus gorbuscha*) embryos incubating downstream from weathered Exxon Valdez crude oil. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 18:494-503.

Heubeck, M., C. J. Camphuysen, R. Bao, D. Humple, A. Sandoval Rey, B. Cadiou, S. Bräger, et T. Thomas. 2003. Assessing the impact of major oil spills on seabird populations. *Marine Pollution Bulletin*, 46:900-902.

Hiddink, J. G., S. Jennings, M. J. Kaiser, A.M. Queirós, D.E. Duplisea et G. J. Piet. 2006. Cumulative impacts of seabed trawl disturbance on benthic biomass, production, and species richness in different habitats. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 63:721-736.

Himmelman, J.H. et J.R. Hamel. 1993. Diet, behaviour and reproduction of the whelk *Buccinum undatum* in the northern Gulf of St. Lawrence, eastern Canada. *Marine Biology*, 116(3): 423-430.

Hinwood, J.B., A.E. Potts, L.R. Dennis, J.M. Carey, H. Houridis, R.J. Bell, J.R. Thomson, P. Boudreau et A.M. Ayling. 1994. Drilling activities. p. 123-207. Dans : J.M. Swan, J.M. Neff et P.C. Young (éd.). *Environmental Implications of Offshore Oil and Gas Development in Australia - The Findings of an Independent Scientific Review*. Australian Petroleum Exploration Society, Sydney.

Hipfner, J. M. et G. Chapdelaine. 2002. Razorbill (*Alca torda*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 635*. The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Hjelset, A.M., M. Anderson, I. Gjertz, C. Lyderson et B. Gulliksen. 1999. Feeding habits of bearded seals (Erignathus barbatus) from the Svalbard area, Norway. *Polar Biology*, 21:186-193.

Ho, K., L. Patton, J. S. Latimer, R. J. Pruell, M. Pelletier, R. McKinney et S. Jayaraman. 1999. The chemistry and toxicity of sediment affected by oil from the North Cape spilled into Rhode Island Sound. *Marine Pollution Bulletin*, 38:314-323.

Hodgson, G. J., J. H. Lever, C.M.T. Woodworth-Lynas et C.F.M. Lewis. 1988. *The Dynamics of Iceberg Grounding and Scouring (DIGS) Experiment and Repetitive Mapping of the Eastern Canadian Continental Shelf*. *Rapport 094 du Fonds pour l'étude de l'environnement*. Deux volumes. Ottawa (ON). 315 p.

Hoffman, D.J. 1978. Embryotoxic effects of crude oil in Mallard Ducks and chicks. *Toxicology and Applied Pharmacology*, 46:183-190.

Hoffman, D.J. 1979a. Embryotoxic and teratogenic effects of crude oil on mallard embryos on day one of development. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 22:632-637.

Hoffman, D.J. 1979b. Embryotoxic effects of crude oil containing nickel and vanadium in Mallards. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 23:203-206.

Holden, B.J. 1973. *Braincon Current Meter Data, Dawson Cruise, Saglek, 1972*. Data report, Memorial University of Newfoundland. St. John's (T.-N.-L.).

Holdway, D. 2002. The acute and chronic effects of wastes associated with offshore oil and gas production on temperate and tropical marine ecological processes. *Marine Pollution Bulletin*, 44:185-203.

Holdway, D. et D.T. Heggie. 1998. Tracking produced formation water discharge from a petroleum production platform to the North West Shelf. *The Australian Petroleum Production and Exploration Association Journal*, 38:665-679.

Holmes, W. N., J. Cronshaw et K. P. Cavanaugh. 1978. The effects of ingested petroleum on laying in Mallard ducks (*Anas platyrhynchos*). p. 301-309. Dans : J. Lindstedt-Siva (éd.). Comptes rendus de la conférence sur l'énergie et l'environnement, 1978, Los Angeles (CA). Society of Petroleum Industry Biologists. 321 p.

Holst, M., M.A. Smultea, W. R. Koski et B. Haley. 2005. *Marine Mammal and Sea Turtle Monitoring during Lamont-Doherty Earth Observatory's Marine Seismic Program off the Northern Yucatán Peninsula in the Gulf of Mexico, January-Feburary 2004*. Rapport de LGL, TA2822 31. Rapport de LGL Ltd., King City (ON) pour Lamont-Doherty Earth Observatory of Columbia University, Palisades (NY) et le National Marine Fisheries Service, Silver Spring (MD). 96 p.

Holst, M., I. Stirling et K. A. Hobson. 2001. Diet of ringed seals (*Phoca hispida*) on the east and west sides of the North Water Polynya, northern Baffin Bay. *Marine Mammal Science*, 17(4): 888-908.

Honjo, S. et M. R. Roman. 1978. Marine copepods fecal pellets: Production, preservation and sedimentation. *Journal of Marine Research*, 36(1): 45-57.

Hooper, R.G. 1986. A spring breeding migration of the snow crab, *Chionoecetes opilio* (O. Fabr.), into shallow water in Newfoundland. *Crustaceana*, 50(3): 257-264.

Hope-Jones, P., J.Y. Monnat, C.J. Cadbury et T.J. Stowe. 1978. Birds oiled during the *Amoco Cadiz* incident-an interim report. *Marine Pollution Bulletin*, 9:307-310.

Horner, R., S.F. Ackley, G.S. Dieckmann, B. Gulliksen, T. Hoshiai, L. Legendre, I.A. Melnikov, W.S. Reeburgh, M. Spindler et C. W. Sullivan. 1992. Ecology of sea ice biota. 1. Habitat, terminology, and methodology. *Polar Biology*, 12:417-427.

Hose, J.E., M.D. McGurk, G.D. Marty, D.E. Hinton, E.D. Brown et T.T. Baker. 1996. Sublethal effects of the *Exxon Valdez* oil spill on herring embryos and larvae: Morphological, cytogenetic and histopathological assessments, 1989-1991. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 53:2355-2365.

Howarth, R.W. 1991. Assessing the ecological effects of oil pollution from outer continental shelf oil development. *American Fisheries Society Symposium*, 11:1-8.

Huntington, C.E., R.G. Butler et R.A. Mauck. 1996. Leach's Storm-Petrel (*Oceanodroma leucorhoa*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 233*. The Academy of Natural Sciences, Philadelphia (PA) et l'American Ornithologists' Union, Washington (DC).

Huntley, M., K.W. Strong et A.T. Dengler. 1983. Dynamics and community structure of zooplankton in the Davis Strait and Northern Labrador Sea. *Arctic*, 25(2): 143-161.

Hurley, G. et J. Ellis. 2004. *Environmental Effects of Exploratory Drilling Offshore Canada: Environmental Effects Monitoring Data and Literature Review - Final Report*. Préparé pour le Comité consultatif de la réglementation de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale.

Hurst, R. J. et N. A. Øritsland. 1982. Polar bear thermoregulation: Effect of oil on the insulative properties of fur. *Journal of Thermal Biology*, 7(4): 201-208.

Hurst, R.J., P.D. Watts et N.A. Øritsland. 1991. Metabolic compensation in oil-exposed polar bears. *Journal of Thermal Biology*, 16(1): 53-56.

Husky Energy. 2005. *White Rose 2004 Environmental Effects Monitoring Program Report (Volume 1)*. Préparé par Jacques Whitford Limited, St. John's, pour Husky Energy (T.-N.-L).

Husky Energy. 2007. *Husky Delineation/Exploration Drilling Program for Jeanne d'Arc Basin Area, 2008-2017, Environmental Assessment*. LGL Rep. SA935. Préparé par LGL, St. John's (T.-N.-L.), en collaboration avec Canning & Pitt Associates, Inc., Oceans Ltd. et PAL Environmental Services. Préparé pour Husky Energy Inc., Calgary (AB). 231 p. + annexes.

Husky Energy et Norsk Hydro. 2006. *SDL 1040 Delineation Drilling Screening*. Rapport préparé par Jacques Whitford Limited pour Husky Energy et Norsk Hydro Canada Oil and Gas, Inc., St. John's (T.-N.-L.), viii + p. 154 + annexes.

Husky Oil Operations Limited. 2000. *White Rose Oilfield Comprehensive Study*. Présenté par Husky Oil Operations Limited à titre d'exploitant, St. John's (T.-N.-L.).

Husky Oil Operations Limited. 2001. *Étude approfondie du champ pétrolifère White Rose, Rapport supplémentaire, Réponses aux commentaires de e Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers, du ministère des Pêches et des Océans, d'Environnement Canada, de Ressources naturelles Canada et du Canada*

Agence d'évaluation environnementale. Présenté par Husky Oil Operations Limited (exploitant). 265 p. + annexes.

Hutchings, J. A., T. D. Bishop et C. R. McGregor-Shaw. 1999. Spawning behaviour of Atlantic cod, *Gadus morhua*: Evidence of mate competition and mate choice in a broadcast spawner. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 56:97-104.

Hutchings, J.A., R.A. Myers et G.R. Lilly. 1993. Geographic variation in the spawning of Atlantic cod, *Gadus morhua*, in the Northwest Atlantic. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 50:2457-2467.

ZICO (Zone importante pour la conservation des oiseaux au Canada). 2001a. *Marine Bird Important Areas in Northern Labrador: Conservation Concerns and Potential Strategies*. Préparé pour Nature Canada et la Natural History Society of Newfoundland and Labrador.

ZICO (Zone importante pour la conservation des oiseaux au Canada). 2001b. *Marine Bird Important Areas in Labrador from the Groswater Bay Area South to St. Lewis*. Conservation Concerns and Potential Strategies. Préparé pour Nature Canada et la Natural History Society of Newfoundland and Labrador.

I.F.P. 1977. *Soil Characterization in the Labrador Sea and Recommendations for Civil Engineering Applications*. Préparé dans le cadre du projet GERTH « Offshore Arctic Production ».

Irwin, B.D. 1990. Primary production of ice algae on a seasonally-ice-covered, continental shelf. *Polar Biology*, 10(4): 247-254.

Irwin, R.J. 1998. *Environmental Contaminants Encyclopedia Crude Oil Entry*. Service des parcs nationaux, Division des ressources en eau, Direction des opérations des eaux (États-Unis), CO.

Jacobs, R.P.W.M. et J.M. Marquenie. 1991. Produced water discharges from gas/condensate platforms: Environmental considerations. SPE 23321. p. 98-96. Dans : *Première conférence internationale sur la santé, la sécurité et l'environnement de la Society of Petroleum Engineers,* Richardson (TX).

James, M.C. 2000. *Distribution of the Leatherback Turtle (Dermochelys coriacea) in Atlantic Canada: Evidence from an Observer Program, Aerial Surveys, and a Volunteer Network of Fish Harvesters*. Thèse de maîtrise ès sciences. Département de biologie, Université Acadia, Wolfville, N.-É. 71pp.

Jasny, M., J. Reynolds, C. Horowitz et A. Wetzler. 2005. *Sounding the Depths II: The Rising Toll of Sonar, Shipping and Industrial Noise on Marine Life*. Rapport préparé par le Natural Resources Defense Council.

Jensen, A.S. 1935. The Greenland halibut, (*Reinhardtius hippoglossoides* (Walb.)) its development and migrations. *K. Danske Vidensk. Selsk. Skr.*, 9RK. 6 (4) : 1-32.

Jensen, A.S. et G.K. Silber. 2004. *Large Whale Ship Strike Database*. NMFS-OPR –, É.-U. Département du Commerce, Silver Spring. 37

Jensen, C.F., L.J. Natanson, H.L. Pratt, N.E. Kohler et S. Campana. 2002. The reproductive biology of the porbeagle shark (*Lamna nasus*) in the western North Atlantic Ocean. *Fishery Bulletin*, 100:727-738.

Jensen, T., R. Palerud, F. Olsgård, S.M Bakke. 1999. Dispersion and effects of synthetic drilling fluids in the environment. Rapport technique au Ministry of Oil and Energy, 99-3507 : 49 p.

Jewett, S.C., T.A. Dean, R.O. Smith et A. Blanchard. 1999. *Exxon Valdez* oil spill: Impacts and recovery in the soft-bottom benthic community in and adjacent to eelgrass beds. *Marine Ecology Progress Series*, 185:59-83.

Johansson, S., U. Larsson et P. Boehm. 1980. The *Tsesis* oil spill-impact on the pelagic ecosystem. *Marine Pollution Bulletin*, 11:284-293.

Johnsen, S., T.I.R. Utvik, E. Garland, B. de Vals et J. Campbell. 2004. *Environmental Fate and Effect of Contaminants in Produced Water*. Communication présentée à la septième Conférence internationale SPE sur la santé, la sécurité et l'environnement dans l'exploration et la production pétrolières et gazières, Calgary (AB), 29 au 31 mars 2004. Society of Petroleum Engineers. SPE 86708.

Johnson, D.L. 2004. Essential fish habitat source document: American plaice, *Hippoglossoides platessoides*, life history and habitat characteristics, deuxième édition. *Note technique de la NOAA*, NMFS-NE-187.

Johnson, K. 1995. Green-winged Teal (*Anas crecca*). Dans : A. Poole (éd.). *The Birds of North America Online*, Cornell Lab of Ornithology, Ithica; Retrieved from the Birds of North America Online:

Jones, P.E. 1998. *Hudson 98023 Expedition Cruise Report, Labrador Sea. WOCE Line AR7W. Atlantic Circulation Experiment*. Ministère des Pêches et des Océans, Institut océanographique de Bedford.

Jordaan, I.J., M. Fuglem, G. Crocker et C. Olsen. 1995. *Canadian Offshore Design for Ice Environments, volume 1, Environment and Routes*.

Josenhans, H. W. et J. V. Barrie. 1982. Preliminary results of submersible observations on the Labrador Shelf. *Commission géologique du Canada, Recherche en cours, partie B, papier*82-1B: 269-276.

Josenhans, H. W., J. Zevenhuizen et R. A. Klassen. 1986. The Quaternary geology of the Labrador Shelf. *Revue canadienne des sciences de la Terre*, 23:1190-1213.

Junquera, S. et J. Zamarro. 1994. Sexual maturity and spawning of Greenland halibut (*Reinhardtius hippoglossoides*) from Flemish Pass area. *Études du Conseil scientifique de l'OPANO*, 20 :47-52.

Jury, S.H., J. D. Field, S.L. Stone, D.M. Nelson et M.E. Monaco. 1994. *Distribution and Abundance of Fishes and Invertebrates in North Atlantic Estuaries*. Rapport ELMR no 13. Division des évaluations environnementales stratégiques, NOAA/NOS, Silver Spring (MD). 221 p.

JWEL (Jacques Whitford Environment Limited). 2003. *Strategic Environmental Assessment Laurentian Subbasin*. Préparé pour Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers, St. John's (T.-N.-L.) et l'Office Canada–Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers, Halifax (N.-É.).

JWL (Jacques Whitford Limited). 2006. *SDL 1040 Wellsite/Geohazard Survey Screening*. Rapport préparé pour Husky Energy, St. John's (T.-N.-L.).

Kastak, D. et R. J. Schusterman. 1998. Low-frequency amphibious hearing in pinnipeds: methods, measurements, noise and ecology. *Journal of the Acoustical Society of America*, 103:2216-2228.

Kastak, D., B.L. Southall, R.J. Schusterman et C. Reichmuth-Kastak. 2005. Underwater temporary threshold shift in pinnipeds: effects of noise level and duration. *Journal of the Acoustical Society of America*, 118:3154-3163.

Kastak, D., R.J. Schusterman, B.L. Southall et C.J. Reichmuth. 1999. Underwater temporary threshold shift induced by octave-band noise in three species of pinniped. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106:1142-1148.

Kastelein, R.A., P. Bunskoek, M. Hagedoorn, W.W. L. Au et D. de Haan. 2002. Audiogram of a harbor porpoise (Phocoena phocoena) measured with narrow-band frequency-modulated signals. *Journal of the Acoustical Society of America*, 112(1): 334-344.

Keats, D.W., G.R. South et D.H. Steele. 1985. Reproduction and egg guarding by Atlantic wolffish (*Anarhichas lupus*: Anarhichidae) and ocean pout (*Macrozoarces americanus*: Zoarcidae) in Newfoundland waters. *Revue canadienne de zoologie*, 63:2565-2568.

Kelly, B.P. 1988. Bearded seal, Erignathus barbatus. p. 77-94. Dans : J.W. Lentfer (éd.). *Selected Marine Mammals of Alaska/Species Accounts with Research and Management Recommendations*. Marine Mammal Commission, Washington (DC). 275 p.

Kenchington, E.L.R., J. Prena, K. Gilkinson, D.C. Gordon, K. MacIsaac, C. Bourbonnais, P. Schwinghamer, T. W. Rowell, D. L. McKeown et W. P. Vass. 2001. Effects of experimental otter trawling on the macrofauna of a sandy bottom ecosystem on the Grand Banks of Newfoundland. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 58:1043-1057.

Kenniccutt, M.C., S.T. Sweet, W.R. Fraser, W.L. Stockton et M. Culver. 1991. The fate of diesel fuel spilled by the *Bahia Paraiso* in Authur Harbour, Antarctica. p. 493-500. Dans : Comptes rendus de la conférence de 1991 sur les déversements d'hydrocarbures, American Petroleum Institute, Washigton (DC).

Ketten, D. R. 1991. The marine mammal ear: Specializations for aquatic audition and echolocation. p. 717-750. Dans : D. Webster, R. Fay et A. Popper (éd.). *The Biology of Hearing*. Springer- Verlag, Berlin.

Ketten, D.R. 1992. The cetacean ear: Form, frequency, and evolution. p. 53-75. Dans : J.A. Thomas, R.A. Kastelein et A. Ya Supin (éd.). *Marine Mammal Sensory Systems*. Plenum, New York.

Ketten, D. R. 1994. Functional analysis of whale ears: Adaptations for underwater hearing. *Comptes-rendus de la conférence sur l'acoustique sous-marine de l'IEEE*, 1:264-270.

Ketten, D. R. 2000. Cetacean ears. p. 43-108. Dans : W.W.L. Au, A.N. Popper et R.R. Fay (éd.). *Hearing by Whales and Dolphins*. Springer-Verlag, New York.

Khan, R.A et P. Ryan. 1991. Long term effects of crude oil on common murre (*Uria aalge*) following rehabilitation. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 46:216-222.

King, A.D. 2002. *Iceberg Scour Risk Analysis for Pipelines on the Labrador Shelf*. Thèse de maîtrise en génie, Université Memorial de Terre-Neuve, St. John's (T.-N.-L.). 212 p.

King, A.D., R.F. McKenna, I. J. Jordaan et G. V. Sonnichsen. 2003. *A Model for Predicting Iceberg Grounding Rates on the Seabed*. POAC '03, Trondheim, Norvège.

King, A.D. et G. Sonnichsen. 2008. *A Review of Recent Iceberg Scour Survey Data from the Labrador Shelf*. Le 19e Symposium international de l'IAHR sur les glaces, du 6 au 11 juillet 2008, Vancouver (C.-B.).

King, J.E. 1983. *Seals of the World, 2^{e} édition*. Cornell University Press, Ithaca (NY). 240 p. Kingsley,

M.C.S. 1998. Walruses, *Odobenus rosmarus*, in the Gulf and estuary of the St. Lawrence, 1992-1996. *Canadian Field-Naturalist*, 112:90-93.

Kingsley, M.C.S et R.R. Reeves. 1998. Aerial surveys of cetaceans in the Gulf of St. Lawrence in 1995 and 1996. *Revue canadienne de zoologie*, 76:1529-1550.

Kingsley, M.C.S. et T. Byers. 1998. Failure of reproduction in ringed seals (*Phoca hispida*) in Amundsen Gulf, Northwest Territories in 1984-1987. *Publication scientifique du NAMMCO*, 1 :197-210.

Kirby, C. 1997. *Voisey's Bay Ice Probe 1997*, *NGCC Henry Larsen*. Rapport du CNRC/IMD TR-1997-26.

Kjesbu, O.S., P. Solemdal, P. Bratland et M. Fonn. 1996. Variation in annual egg production in individual captive Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 53:610-620.

Koning, W. 1987. *Sensory and Chemical Analysis of Fish Tainting by Oil Sands Wastewater*. Thèse de maîtrise ès sciences,
Université de l'Alberta.

Kosheleva, V. 1992. *The Impact of Airguns Used in Marine Seismic Exploration on Organisms Living in the Barents Sea*. Résumé de la présentation orale à la conférence Petro Piscis II de 1992.

Kostyuchenko, L.P. 1973. Effects of elasitc waves generated in marine seismic prospecting on fish eggs in the Black Sea. *Hydrobiological Journal*, 9:45-48.

Kovacs, K.M. 2002. Hooded seal (*Cystophora cristata*). p. 580-582. Dans : W. F. Perrin, B. Würsig et J.G.M. Thewissen (éd.). *Encyclopedia of Marine Mammals*, Academic Press, San Diego (CA).

Kovtsova, M.V. et G. P. Nizovtsev. 1985. Peculiarities of growth and maturation of Greenland halibut of the Norwegian-Barents sea stock in 1971-1984. *ICES C.M.* Document G:7.

Kraus, S.D. 1990. Rates and potential causes of mortality in North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*). *Marine Mammal Science*, 6(4): 278-291.

Krebs, C.T. et K.A. Burns. 1977. Long-term effects of an oil spill on populations of the salt marsh crab, Uca pugnax. *Science*, 197:484-487.

Krone, M. et D. Biggs. 1980. Sublethal metabolic responses of the hermatypic coral Madracis decactis exposed to drilling mud enriched with ferrochrome lignosulfate. p. 1079-1100. Dans : *Series Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings, volume 2*. Courtesy Associates, Washington (DC).

Kühnhold, W.W. 1972. The influence of crude oils on fish fry. p. 315-318. Dans : M. Ruivo (éd.). *Marine Pollution and Sea Life*, Fishing News (Books) Ltd., Londres (R.-U.).

Kühnhold, W.W. 1974. Investigations on the toxicity of seawater-extracts of three crude oils on eggs of cod (*Gadus morhua* L.). *Ber. Dtsch. Wiss. Kommn. Meeresforsch*, 23:165-180.

Kühnhold, W.W. 1978a. Effects of the water-soluble fraction of a Venezuelan heavy fuel oil (No.6) on cod eggs and larvae. p. 126-130. Dans : *In the Wake of the Argo Merchant*, Center for Ocean Management. Université du Rhode Island, Kingston (RI).

Kühnhold, W.W. 1978b. *Impact of the Argo Merchant Oil Spill on Macrobenthic and Pelagic Organisms*. Communication présentée à la conférence AIBS Assessment of Ecological Impact of Oil Spill, 14 au 17 juin 1975, Keystone (CO).

Kulka, D.W. 2006. Abundance and distribution of sharks on the Grand Banks with particular reference to the NAFO Regulatory Area. *Document du Conseil de recherches scientifiques de l'OPANO*, 06-20.

Kulka D.W. et E.M. DeBlois. 1996. Non-traditional groundfish species on the Labrador Shelf and Grand Banks - Wolffish, monkfish, white hake and winter (blackback) flounder. *Document de recherche sur les pêches de l'Atlantique du MPO*, 96/97. 49 p.

Kulka, D.W., E.M. DeBlois et D.B. Atkinson. 1996. Non-traditional groundfish species on Labrador Shelf and Grand Banks - Skate. *Document de recherche sur les pêches de l'Atlantique du MPO*, 96/98.

Kulka, D.W., D.C. Hood et J. Huntington. 2007. *Recovery Strategy for Northern Wolffish (Anarhichas denticulatus) and Spotted Wolffish (Anarhichas minor), and Management Plan for Atlantic Wolffish*

(Anarhichas lupus) in Canada [proposé]. Pêches et Océans Canada : Région de Terre-Neuve-et-Labrador. St. John's (T.-N.-L.). x + p. 103.

Kulka, D.W. et C.M. Miri. 2003a. Évaluation de la raie épineuse (*Amblyraja radiate*, Donovan, 1808) dans la division 3LNO et la sous-division 3Ps de l'Organisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest (OPANO). *Document de recherche du Conseil scientifique de l'OPANO*, 03/57

Kulka, D. W. et C.M. Miri. 2003b. Évaluation de la baudroie d'Amérique (Lophius americanus Valenciennes 1837) sur les Grands Bancs dans les divisions 3LNO et la sous-division 3Ps de l'OPANO. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique*, 2003/100.

Kulka, D. W. et F. Mowbray. 1998. The status of thorny skate (*Raja radiata*), a non-traditional species in NAFO Divisions 3L, 3N, 3O and Subdivision 3Ps. *Document d'évaluation des stocks du Secrétariat canadien de consultation scientifique*, 98/131:

Kulka, D.W. et D. Pitcher. 2001. Spatial and temporal patterns in trawling activity in the Canadian Atlantic and Pacific. Rapport ICES CM, 2001/R : 02 : 59 p.

Kulka, D.W., M.R. Simpson et R.G. Hooper. 2004. Changements dans la répartition des loups de mer (Anarhichidae) et les associations d'habitat dans les Grands Bancs et le plateau continental du Labrador. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2004/113.

Kulka, D.W., M.R. Simpson et C.M. Miri. 2006. La raie épineuse (*Amblyraja radiata* Donovan, 1808) sur les Grand Banks de Terre-Neuve. *Document de recherche du Conseil scientifique de l'OPANO*, 06/44.

Laist, D., A. Knowlton, M. Mead, A. Collet et M. Podesta. 2001. Collisions between ships and whales. *Marine Mammal Science*, 17:35-75.

Laidre, K. L., I. Stirling, L. F. Lowry, Ø. Wiig, M.P. Heide-Jørgensen, et S.H. Ferguson. 2008. Quantifying the sensitivity of Arctic marine mammals to climate-induced habitat change. *Ecological Applications*, 18(Supplement): S97-S125.

Lanctot, R., B. Goatcher, K. Scribner, S. Talbot, B. Pierson, D. Esler et D. Zwiefelhofer. 1999. Harlequin Duck recovery from the *Exxon Valdez* oil spill: A population genetics perspective. *Auk*, 116(3): 781-791.

Laurel, B. J., R. S. Gregory et J. A. Brown. 2003a. Predator distribution and habitat patch area determine predation rates on Age-0 juvenile cod *Gadus* spp. *Marine Ecology Progress Series*, 251:245-254.

Laurel, B. J., R. S. Gregory et J A. Brown. 2003b. Settlement and distribution of Age-0 juvenile cod, *Gadus morhua* and *G. ogac*, following a large-scale habitat manipulation. *Marine Ecology Progress Series*, 262:241-252.

Laurel, B. J., R. S. Gregory, J. A. Brown, J.K. Hancock et D.C. Schneider. 2004. Behavioural consequences of density-dependent habitat use in juvenile cod *Gadus morhua* and *G. ogac*: The role of movement and aggregation. *Marine Ecology Progress Series*, 272:257-270.

Lawson, J. 2006. Preliminary information on distribution and abundance of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in Newfoundland and Labrador, Canada. International Whaling Commission Report, SC/14/FW/21-SC/M06/FW21.

Lawson, J. et I. McQuinn. 2004. Review of the potential hydrophysical-related issues in Canada, risks to marine mammals and monitoring and mitigation strategies for seismic activities. *Secrétariat canadien de consultation scientifique. Document de recherche* 2004/121

Lawson, J., T. Stevens et D. Snow. 2007. Killer whales of Atlantic Canada, with particular reference to the Newfoundland and Labrador Region. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2007/062.

Lazier, J.R.N. 1979a. *Moored Current Meter Sata from the Labrador Sea (1977-78)*. Données BIO, série BI- D-79-3. Institut océanographique de Bedford, Dartmouth (N.-É.).

Lazier, J., R. Hendry, A. Clarke, I. Yashayaev et P. Rhines. 2002. Convection and restratification in the Labrador Sea, 1990-2000. *Deep-Sea Research I - Oceanography Research Paper*, 49:1819– 1835.

LeDrew, B. R. et Culshaw, S. T. 1977. *Ship-In-The-Ice Data Report*. 28 avril, Publication C-CORE no: 77-28, 156 p.

Legault, J. et B. Firth. 2006. *Alphabet Soup: The ABCs of the OAP*. Présentation à la réunion de l'ACZISC no 48, 31 mai 2006, Institut océanographique de Bedford, Dartmouth (N.-É.).

Leighton, F. A. 1995. The toxicity of petroleum oils to birds: An overview. p. 10-22. Dans : L. Frink, K. Ball-Weir et C. Smith (éd.). *Wildlife and Oil Spills: Response, Research and Contingency Plan*. Tri-State Bird Rescue and Research, Delaware. 182 p.

Leighton, F. A., D. B. Peakall et R. G. Butler. 1983. Heinz-body hemolytic anemia from the ingestion of crude oil: A primary toxic effect in marine birds. *Science*, 209:871-873.

Leighton, F. A., R. G. Butler et D. B. Peakall. 1985. *Oil and Arctic Marine Birds*.

Lenhardt, M.L. 1994. Seismic and very low frequency sound induced behaviors in captive loggerhead marine turtles (*Caretta caretta*). p. 238-241. Dans : K.A. Bjorndal, A.B. Bolten, D.A. Johnson et P.J. Eliazar (éd.). Comptes rendus du quatorzième symposium annuel sur la biologie et la conservation des tortues de mer, note technique de la NOAA, NMFSSEFC-351, National Technical Information Service, Springfield (VA).

LGL Limited, Coastal Ocean Associates et S.L. Ross. 2000. *Environmental Assessment of Exploration drilling at the Adamant N-97 Site on Sable Bank, Nova Scotia*. Rapport pour les propriétés de l'Office Canada–Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers et de Mobil Oil Canada. 29 p.

LGL Limited. 2002. *Environmental Assessment of a Proposed 2D Seismic Program in the Southeastern Gulf of St. Lawrence*. Rapport préparé pour Corridor Resources Inc., Halifax (N.-É.).

LGL Limited. 2005a. *Husky Delineation/Exploration Drilling Program for Jeanne d'Arc Basin Area Environmental Assessmen*t. Rapport de LGL SA845. Rapport de LGL Limited, Oceans Limited, Canning & Pitt Associates Inc. et PAL Environmental Services pour Husky Oil Operations Limited, St. John's (T.-N.-L.).

LGL Limited. 2005b. *Western Newfoundland and Labrador Offshore Area Strategic Environmental Assessment*. Préparé par LGL Limited pour l'Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador, des hydrocarbures extracôtiers, St. John's (T.-N.-L.).

LGL Limited. 2005c. *Orphan Basin Exploration Drilling Program Environmental Assessment*. Rapport préparé en collaboration avec Canning & Pitt Associates, Inc., SL Ross Environmental Research Limited, Oceans Limited, Lorax Environmental et PAL Environmental Services pour Chevron Canada Limited, ExxonMobil Canada Ltd., Imperial Oil Resources Ventures Limited et Shell Canada Limitée. St. John's (T.-N.-L.).

Li, W.K.W. et G.W. Harrison. 2001. Chlorophyll, bacteria and picophytoplankton in ecological provinces of the North Atlantic. *Deep Sea Research II*, 48:2271-2293.

Li, W.K.W., G.W. Harrison et E.J.H. Head. 2006. Coherent sign switching in multiyear trends of microbial plankton. *Science*, 311(5764): 1157-1160.

Lily, G.R. et E. F. Murphy. 2004. Biology, fishery and status of the 2GH and 2J3KL (northern) cod stocks: Information supporting an assessment of allowable harm under the *Species at Risk Act* for the COSEWIC-defined Newfoundland and Labrador population of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2004/102.

Linden, O., R. Elmgren et P. Boehm. 1979. The *Tsesis* oil spill: Its impact on the coastal ecosystem of the Baltic Sea. *Ambio*, 8(6): 244-253.

Little, E.E., L. Cleveland, R. Calfee et M.G. Barron. 2000. Assessment of the photoenhanced toxicity of weathered oil to the tidewater silverside. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 19:926- 932.

Ljungblad, D. K., B. Wursig, S.L. Swartz et J.M. Keene. 1988. Observations on the behavioral responses of bowhead whales (*Balaena mysticetus*) to active geophysical vessels in the Alaskan Beaufort Sea. *Arctic*, 41:183-194.

Ljungblad, D.K., P.D. Scoggins et W.G. Gilmartin. 1982b. Auditory thresholds of a captive eastern Pacific bottle-nosed dolphin, *Tursiops* spp. *Journal of the Acoustical Society of America*, 72:1726- 1729.

Lock, A.R, R.G.B. Brown et S.H. Gerriets. 1994. *Gazetteer of the Marine Birds in Atlantic Canada*. Service canadien de la faune.

Lohmann, K. J. et C.M.F. Lohmann. 1998. Migratory guidance mechanisms in marine turtles. *Journal of Avian Biology*, 29:585-596.

Lohmann, K. J., S.D. Cain, S.A. Dodge et C.M.F. Lohmann. 2001. Regional magnetic fields as navigational markers for sea turtles. *Science*, 294:364-366.

Løkkeborg, S. 1991. Effects of geophysical survey on catching success in longline fishing. *ICES CMB*, 40:9 p.

Løkkeborg, S. et A.V. Soldal. 1993. The influence of seismic exploration with air guns on cod (*Gadus morhua*) behaviour and catch rates. *Symposium sur les sciences marines de l'ICES*, 6:62.67.

Longcore, J. R., D.G. McAuley, G.R. Hepp et J.M. Rhymer. 2000. American Black Duck (*Anas rubripes*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 481*, The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Lough, R.G. 2004. Essential fish habitat source document: Atlantic cod, *Gadus morhua*, life history and habitat characteristics, deuxième édition. *Note technique de la NOAA*, NMFS-NE-190.

Lubard et Hurdle. 1976.

Lutcavage, M.E., P.L. Lutz, G.D. Bossart et D.M. Hudson. 1995. Physiologic and clinicopathologic effects of crude oil on loggerhead sea turtles. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 28:417-422.

Lydersen, C. 1998. Status and biology of ringed seals (Phoca hispida) in Svalbard. p. 46-62. Dans : M.P. Heide-Jørgensen et C. Lydersen (éd.). *Ringed Seals in the North Atlantic*, NAMMCO Science Publication 1.

Lydersen, C. et M.O. Hammill. 1993. Diving in ringed seal (*Phoca hispida*) pups during the nursing period. *Revue canadienne de zoologie*, 71(5): 991-996.

Mackay, D. 1984. *The Fate and Behaviour of Oil in Cold Climates*. Département de génie chimique et de chimie appliquée. Rapport présenté à Environnement Canada, Ottawa (ON).

Mackay, D., I.A. Buist, R. Mascarenhas et S. Paterson. 1980. Oil spill processes and models. Département de génie chimique, Université de Toronto. Publication du Service de la protection de l'environnement, no EE-8. Environnement Canada, Ottawa (ON).

Macko, S.A. et S.M. King. 1980. Weathered oil: Effect on hatchability of heron and gull eggs. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 25:316-320.

MacLaren Marex Inc. 1980. *Environmental Observations Offshore Labrador Summer 1979*.

MacLaren Plansearch. 1981. *Ice and Environmental Surveillance, 1980*.

MacLaren Plansearch. 1982. *Environmental Observations Labrador Shelf (June-October, 1981)*.

MacLeod, C. D., W.F. Perrin, R. Pitman, J. Barlow, L. Ballance, A. D'Amico, T. Gerrodette, G. Joyce, K.D. Mullin, D. L. Palka et G. T. Waring. 2006. Known and inferred distributions of beaked whale species (Cetacea: Ziphiidae). *Journal of Cetacean Research and Management*, 7:271-286.

Maddock-Parsons, M. 2007. Évaluation de la plie grise dans les divisions 2J3KL de l'OPANO. *Document de recherche scientifique de l'OPANO,* 07/27.

Maddock-Parsons. 2005a. Maddock-Parsons, M. 2005a. Évaluation du stock de plie grise de la sous-division 3Ps. *Avis scientifique du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/050.

Maddock-Parsons. 2005b. Plie grise de la sous-division 3Ps de l'OPANO. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/086.

Madsen, P.T. 2005. Marine mammals and noise: Problems with root mean square sound pressure levels for transients. *Journal of the Acoustical Society of America*, 117(6): 3952-3957.

Madsen, P.T., B. Mohl, B.K. Nielsen et M. Wahlberg. 2002. Male sperm whale behavior during exposures to distant seismic survey pulses. *Aquatic Mammals*, 2:231-240.

Maillett, G. et E. Colbourne. 2007. Variations in the Labrador Current transport and zooplankton abundance on the NL shelf. *Document de recherche scientifique de l'OPANO,* 07/42

Mallakin, A., B. J. McConkey, G. Miao, B. McKibben, V. Snieckus, D.G. Dixon et B.M. Greenberg. 1999. Impacts of structural photomodification on the toxicity of environmental contaminants: Anthracene photooxidation products. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 43:204-212.

Mallory, M.L., J. A. Akearok, D.B. Edwards, K. O'Donovan C.D. Gilbert. 2008. Autumn migration and wintering of northern fulmars (*Fulmaris glacialis*) from the Canadian High Arctic. *Polar Biology*, 31:745-750.

Malme, C.I., P.R. Miles, P. Tyack, C.W. Clark et J.E. Bird. 1985. *Investigation of the Potential Effects of Underwater Noise from Petroleum Industry Activities on Feeding Humpback Whale Behavior*. BBN Rep. 5851; OCS Study MMS 85-0019. Rapport de BBN Labs Inc., Cambridge (MA) pour le US Minerals Management Service, Anchorage (AK).

Marcogliese, D.J., E. Albert, P. Gagnon et J.M. Sevigny. 2003. Use of parasites in stock identification of deep water redfish (*Sebestes mentella*) in the northwest Atlantic. *Fisheries Bulletin*, 101:183- 188.

Marine Environmental Services Ltd. 1977. *Wellsite Environmental Observations Offshore Labrador 1976*. D.V. Pelican, Petrel et Zapata Ugland.

Martec. 1984. *Report on the Environmental Program Associated with the Blowout at Shell et.al. Uniacke G-72*. Rapport pour Shell Canada Resources Limited.

Martin, R. Pitt, S. Canning, P. Stewart et M. MacNeil. 2002. *Environmental Impact Assessment of a 2D Seismic Survey in Sydney Bight*. Préparé pour Hunt Oil Company of Canada, Inc.et coll., 2002.

Marty, G.D., M.S. Okihiro, E.D. Brown, D. Hanes et D.E. Hinton. 1999. Histopathology of adult Pacific herring in Prince William Sound, Alaska, after the *Exxon Valdez* oil spill. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 56:419-426.

Mate, B. R., K.M. Stafford et D.K. Ljungblad. 1994. A change in sperm whale (*Physeter macrocephalus*) distribution correlated to seismic surveys in the Gulf of Mexico. *Journal of the Acoustical Society of America*, 96:3268-3269.

Mathieu, A., W. Melvin, B. French, M. Dawe, F. Power et U. Williams. 2004. Health indicators in American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) from the Terra Nova development site, Grand Banks, NL, Canada. Dans : S.L. Armsworthy, P. Cranford et K. Lee (éd.). *Proceedings of the Offshore Oil and Gas Environmental Effects Monitoring Workshop: Approaches and Technologies*, Institut océanographique de Bedford, Dartmouth (N.-É.), 26-30 mai, Battelle Press.

Matishov, G.G. 1992. *The Reaction of Bottom-fish Larvae to Air Gun Pulses in the Context of the Vulnerable Barents Sea Ecosystem*. Pêche et exploitation pétrolière extracôtière, 2e conférence internationale, Bergen, Norvège, 6 au 8 avril 1992.

Mazzuca, L.L. 2001. *Potential Effects of Low Frequency Sound (LFS) from Commercial Vehicles on Large Whales*. Thèse de maîtrise en sciences, University of Washington. 70 p.

McCabe et J. Murdoch. 2000a. Marine seismic surveys - A study of environmental implications. *Australian Petroleum Production and Exploration Association (APPEA) Journal*, 40:692-708.

McCallum, B. et S.J. Walsh. 2002. An update of the performance of the Campelen 1800 during the 2002 bottom trawl survey in Subareas 2 and 3 in 2001. *Document de recherche scientifique de l'OPANO*, no 32.

McCauley, R. D., J. Fewtrell, A. J. Duncan, M.N. Jenner, C. Jenner, R.I.T. Prince, A. Adhitya, K. McCabe et J. Murdoch. 2000a. Marine seismic surveys - A study of environmental implications. *Australian Petroleum Production and Exploration Association (APPEA) Journal*, 40:692-708.

McCauley, R. D., J. Fewtrell, A. J. Duncan, C. Jenner, M.-N. Jenner, J.D. Penrose, R.I.T. Prince, A. Adhitya, J. Murdoch et K. McCabe. 2000b. *Marine Seismic Surveys: Analysis of Airgun Signals; and Effects of Air Gun Exposure on Humpback Whales, Sea Turtles, Fishes and Squid*. Rapport du Centre for Marine Science and Technology, Univrsité Curtin, Perth (WA) pour l'Australian Petroleum Producers. Association, Sydney, NSW. 188 p.

McCauley, R.D., J. Fewtrell et A.N. Popper. 2003. High intensity anthropogenic sound damages fish ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, 113:638-642.

McCay, D.P.F. 2001. Modeling oil, chemical spill impacts. Sea Tech, (avril 2001): 43-49.

McClain, E. P. et R. J. Derycke. 1974. *Sea Ice Motion along the Labrador Coast as Observed by Satellite*. National Environmental Satellite Services, NOAA, Washington (DC). 3 p.

McClintock, J., R. McKenna et C. Woodworth-Lynas. 2007. *Grand Banks Iceberg Management*. Rapport du Centre d'hydraulique canadien/Programme de recherche et de développement énergétiques 20-84. Rapport préparé pour le Centre d'hydraulique canadien/Programme de recherche et de développement énergétiques, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa (ON). Rapport préparé par AMEC Earth & Environmental, St. John's (T.-N.-L.), R.F. McKenna & Associates, Wakefield (QC) et PETRA International ltd, Cupids, (T.-N.-L.).

McDonald, M.A., J.A. Hildebrand et S.C. Webb. 1995. Blue and fin whales observed on a seafloor array in the northeast Pacific. *Journal of the Acoustical Society of America*, 98:712-721.

McDonald, M.A., J. A. Hildebrand, S.M. Wiggins, D. Thiele, D. Glasgow et S.E. Moore. 2005. Sei whale sounds recorded in the Antarctic. *Journal of the Acoustical Society of America*, 118:3941- 3945

McEwan, E.H. et F.C. Koelink. 1973. The heat production of oiled mallards and scaup. *Revue canadienne de zoologie*, 51:27-31.

McEwan, E. H. et P.M. Whitehead. 1980. Uptake and clearance of petroleum hydrocarbons by the Glaucous-winged Gull (Laras glaucescens) and the Mallard Duck (*Anas platyrhynchos*). *Revue canadienne de zoologie*, 58:723-726.

McKenna, R.F., R. Popescu, A.D. King et G.B. Crocker. 1998. *Analysis of Pack Ice and Iceberg Data from the 1997 CCGS Henry Larsen Probe to Voisey's Bay*. Rapport de contrat préparé pour la Garde côtière canadienne, Pêches et Océans Canada, publication C-CORE 98-C7.

McKone, W.D. et E.M. LeGrow. 1984. *Underwater World: Redfish (Ocean Perch)*. Pêches et Océans Canada, Ottawa (ON).

McLaren, I.A. 1958. The biology of the ringed seal (*Phoca hispida* Schreber) in the eastern Canadian Arctic. *Bulletin du Conseil de recherches sur les pêches du Canada*, 118 :97 p.

McQuinn, I.H. et D. Carier. 2005. Far-field measurements of seismic airgun array pulses in the Nova Scotia Gully Marine Protected Area. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 2615: v + p. 20.

McWhae, J.R.H. et Michel, W.F.E. 1975. Stratigraphy of Bjarni H-81 and Leif M-48, Labrador Shelf. *Bulletin of Canadian Petroleum Geology*, 23(3): 361-382.

Mead, C. et S. Baillie. 1981. Seabirds and oil: The worst winter. *Nature*, 292:10-11.

Mecklenberg, T.A., S.D. Rice et J.F. Karinen. 1977. Molting and survival of king crab (*Paralithodes camtschatica*) and coonstripe shrimp (*Pandalus hypsinotus*) larvae exposed to Cook Inlet crude oil water-soluble fraction. p. 221-228. Dans : D.A. Wofe (éd.). *Fate and Effects of Petroleum Hydrocarbons in Marine Organisms and Ecosystems*. Comptes rendus d'un symposium, 10 au 12 novembre 1976. Seattle (WA). Pergamon Press, Oxford. Royaume-Uni.

Mellinger, D.K. et C.W. Clark. 2003. Blue whale, *Balaenoptera musculus*, sounds from the North Atlantic. *Journal of the Acoustical Society of America*, 114:1108-1119.

Meltzer Research and Consulting. 1996. *Identification of representative Marine Areas in the Laurentian Channel Marine Region.* Rapport non publié et non numéroté préparé pour Parcs Canada.

Mercer, M.C. 1967. Records of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus*, from Newfoundland. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 24:2631-2635.

Metcalf, V. et M. Robards. 2008. Sustaining a healthy human–walrus relationship in a dynamic environment: Challenges for comanagement. *Ecological Applications*, 18(Supplement): S148-S156.

Mi, Y., A. Sakai, R. Walia, R.D. Hyndman et S. R. Dallimore. 1999. Vertical seismic profiling and seismic properties of gas hydrate in an Arctic well. *Rapport de recherche du CREWES*, 11.

Michel, J., M.O. Hayes et P.J. Brown. 1978. Application of an oil spill vulnerability index to the shoreline of lower Cook Inlet, Alaska. *Environmental Geology*, (2)2:107-117.

Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs. 1994. Gouvernement du Canada et des États-Unis d'Amérique.

Mille, G., D. Munoz, F. Jacquot, L. Rivet et J. C. Bertrand. 1998. The *Amoco Cadiz* oil spill: Evolution of petroleum hydrocarbons in the Ile Grande salt marshes (Brittany) after a 13-year period. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 47:547-559.

Miller, P.A. 1999. *Exxon Valdez Oil Spill: Ten Years Later*. Document d'information technique pour l'Alaska Wilderness League by Arctic Connections.

Miller, D. S., D. B. Peakall et W. B. Kinter. 1978. Ingestion of crude oil: Sublethal effects in Herring Gull chicks. *Science*, 199:315-317.

Miller, D. S., D. B. Peakall et W. B. Kinter. 1978. Ingestion of crude oil: Sublethal effects in Herring Gull chicks. *Science*, 199:315-317.

Mitson, R.B. 1995. Underwater noise of research vessels: Review and recommendations. *Rapport coopérative de recherche du ICES*, 209 :61 p.

Miller, P.A. 1999. *Exxon Valdez* oil spill: Ten years later. Document d'information technique pour l'Alaska Wilderness League, *Arctic Connections*, 3.

MMS (Minerals Management Service). 1991. *Discharges of OCS Produced Waters - Volume II : Technical Report*. Étude OCS/MMS 91-0005 Département de l'Intérieur des É.-U., Minerals Management Services, Bureau régional de l'OCS du golfe du Mexique, Nouvelle-Orléans (LA). 337 p.

MMS (Minerals Management Services). 1997. *Federal Offshore Statistics: 1995*. Leasing, exploration, production, and revenues to December 31, 1995. Département de l'Intérieur des É.-U., Minerals Management Services, Operations and Safety Management, Rapport de l'OCS du MMS 97-0007.

MMS (Minerals Management Service). 2000. *Environmental Impacts of Synthetic-based Drilling Fluids*. Département de l'Intérieur des É.-U. Minerals Management Service, Bureau régional de l'OCS du golfe du Mexique. Étude de l'OCS du MMS, 2000-064. 121 p.

MMS (Minerals Management Service). 2004. *Geological and Geophysical Exploration for Mineral Resources on the Gulf of Mexico Outer Continental Shelf: Final Programmatic Environmental Assessment*. Département de l'Intérieur des É.-U., Bureau régional de l'OCS du golfe du Mexique

Mobil Oil. 1985. *Hibernia Development Project, Environmental Impact Statement Volume IIIa: Biophysical Assessment*. Mobile Oil Canada Ltd (exploitant), Gulf Canada Resources Inc., Petro-Canada Inc., Chevron Canada Resources ltd et Columbia Gas Development of Canada Ltd. 258 p.

Moein, S.E., J.A. Musick, J.A. Keinath, D.E. Barnard, M. Lenhardt et R. George. 1994. *Evaluation of Seismic Sources for Repelling Sea Turtles from Hopper Dredges*. Rapport du Virginia Institute of Marine Science, Gloucester Point (VA), pour le US Army Corps of Engineers. 33 p.

Moffitt, C.M., M.R. Rhea, P.B. Dorn, J.F. Hall et J.M. Bruney. 1992. Short-term chronic toxicity of produced water and its variability as a function of sample time and discharge rate. p. 235-244. Dans : J.P. Ray et F.R. Englehardt (éd). *Produced Water. Technological/Environmental Issues and Solutions*, Plenum Press, New York

Møhl, B., M. Wahlberg, P.T. Madsen, A. Heerfordt et A. Lund. 2003. The monopulsed nature of sperm whale clicks. *Journal of the Acoustical Society of America*, 114:1143-1154.

Moles, A. et B. L. Norcross. 1998. Effects of oil-laden sediments on growth and health of juvenile flatfishes. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 55:605-610.

Moles, A., S. Rice et B. L. Norcross. 1994. Non-avoidance of hydrocarbon laden sediments by juvenile flatfishes. Netherland Journal of Sea Research, 32:361-367.

Montagna, P. A. et D.E. Harper, Jr. 1996. Benthic infaunal long-term response to offshore production platforms. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 53:2567-2588.

Montevecchi, W. A., A. Bourget, J. Brazil, R. I. Goudie, A. E. Hutchinson, B.C. Johnson, P. Kehoe, P. Laporte, M.A. McCollough, R. Milton et N. Seymour. 1995. *National Reccovery Plan for the Harlequin Duck in Eastern North America*. Comité de rétablissement des espèces canadiennes en péril, rapport no 12 : 30 p.

Montevecchi, W. A. et LJ. Stenhouse. 2002. Dovekie (*Alle alle*). Dans A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No.701*. The Birds of North America, Inc. Philadelphia (PA).

Morales-Loos, M. R. et M. Goutx. 1990. Effects of water-soluble fractions of the Mexican crude oil Isthmus Cactus on growth, cellular content of chlorophyll a, and lipid composition of planktonic microalgae. *Marine Biology*, 104:503-509.

Morgan, M.J. 2000. Interactions between substrate and temperature preference in adult American plaice (*Hippoglossoides platessoides*). *Marine and Freshwater Behaviour and Phy*siology, 33:249-259.

Morgan, M.J. et W.R. Bowering. 1997. Temporal and geographic variation in maturity at length and age of Greenland halibut (Reinhardtius hippoglossoides) from the Canadian north-west Atlantic with implications for fisheries management. *ICES Journal of Marine Science*, 54:875-885.

Morgan, M.J. W.R. Bowering, A.C. Gundersen, A. Hoines, B. Morin, O. Smirnov et E. Hjoleifsson. 2001. Comparative Analyses of Greenland halibut (*Reinhardtius hippogloissoides*) maturation for populations throughout the North Atlantic. *Document de recherche du Conseil scientifique de l'OPANO*, 01/116

Morgan, M. J., DeBlois, E.M. et G.A. Rose. 1997. An observation on the reaction of Atlantic cod (*Gadus morhua*) in a spawning shoal to bottom trawling. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 54:217-223.

Morgan, M. J., et E. A. Trippel. 1996. Skewed sex ratios in spawning shoals of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *ICES Journal of Marine Science*, 53:820-826.

Morin, B., R. Methot, J.M. Sevigny, D. Power, B. Branton et T. McIntyre. 2004. Review of the structure, the abundance and distribution of *Sebastes mentella* and *S. fasciatus* in Atlantic Canada in at species-at-risk context. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2004/058.

Moriyasu, M., R. Allain, K. Benhalima et R. Claytor. 2004. *Effects of seismic and marine noise on invertebrates: A literature review. Document de recherche du MPO 2004/126*

Morris, C.J. et J.M.Green. 2002. Biological characteristics of a resident population of Atlantic cod (Gadus morhua L.) in southern Labrador. *ICES Journal of Marine Science*, 59:666-678.

Mosbech, A., G. Gilchrist, F. Merkel, C. Sonne, A. Flagstad, et H. Nyegaard. 2006. Year-round movements of northern Common Eiders *Somateria mollissima* breeding in Arctic Canada and West Greenland followed by satellite telemetry. *Ardea*, 4:651-665.

Moulton, V. D., R. A. Davis, J. A. Cook, M. Austin, M. L. Reece, S.A. Martin, A. MacGillivray, D. Hannay et M.W. Fitzgerald. 2003. *Environmental Assessment of Marathon Canada Limited's 3-D*

Seismic Program on the Scotian Slope, 2003. Rapport de LGL SA744-1. Rapport de LGL Limited, St. John's (T.-N.-L.), CEF et JASCO Research Ltd. pour Marathon Canada ltd, Halifax (N.-É.). 173 p. + annexes.

Mowbray, T. B., C. R. Ely, J. S. Sedinger et R. E. Trost. 2002. Canada Goose (*Branta canadensis*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 682*. The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Mullin, K.D., L.V. Higgins, T. A. Jefferson et L. J. Hansen. 1994a. Sightings of the Clymene dolphin (*Stenella clymene*) in the Gulf of Mexico. *Marine Mammal Science*, 10:464-470.

Mullin, K.D., T.A. Jefferson, L.J. Hansen et W. Hoggard. 1994b. First sightings of melon-headed whales (*Peponocephala electra*) in the Gulf of Mexico. *Marine Mammal Science*, 10:342-348.

Murray, M.S. 2008. Zooarchaeology and Arctic marine mammal biogeography, conservation, and management. *Ecological Applications*, 18(Supplement): S41-S55.

Myrberg, A.A. 1980. Hearing in damsel fishes: An analysis of signal detection among closely related species. *Journal of Comparative Physiology A*, 140:135-144.

Nadeau, J. S. et D. Mackay. 1978. *Evaporation Rates of Complex Hydrocarbon Mixtures under Environmental Conditions*. Spill Technology Newsletter, vol 3(2) Environmental Protection Service. Environnement Canada. Ottawa (ON).

OPANO (Otganisation des pêches de l'Atlantique Nord-Ouest). 2003. NAFO rebuilding plan for the stock of Greenland alibut in Subarea 2 and Divisions 3KLMNO. *Document de la Commission des pêches de l'OPANO*, 03-13.

Naidu, K. S. 1997. Iceland scallop: Grand Banks of Newfoundland (NAFO Division 3LN) and Strait of Belle Isle (NAFO Division 4R). Rapport scientifique sur l'état des stocks du MPO, C2-07.

NAMMCO (North Atlantic Marine Mammal Commission). 1997. *Rapport de la quatrième réunion du Comité scientifique.* Dans : NAMMCO, Rapport annuel, 1996. Tromsø, Norvège, p. 97-178.

NAMMCO (North Atlantic Marine Mammal Commission). 2006. *NAMMCO, Rapport annuel, 2006 – Volume II.* North Atlantic Marine Mammal Commission, Tromsø, Norvège. 287 p.

Nance, J.M. 1991. Effects of oil/gas field produced water on the macrobenthic community in a small gradient estuary. *Hydrobiologia*, 220:189-204.

NAS (National Acaemy of Sciences). 2003. *Oil in the Sea III: Inputs, Fates and Effects*. National Academies Press, Washington (DC).

National Geographic Society. 1999. *Field Guide to the Birds of North America, Third Edition*. National Geographic Society. Washington (DC).

Naud, M. J., B. Long, J. C. Brethes et R. Sears. 2003. Influences of underwater bottom topography and geomorphology on minke whale (*Balaenoptera acutorostrata*) distribution in the Mingan Islands (Canada). *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 83:889- 896.

ONÉ, C-NOPB et C-NSOPB (Office national de l'énergie, Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador, des hydrocarbures extracôtiers et Office Canada–Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers). 1999. *Lignes directrices sur la sélection des produits chimiques*.

ONÉ, C-NLOHE et OCNHE (Office national de l'énergie, Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers et Office Canada–Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers). 2002. *Lignes directrices relatives au traitement des déchets dans la zone extracôtière*.

ONÉ, C-NLOHE et OCNHE (Office national de l'énergie, Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers et Office Canada–Nouvelle-Écosse des hydrocarbures extracôtiers). Sous presse. *Directives sur les mesures du milieu physique pour les activités de forage pétrolier et de production dans les régions pionnières*

Neff, J. 1987. Biological effects of drilling fluids, drill cuttings, and produced waters. p. 469-538. Dans : D.F. Boesch et N.N. Rabalais (éd.). *Long Term Environmental Effects of Offshore Oil and Gas Development*. Elsevier Applied Science Publishers, Londres, Royaume-Uni.

Neff, J. 1987. Biological effects of drilling fluids, drill cuttings, and produced waters. p. 469-538. Dans : D.F. Boesch et N.N. Rabalais (éd.). *Long Term Environmental Effects of Offshore Oil and Gas Development*. Elsevier Applied Science Publishers, Londres (R.-U.).

Neff, J. 2002. *Bioaccumulation in Marine Organisms: Effect of Contaminants from Oil Well Produced Water*. Elsevier Science Ltd., Oxford, (R.-U.) xv + p. 452.

Neff, J.M. 1990. Composition and fate of petroleum and spill-treating agents in the marine environment. p. 1-33. Dans : J.R. Geraci et D.J. St. Aubin (éd.). *Sea Mammals and Oil: Confronting the Risks*, Academic Press, San Diego, CA.

Neff, J.M. 2005. *Composition, Environmental Fates, and Biological Effects of Water-based Drilling Muds and Cuttings Discharged to the Marine Environment: A Synthesis and Annotated Bibliography*. Préparé pour le Petroleum Environmental Research Forum (PERF) et l'American Petroleum Institute (MA).

Neff, J. et E.S. Gilfillan. 2004. *Indirect Effects of Marine Oil Spills on Rocky Shores: Examples from 3 Large Oil Spills*. Setac Glode Conference Notes.

Neff, J. M., S. Ostazwski, W. Gardiner et I. Stejskal. 2000. Effects of weathering on the toxicity of three offshore Australian crude oils and a diesel fuel to marine animals. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 19:1809-1821.

Neff, J. M., S. Ostazwski, W. Gardiner et I. Stejskal. 2000. Effects of weathering on the toxicity of three offshore Australian crude oils and a diesel fuel to marine animals. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 19:1809-1821.

Neis, B., G. Murray, D. Ings et J. Whalen. 2006. *Coasts under Stress: Report on Fisheries Research and Feedback Meeting Discussions in Western Newfoundland, the Labrador Straits and Southern Labrador 2003-2005*. 19 p.

Nelson-Smith, A. 1970. The problem of oil pollution of the Sea. p. 215-306. Dans : F.S. Russel et M. Yonge (éd.), *Advances in Marine Biology: Volume. 8*, Academic Press, Londres et New York.

Nettleship, D.N. 1972. Breeding success of the Common Puffin (*Fratercula arctica*) on different habitats at Great Island, Newfoundland. *Ecological Monographs*, 42:239-268.

Nettleship, D.N. 1980. A guide to the major seabird colonies of Eastern Canada - Identity, distribution and abundance. *Rapport manuscrit du Service canadien de la faune,* 133 p.

Newell, J.P. 1993. Exceptionally large icebergs and ice islands in eastern Canadian Waters: a review of sightings from 1900 to present. *Arctic*, 46(3): 205-211.

Nielsen, J.R. et Andersen, M. 2001. Feeding habits and density Patterns of Greenland cod, *Gadus ogac* (Richardson 1836), at West Greenland compared to those fo the coexisting Atlantic cod, *Gadus morhua* L. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*. 29:1-22.

Nisbet, I.C.T. 2002. Common Tern (*Sterna hirundo*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 618*, The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Nilssen, K.T., O. – P. Pedersen, L.P. Folkow et T. Haug. 2000. Food consumption estimates of Barents Sea harp seals. *Publication scientifique du NAMMCO*, 2 :9-27.

NMFS (National Marine and Fisheries Service). 2000. Small takes of marine mammals incidental to specified activities; marine seismic-reflection data collection in southern California/Notice of receipt of application. *Federal Registry*, 65:16374-16379.

NOAA (US National Oceanic and Atmospheric Administration). 2002. *Environmental Sensitivity Index Guidelines Version 3*. Note technique de la NOAA, NOS, Office of Response and Restoration, 11. Seattle (WA). p. 89 + annexes.

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration). 2003. *Oil and Sea Turtles: Biology, Planning and Responses*. 111 p.

NORCOR Engineering and Research Ltd. 1975. The interaction of crude oil with Arctic sea ice. *Beaufort Sea Project Technical Report No. 27*, ministère de l'Environnement du Canada, Victoria (C.-B.).

NORDCO Limited. 1979. *Current Meter Analysis Drill Site Bjarni 0-82*. Rapport à Total Eastcan Exploration Ltd., St. John's (T.-N.-L.).

NORDCO Limited. 1980. *Physical Oceanogrpahic Program*. Réalisé pour Petro-Canada.

NORDCO Limited. 1982. *Surficial Geology of the Labrador Shelf*. Préparé pour Petro-Canada Exploration Inc. (Labrador Group).

Norris K.S. et W. E. Evans. 1966. Directionality of echolocation clicks in the rough-toothed porpoise, *Steno bredanensis* (Lesson). p. 305-324. Dans : W.N. Tavolga (éd.). *Marine Bio-Acoustics*, Pergamon Press, New York.

Norsk Hydro Canada. 2007. *Project Description Exploration/Appraisal/Delineation Drilling Program for Jeanne d'Arc Basin Area, 2008 – 2016*.

North American Important Bird Areas. 1999. *A Directory of 150 Key Conservation Sites*. Secrétariat de la Commission de coopération environnementale. 359 p.

Nowacek, D. P., L. H. Thorne, D. W. Johnston et P. L. Tyack. 2007. Responses of cetaceans to anthropogenic noise. *Mammal Review*, 37(2): 81-115.

CNRC (Conseil national de recherches du Canada). 1983. *Drilling Discharges in the Marine Environment*. National Academy Press. 192 p.

CNRC (Conseil national de recherches du Canada). 2003a. *Ocean Noise and Marine Mammals*. National Academies Press. 192 p.

CNRC (Conseil national de recherches du Canada). 2003b. *Marine Mammals and Low-frequency Sound: Progress Since 1994*. National Academy Press, Washington (DC). 158 p.

O'Connell, M.F., J.B. Dempson et G. Chaput. 2006. Aspects du cycle, de la biologie et de la dynamique des populations de saumon atlantique (Salmo salar L.) dans l'est du Canada *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/014.

O'Driscoll, R. L. et G. A. Rose. 2002. Capelin are good for cod: can the northern stock rebuild without them? *ICES Journal of Marine Science*, 59:1018-1026.

O'Hara, J. et J.R. Wilcox. 1990. Avoidance responses of loggerhead turtles, *Caretta caretta*, to low frequency sound. *Copeia*, 1990(2): 564-567.

OCMD (Division de la gestion des océans et des côtes, Division maritimes). 2003. *A Strategic Planning Framework for the Eastern Scotian Shelf Ocean Management Plan*. Document de travail préparé pour le Forum ESSIM.

Ocean Studies Board. 2003. *Ocean Noise and Marine Mammals*. National Research Council, Washington (DC). 192 p.

OGP (International Association of Oil and Gas Producers). 2003. *Disposal of Disused Concrete Gravity Platforms in the OSPAR Maritime Area*. Rapport numéro 338. 34 p.

Olesiuk, P. F., L.M. Nichol, P.J. Sowden et J.K.B. Ford. 2002. Effects of the sound generated by an acoustic harassment device on the relative abundance and distribution of harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) in Retreat Passage, British Columbia. *Marine Mammal Science*, 18(4): 843-62.

Ollerhead, L.M.N., M. J. Morgan, D. A. Scruton et B. Marrie. 2004. Mapping spawning times and locations for 10 commercially important fish species found on the Grand Banks of Newfoundland. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 2522.

Orr, C.D. et J. L. Parsons. 1982. Ivory Gulls Pagophila eburnea and ice-edges in Davis Strait and the Labrador Sea. *Canadian Field-Naturaluist*, 96:323-328.

Oritsland, N.A., F.R. Engelhardt, F.A. Juck, R.J. Hurst et P.D. Watts. 1981. Effect of crude oil on polar bears. Direction générale de la protection de l'environnement, Affaires autochtones et du Nord Canada, *Programme des affaires du Nord, Études environnementales*, 24 : 268 p.

Commission OSPAR. 2007. *Assessment of the Ipact on the Marine Environment of Offshore Oil and Gas Activity – An Overview of Monitoring Results in the United Kindon, the Netherlands and Norway*. Numéro de publication 336-2007 : 6 p.

Ostgaard, K. 1994. The oil, the water and the phytoplankton. *Ergebnisse der Limnologie (Advances in Limnology)*, 42:167-193.

Ostgaard, K., E.N. Hegseth et A. Jensen. 1984. Species-dependent sensitivity of marine planktonic algae to Ekofisk crude oil under different light conditions. *Botanica Marina*, 27:309-318.

Outridge, P.M., W.J. Davis, R.E.A. Stewart et E.W. Born. 2003. Investigation of the stock structure of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in Canada and Greenland using dental Pb isotopes derived from local geochemical environments. *Arctic*, 56:82-90.

Outridge, P.M. et R.E.A. Stewart. 1999. Stock discrimination of Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the eastern Canadian Arctic using lead isotope and element signatures in teeth. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 56:105-112.

Owens, E. 1999. *Oil Spills in Frontier Regions - An Environmental Perspective*.

Packer, D.B., C.A. Zetlin et J.J. VitaliaNo. 2003. Essential fish habitat source document: Smooth skate, *Malacoraja senta*, life history and habitat characteristics. *Note technique de la NOAA*, NMFS- NE-177: 26

Palka, D., A. Read et C. Potter. 1997. Summary of knowledge of white-sided dolphins (*Lagenorhynchus albirostris*) from US and Canadian Atlantic Waters. *Report of the International Whaling Commission*, 47:729-734.

Palmer, R.S. 1976. *Handbook of North American Birds, Volume 3. (Waterfowl)*. Yale University Press, New Haven (CT). 560 p.

Parcs Canada. 1976. *Preliminary National Park Considerations for Labrador*. Division de la planification du réseau de parcs – Direction des parcs nationaux. P.6.

Parnell, J. F., M.A. Shield et D. Frierson, Jr. 1984. Hatching success of Brown Pelican eggs after contamination with oil. *Colonial Waterbird*s, 7:22-24.

Parry, G.D., et A. Gason. 2006. The effect of seismic surveys on catch rates of rock lobsters in western Victoria, Australia. *Fisheries Research*, 79:272-284.

Patenaude, N.J., W.J. Richardson, M.A. Smultea, W.R. Koski, G.W. Miller, B. Wursig, C.R. Greene, Jr. 2002. Aircraft sound and disturbance to bowhead and Beluga whales during spring migration in the Alaskan Beaufort Sea. *Marine Mammal Science*, 18(2): 309-335.

Pavlov, D.A. 1994. Fertilization in the wolffish, *Anarhichas lupus*: External or internal? *Journal of Ichthyology*, 34(1): 140-151.

Payne, J.F. 2004. Potential effect of seismic surveys on fish eggs, larvae and zooplankton. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2004/125.

Payne, J.F., C. Andrews, S. Whiteway et K. Lee. 2001b. Definition of sediment toxicity zones around oil development sites: Dose response relationships for the monitoring surrogates Microtox® and amphipods, exposed to Hibernia source cuttings containing a synthetic base oil. *Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 2577.

Payne, J.F., L. Fancey, C. Andrews, J. Meade, F. Power, K. Lee, G. Veinott et A. Cook. 2001a. Laboratory exposures of and vertebrate species to concentrations of IA-35 (Petro-Canada) drill mud fluid, production water, and Hibernia drill mud cuttings. Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques, 2560.

Payne, J.R., B.E. Kirstein, J.R. Clayton, Jr., C. Clary, R. Redding, D.G. McNabb, Jr. et G. H. Farmer. 1987. *Integration of Suspended Particulate Matter and Oil Transportation Study*. Contrat de service du Mineral Management Service no 14-12-0001-30146. Mineral Management Service, Environmental Studies Branch, Anchorage (AK). 216 p.

Peakall, D. B., D. Hallet, D. S. Miller, R. G. Butler et W. B. Kinter. 1980. Effects of ingested crude oil on Black Guillemots: A combined field and laboratory study. *Ambio*, 9:28-30.

Pearson, W.H., J.R. Skalski et C.I. Malme. 1992. Effects of sounds from a geophysical survey device on behavior of captive rockfish (*Sebastes* spp.). *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 49:1343-1356.

Pearson, W., J. Skalski, S. Sulkin et C. Malme. 1994. Effects of seismic energy releases on the survival and development of zoeal larvae of Dungeness crab (*Cancer magister*). *Marine Environmental Researc*h, 38:93-113.

Pederson, A.P. 1994. Population Parameters of the Iceland Scallop (*Chlamys islandica* (Müller)) from West Greenland. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*, 16:75-87.

Programme de recherche et de développement énergétiques. 2002. Base de données complète sur la gestion des icebergs du Programme de recherche et de développement énergétiques, Rapport du Centre d'hydraulique canadien/Programme de recherche et de développement énergétiques 20-69, préparé par PAL Environmental Services, juillet 2002.

Programme de recherche et de développement énergétiques. 2004. *Base de données complète sur la gestion des icebergs du Programme de recherche et de développement énergétiques : 2004*. Préparé par Fleet Technology Limited pour le Conseil national de recherches du Canada. Rapport du Centre d'hydraulique canadien/Programme de recherche et de développement énergétiques 20-86.

Peterson, I. K. et G. Symonds. 1988. Ice floe trajectories off Labrador and eastern Newfoundland: 1985 - 1987. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques,* 104 : 101 p.

Peterson, I.K., S.J. Prinsenberg et G.A. Fowler. 1995. Newfoundland shelf sea ice program, 1993 and 1994. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 167: vi+p. 129.

Petro-Canada. 1982. *Offshore Labrador Initial Environmental Assessment*. Petro-Canada Ltd., Calgary (AB).

Petro-Canada. 1983. *Bjarni/North Bjarni Production Perspectives Study*. Préparé par Petro-Canada Resources – Frontier Development Group pour le Labrador Group of Companies. 10 volumes.

Piatt, J. F., C. J. Lensink, W. Butler, M. Kendziorek et D. R. Nysewander. 1990. Immediate impact of the *Exxon Valdez* oil spill on marine birds. *Auk*, 107:387-397.

Pickett, G.D., D.R.M. Eaton, R.M.H Seaby et G.P. Arnold. 1994. *Results of Bass Tagging by Poole Bay During 1992*. Fiche de laboratoire 74, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, Direction de la recherche sur les pêches.

Pinet, P.R. 1992. *Oceanography: An Introduction to the Planet Oceanus*. West Publishing Company. États-Unis d'Amérique. 571 p.

Pitt, T. K. 1969. Migrations of American plaice on the Grand Bank and in St. Mary's Bay, 1954, 1959, and 1961. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 26:1301-1319.

Pitt, T.K. 1973. Food of the American plaice (*Hippoglossoides platessoides)* from the Grand Bank, Newfoundland. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 30:1261-1273.

Pitt, T.K. 1989. *Underwater World: American Plaice*. Pêches et Océans Canada, Ottawa (ON) Plotkin,

P. T., M. K. Wicksten et A. F. Amos. 1993. Feeding ecology of the loggerhead turtle *Caretta caretta* in the northwestern Gulf of Mexico. *Marine Biology*, 115:1.

Polyakov, I. V., R. V. Bekryaev, G. V. Alekseev, U.S. Bhatt, R. L. Colony, M.A. Johnson, A.P. Makshtas et D. Walsh. 2003. Variability and trends of air temperature and pressure in the maritime Arctic, 1875-2000. *Journal of Climatology*, 16:2067-2077.

Popper, A.N., et T.J. Carlson. 1998. Application of the use of sound to control fish behavior. *Transcript of the Amercan Fisheries Society*, 127:673-707.

Popper, A.N., M. Salmon et K.W. Horch. 2001. Acoustic detection and communication by decapod crustaceans. *Journal of Comparative Physiology A*, 187:83-89.

Popper, A.N., M.E. Smith, P.A. Cott, B.W. Hanna, A.O. MacGillivray, M.E. Austin et D.A. Mann. 2005. Effects of exposure to seismic airgun use on hearing of three fish species. *Journal of the Acoustical Society of America*, 117:3958-3971.

Popper, A. N., R.R. Fay, C. Platt and O. Sand. 2003. Sound detection mechanisms and capabilities of teleost fishes. p. 3-38. Dans : S.P. Collin et N. J. Marshall (éd.). *Sensory Processing in Aquatic Environments*, Springer-Verlag, New York.

Power D. et F. Mowbray. 2000. The status of redfish in Unit 2. *Document d'évaluation des stocks du Secrétariat canadien de consultation scientifique*, 2000/136.

Powles, P.M. 1965. Life history and ecology of American plaice (*Hippoglossoides platessoides* F.) in the Magdalen Shallows. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 22:565-598.

Powell, S.M., P. Mac A. Harvey, J.S. Starck, I. Snape et M.J. Riddle. 2007. Biodegradation of petroleum products in experimental plots in Antarctic marine sediment is location dependent. *Marine Pollution Bulletin*, 54:434-440.

Prinsenberg, S.J. et I. K. Peterson. 1992. Newfoundland Shelf Sea Ice Program, 1991. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatique*, 141: vii + p. 99.

Prinsenberg, S.J., I.K. Peterson et G.A. Fowler. 1993. Newfoundland Shelf Sea Ice Program, 1992. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 153: vi+ p. 115.

Pritchard, P.C.H. 1982. Nesting of the leatherback turtle, *Dermochelys coriace*a, in Pacific Mexico, with a new estimate of world population status. *Copeia*, 1982(4): 741-747.

Rabalais, N.N., B.A. McKee, D.J. Reed et J.C. Means. 1991. *Fate and Effects of Nearshore Discharges of OCS Produced Waters - Volume II : Technical Report*. Étude OCS/MMS 91-0005 Département de l'Intérieur des É.-U., Minerals Management Service, Bureau régional de l'OCS du golfe du Mexique, Nouvelle-Orléans (LA). 337 p.

Rabalais, N. N., B.A. McKee, D.J. Reed et J. C. Means. 1992. Fate and effects of produced water discharges in coastal Louisiana, Gulf of Mexico, USA. p. 355-369. Dans : J.P. Ray et F.R. Englehardt (éd.). *Produced Water*, Plenum Press, New York.

Raimondi, P.T., A.M. Barnett et P.R. Krause. 1997. The effects of drilling muds on marine invertebrate larvae and adults. *Environmental and Toxicological Chemistry*, 16:1218-1228.

Ramster, J. W., D. B. Hughes et G. K. Jurnes. 1978. A Steadiness factor for estimating the variability of residual drift in current meter records. Dt. Hydr. Z V.31, p. 230-236

Rankin, S. et J. Barlow. 2005. Source of the north Pacific 'boing' sound attributed to minke whales. *Journal of the Acoustical Society of America*, 118:3346-3351.

Rankin, S. et J. Barlow. 2007. Vocalizations of the sei whale *Balaenoptera borealis* off the Hawaiian Islands. *Bioacoustics*, 16:137-145.

Read, A.J. 1999. Harbour porpoise *Phocoena phocoena* (Linnaeus, 1758). p. 323-355. Dans : S.H. Ridgway et R. J. Harrison (éd.). *Handbook of Marine Mammals - volume 6: The Second Book of Dolphins and the Porpoise*s. Academic Press, San Diego (CA).

Rearden, J. 1981. Pacific bearded Seal. Alaska Mammals. Anchorage, *Alaska Geographic Society*. 8:75-77.

Reddin, D.G. 2006. Perspectives on the marine ecology of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in the Northwest Atlantic. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2006/018.

Reddin, D.G., P. Downton et K.D. Friedland. 2006. Diurnal and nocturnal temperatures for Atlantic salmon post-smolts (*Salmo salar* L.) during their early marine life. *Fishery Bulletin*, 104(3): 415- 427.

Reeves, R., C. Smeek, C.C. Kinze, R.L. Brownell Jr., et J. Lien. 1999. White-beaked dolphin *Lagenorhynchus albirostris* Gray 1846. p. 1-30. Dans : S.H. Ridgeway et R. Harrison (éd.). *Handbook of Marine Mammals Volume 6: The Second Book of Dolphins and Porpoises*. Academic Press, San Diego (CA). 484 p.

Reeves, R.R. 1998. Distribution, abundance and biology of ringed seals (*Phoca hispida*): An overview. Publication scientifique du NAMMCO, 1 : 29-39. 9-45.

Reid, P.C. 1986. The importance of the planktonic ecosystem of the North Sea in the context of oil and gas development. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B*, 316(1181): 587-602.

Renaud, W. E. et P. L. McLaren. 1982. Ivory Gull (*Pagophila eburnea*) distribution in late summer and autumn in Eastern Lancaster Sound and Western Baffin Bay. *Arctic*, 35:141-148.

Rice, S.D. 1985. Effects of oil on fish. p. 157-182. Dans : F.R. Engelhardt (éd.). *Petroleum Effects in the Arctic Environment*, Elsevier Science Publishing Co. (NY).

Rice, S.D., M.M. Babcock, C.C. Brodersen, M. G. Carls, J. A. Gharrett, S. Korn, A. Moles et J. W. Short. 1986a. *Lethal and Sub-lethal Effects of the Water-soluble Fraction of Cook Inlet Crude on Pacific Herring (Clupea harengus pallasi) Reproduction*. Final Report, Outer Continental Shelf Environmental Assessment Program, NOAA.

Rice, S.D., R.B. Spies, D.A. Wolfe et B.A. Wright (éd). 1996b. *Exxon Valdez Oil Spill Symposium Proceedings*. *American Fisheries Society Symposium*, 18:193-211.

Richard, P.R. et R.R. Campbell. 1988. Status of the Atlantic walrus, *Odobenus rosmarus rosmarus* in Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 102:337-350.

Richardson, W. J., C. R. Greene Jr., C. I. Malme et D. H. Thomson. 1995. *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, New York (NY).

Richardson, W. J. et C. I. Malme. 1993. Man-made noise and behavioral responses. p. 631-700. Dans : J.J. Burns, J.J. Montague et C.J. Cowles (éd.). *The Bowhead Whale*, Special Publication of the Society for Marine Mammalogy, Lawrence (KS).

Richardson, W. J., G. W. Miller et C. R. Greene, Jr. 1999. Displacement of migrating bowhead whales by sounds from seismic surveys in shallow waters of the Beaufort Sea. *Journal of the Acoustical Society of America*, 106:2281.

Richardson, W. J. et B. Würsig. 1997. Influences of man-made noise and other human actions on cetacean behavior. *Marine and Freshwater Behaviour and Physiology*, 29:183-209.

Richardson W. J., B. Würsig et C. R. Greene, Jr. 1986. Reactions of bowhead whales, Balaena mysticetus, to seismic exploration in the Canadian Beaufort Sea. *Journal of the Acoustical Society of America*, 79:1117-1128.

Richardson, W. J., B. Würsig et C. R. Greene, Jr. 1990. Reactions of bowhead whales, *Balaena mysticetus*, to drilling and dredging noise in the Canadian Beaufort Sea. *Marine Environmental Research*, 29(2): 135-160.

Riffault, L., K.D. McCoy, C. Tirard, V. L. Friesen et T. Boulinier. 2005. Population genetics of the common guillemot *Uria aalge* in the North Atlantic: Geographic impact of oil spills. *Marine Ecology Progress Series*, 291:263-273.

Ridgway, S.H., E.G. Wever, J.G. McCormick, J. Palin et J.H. Anderson. 1969. Hearing in the giant sea turtle, *Chelonia mydas*. *Comptes rendus de la National Academy of Science*, 64:884-890.

Robe, R. Q., D.C. Maier et R.C. Kollmeyer. 1977. Iceberg deterioration. *Nature*, 267 (June 9th): 505- 506.

Robert, M., R. Benoit et J. – P. L. Savard. 1999a. *Rapport de situation du COSEPAC sur la population de l'est du garrot d'Islande (Bucephala islandica) au Canada.* Service canadien de la faune, région du Québec.

Robert, M., J. – P. L. Savard, G. Fitzgerald et P. Laporte. 1999b. Satellite tracking of Barrow's Goldeneyes in eastern North America: location of breeding areas and molting sites. Dans: *Comptes rendus du 15e Symposium international sur la biolotélémétrie*, Juneau (AK).

Robertson, G. J., R. D. Elliot et K. G. Chaulk. 2002. Breeding seabird populations in Groswater Bay, Labrador, 1978 and 2002. *Série de rapports techniques du Service canadien de la faune*, 394.

Robertson, G. J. et R. I. Goudie. 1999. Harlequin Duck (*Histrionicus histrionicus*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 466*, The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Robertson, G. J., A. Reed et H. G. Gilchrist. 2001. Clutch, egg, and body size variation among common eiders breeding in Hudson Bay, Canada. *Polar Research*, 20:85-94.

Robertson, G. J. et J.P.L. Savard. 2002. Long-tailed Duck (*Clangula hyemalis*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 651*, The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Rose, G.A. 2005. Capelin (*Mallotus villosus*) distribution and climate: a sea "canary" for marine ecosystem change. *ICES Journal of Marine Science*, 62:1524-1530.

Rose, G.A. et R.L. O'Driscoll. 2002. Capelin are good for cod: Can the northern stock rebuild without them? *ICES Journal of Marine Science*, 59:1018-1026.

Ross, D. 1976. *Mechanics of Underwater Noise*, Pergamon, New York. 375 p. (réimprimé en 1987, Peninsula Publications, Los Altos [CA]).

Ross, E.I, K. Borg et D. B. Fissel. 2006. *Data Processing and Analysis of Ice Keel Depths and Ice Velocities, Makkovik Bank, 2002-2003 and 2004-2006*. Rapport pour l'Institut océanographique de Bedford, Dartmouth (N.-É.) Canada par ASL Environmental Sciences Inc, Sidney (C.-B.) Canada, vi + p. 45 + annexes non numérotées.

Ross, S.L. 1995. *The Behaviour and Fate of Gas and Condensate Spills from the Sable Offshore Energy Project*. Rapport préparé pour Mobil Oil Canada Properties, Calgary (AB).

Ross, S. L. 1999. *Down-wind Concentrations of Gases from Discharges at an Offshore Platform*. Rapport préparé pour PanCanadian Resources.

Ross, S.L. 2000. *Atmospheric Dispersion Modeling of Oil and Gas from Hypothetical Blowouts at Mobil Cepu Operations*. Rapport préparé pour ExxonMobil Development Corporation.

Ross, S.L., C.W. Ross, F. Lepine et K. E. Langtry. 1979. *Ixtoc I Blowout*. Spill Technology Newsletter, July-August. Service de la protection de l'environnement. Environnement Canada. Ottawa (ON).

Rowe, S. et J. A. Hutchings. 2006. Sound production by Atlantic cod during spawning. *Transactions of the American Fisheries Society*, 135:529-538.

Rudkin, P., C. Young, P. Barron Jr. et G.W. Timco. 2005. Analysis and results of 30 years of iceberg management. Comptes rendus du *POAC' 05*, 2 : 595-604.

Runge, J.A. et Y. De Lafontaine. 1996. Characteristics of the pelagic ecosystem in surface waters of the northern Gulf of St. Lawrence in early summer: The larval redfish-*Calanus*-microplankton interaction. *Fisheries Oceanography*, 5(1): 21-37.

Russell, J. et D. Fifield. 2001a. *Marine Bird Important Bird Areas in Labrador from the Groswater Bay area south to St. Lewis: Conservation Concerns and Potential Strategies*. Nature Canada, Études d'Oiseaux Canada, Natural History Society of Newfoundland and Labrador. 156 p.

Russell, J. et D. Fifield. 2001b. *Marine Bird Important Bird Areas on the Northeast Coast of Newfoundland: Concerns and Potential Strategies*. Nature Canada, Études d'Oiseaux Canada, Natural History Society of Newfoundland and Labrador. 124 p.

Ryan, P.C., M.J. Robertson, J.T. Sutton, et G. J. Robertson. 2006. Local ecological knowledge of Ivory Gulls in Newfoundland and Labrador. *Série de rapports techniques*, numéro 469.

Sætre, R. et E. Ona. 1996. Seismike undersøkelser og på fiskeegg og -larver en vurdering av mulige effecter pa bestandsniva. (Investigations sismiques et dommages sur les œufs et les larves de poisson; évaluation des effets possibles sur le niveau des stocks). Fisken og Havet, 1996:1-17, 1-8. (en norvégien, avec un résumé en anglais – traduction intégrale non publiée).

Sanders, H. L., J. F. Grassle et J. R. Hampson. 1981. *Long Term Effects of the Barge Florida Oil Spill*. Environmental Protection Agency Office of Research and Development, Washington (DC).

Sanders, H. L., J. F. Grassle, G.R. Hampson, L. S. Morse, S. Garner-Price et C.C. Jones. 1980. Anatomy of an oil spill: Long-term effects from the grounding of the barge Florida off West Falmouth, Massachusetts. *Journal of Marine Research*, 38:265-380.

Sanger, C.W. 1996. *Battle Harbour, Labrador.* Document de la Commission des lieux et monuments historiques du Canada, 1996-33. Ottawa (ON). 19 et 20 novembre 1996, vol. 1.

Sauer, T.C., Jr., T.J. Ward, J.S. Brown, S. O-Neil et M.J. Wade. 1992. Identification of toxicity in low-TDS produced waters. p. 209-222. Dans : J.P. Ray et F.R. Englehardt (éd.). *Produced Water: Technological/Environmental Issues and Solutions*, Plenum Press (NY).

Scandpower, A.S. 2000. Blowout Frequencies 2000, *BlowFAM Edition*. Rapport no 27.20.01/R3 Schevill,

W.E. et W.A. Watkins. 1972. Intense low-frequency sounds from an Antarctic minke whale, *Balaenoptera acutorostrata*. *Breviora*, 388:1-8.

Schlundt, C.E., J.J. Finneran, D.A. Carder et S.H. Ridgway. 2000. Temporary shift in masked hearing thresholds (MTTS) of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, and white whales, *Delphinapterus leucas*, after exposure to intense tones. *Journal of the Acoustical Society of America*, 107:3496-3508.

Schwarz, A.L. et G.L. Greer. 1984. Responses of Pacific herring, *Clupea harengus pallasi* to some underwater sounds. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 41:1183-1192.

Scobie, R. W. 1972. *A Comparison of Ccurrent Velocity Determined by DynamicMethods with Direct Current Measurement in the Labrador Current*. Thèse de maîtrise ès sciences, Florida State University, Tallahassee (FL).

Scott, W. B. et M. G. Scott. 1988. *Atlantic Fishes of Canada*. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 219 : 731 p.

Sears, R. et J. Calambokidis. 2002. *Mise à jour, évaluation et rapport de situation du COSEPAC sur le rorqual bleu, Balaenoptera musculus, au Canada.* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa. 32 p.

Sears, R. et F. Larsen. 2002. Long range movements of a blue whale (*Balaenoptera musculus*) between the Gulf of St. Lawrence and West Greenland. *Marine Mammal Science*, 18(1): 281-285.

Sharples, B.P.M, J.J. Stiff, D.W. Kalinowski et W.G. Tidmarsh. 1989. *Statistical Risk Methodology: Application for Pollution Risk from Canadian Georges Bank Drilling Program*. Communication présentée dans le cadre de la 21e conférence annuelle sur les technologies extracôtières, Houston (Texas), du 1er au 4 mai 1989.

Sibley, D.A. 2000. *The Sibley Guide to Bi*rds. National Audubon Society. Chanticleer Press, Inc. New York.

Sigurdsson, A. 1979. *The Greenland halibut (Reinhardtius hippoglossoides [Walbaum]) at Iceland*. Hafrannsóknir, 16, Marine Research Institute, Reykjavik, Islande.

Singsaas, I., P.J. Brandvik, P.S. Daling, M. Reed et A. Lewis. 1994. Fate and behaviour of oils spilled in the presence of ice - A comparison of the results from recent laboratory, meso-scale flume and field tests. Dans : *Comptes rendus du dix-septième colloque technique du Programme des déversements accidentels de pétrole dans l'océan arctique.* Environnement Canada, Ottawa (ON).

Sjare, B., M. Lebeuf et G. Vienott. 2005. Harbour seals in Newfoundland and Labrador: Une synthèse préliminaire des nouvelles données concernant certains aspects de la biologie, de l'écologie et du profil de contamination. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/030.

Skalski, J. R., W. H. Pearson et C. I. Malme. 1992. Effects of sounds from a geophysical survey device on catch-per-unit-effort in a hook-and-line fishery for rockfish (*Sebastes* spp.). *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 49:1357-1365.

SL Ross Environmental Research Limited. 2001. *The Fate and Behavior of Hypothetical Oil Spills from the PanCanadian Deep Water Exploration Project*. Rapport préparé pour PanCanadian Petroleum Resources Ltd. par S.L. Ross Environmental Research Ltd, octobre 2001.

SL Ross Environmental Research Limited. 2002. The Fate and Behavior of Hypothetical Oil Spills from the PetroCanada Flemish Pass Exploration Project. Rapport préparé pour PetroCanada, avril 2002

SL Ross Environmental Research Limited. 2005. The Fate and Behavior of Hypothetical Oil Spills from the Chevron Orphan Basin Exploration Project. Rapport préparé pour Chevron Canada Limited (CCL) en février 2005.

SL Ross Environmental Research Limited. 2006. The Fate and Behavior of Hypothetical Oil Spills from Exploration Drilling on The Marauder (EL2415) and Marconi (EL2416) Blocks. Rapport préparé pour Canadian Superior Energy Inc. par S.L. Ross Environmental Research Ltd, Ottawa (ON), février 2006.

S.L. Ross Environmental Research Limited et D.F. Dickins Associates Ltd. 1987. Field research spills to investigate the physical and chemical fate of oil in pack ice. *Environmental Studies Revolving Funds*, rapport no 062.

Sleeter, T. D. et J. N. Butler. 1982. Petroleum hydrocarbons in zooplankton faecal pellets from the Sargasso Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 13(2): 54-56.

Slotte, A., K. Hansen, J. Dalen et E. Ona. 2004. Acoustic mapping of pelagic fish distribution and abundance in relation to a seismic shooting area off the Norwegian west coast. *Fisheries Research*, 67:143-150.

Smedbol, R. K., P. A. Shelton, D. P. Swain, A. Fréchet et G. A. Chouinard. 2002. Review of population structure, distribution and abundance of cod (*Gadus morhua*) in Atlantic Canada in a species-at-risk context. *Rapport de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique*, 2002/082.

Smedbol, R. K. et J. S. Wroblewski. 1997. Evidence for inshore spawning of northern Atlantic cod (*Gadus morhua*) in Trinity Bay, Newfoundland, 1991-1993. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 54:1777-1786.

Smidt, E. L.B. 1969. The Greenland halibut, Reinhardtius hippoglossoides (Walb.), biology and exploitation in Greenland waters. *Medd. Danm. Fisk.-Havunders*. 6(4): 79-148.

Smith, J.P., H.L. Mairs, M.G. Brandsma, R.P. Meek et R.C. Ayers. 1994. *Field Validation of the Offshore Operators Committee (OOC) Produced Waster Discharge Model*. 69e conférence technique annuelle et exposition de la Society of Petroleum Engineers, Nouvelle-Orléans (LA). Society of Petroleum Engineers, Richardson (TX). Document du SPE, 28350.

Smith, M.E., A.S. Kane et A.N. Popper. 2004. Noise-induced stress response and hearing loss in goldfish (*Carassius auratus*). *Journal of Experimental Biology*, 207:427-435.

Smith, T.G. 1973. Population dynamics of the ringed seal in the Canadian eastern Arctic. *Bulletin du Conseil de recherches sur les pêches du Canada*, 181 :55 p.

Smith, T.G. 1980. Polar bear predation of ringed and bearded seals in the land-fast sea ice habitat. *Revue canadienne de zoologie*, 58:2201-2209.

Smith, T.G., et M.O. Hammill. 1981. Ecology of the ringed seal, *Phoca hispida*, in its fast ice breeding habitat. *Revue canadienne de zoologie*, 59:965-981.

Sommerville, H. J., D. Bennett, J. N. Davenport, M.S. Holt, A. Lynes, A. Mahieu, B. McCourt, J. G. Parker, R.R. Stephenson, R. J. Watkins et T. G. Wilkinson. 1987. Environmental effects of produced water from North Sea oil operations. *Marine Pollution Bulletin*, 18:549-558.

Sorensen, P.W., R.J. Medved, M.A.M. Hyman et H.E. Winn. 1984. Distribution and abundance of cetaceans in the vicinity of human activities along the continental shelf of the northwestern Atlantic. *Marine Environmental Research*, 12:69-81.

South, G.R., A.M. Whttick et R. Hooper. 1979. *Biological bibliography of the Labrador Sea And Coastal Labrador*. Département de biologie, Université Memorial de Terre-Neuve, Rapport manuscrit à Total Eastcan Explore Inc. St. John's (T.-N.-L.). 2 volumes.

Southall, B.L., A.E. Bowles, W.T. Ellison, J.J. Finneran, R.L. Gentry, C.R. Greene, Jr., D. Kastak, D.R. Ketten, J.H. Miller, P.E. Nachtigall, W.J. Richardson, J.A. Thomas et P.L. Tyak. 2007. Marine mammal moise exposure criteria: Initial scientific recommendations *Aquatic Mammals*, 33(4) Special Issue.

APFNE, Association des producteurs de fruits de mer de la Nouvelle-Écosse. 2006. *Information Provided in Review Comments on Strategic Environmental Assessment Labrador Offshore Area: Draft Two*. Reçu de le C-NLOHE le 19 octobre 2006.

Spies, A. 1987. Phytoplankton in the marginal ice zone of the Greenland Sea during summer of 1984. *Polar Biology*, 7:195-205.

Spotila, J. R., A. E. Dunham, A. J. Leslie, A.C. Steyermark, P. T. Plotkiin et F. V. PaladiNo. 1996. Worldwide population decline of *Dermochelys coriacea*: Are leatherback turtles going extinct? *Chelonian Conservation and Biology*, 2(2): 209-222.

Squires, H.J. 1965. Decapod crustacea of the Atlantic coast of Canada. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 221:391-400.

Squires, H. J. 1990. Decapod Crustacea of the Atlantic Coast of Canada. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 221:532 p.

St. Aubin, D.J., T. G. Smith et J.R Geraci. 1990. Seasonal epidermal moult in beluga whales, *Delphinapterus leucas*. *Revue canadienne de zoologie*, 58:359-367.

St. Pierre, J.F et Y. de Lafontaine. 1995. Fecundity and Reproduction Characteristics of Beaked Redfish (*Sebastes fasciatus* and *S. mentella*) in the Gulf of St. Lawrence. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques,* 2059.

Stacey, P.J. et R. W. Baird. 1991. Status of the false killer whale, *Pseudorca crassidens*, in Canada. *Canadian Field-Naturalist*, 105:189-197.

Stafford, K.M., C.G. Fox et D.S. Clark. 1998. Long-range acoustic detection and localization of blue whale calls in the northeastern Pacific Ocean. *Journal of Acoustical Society of America*, 104:3616-3625.

Stekoll, M.S., L. Deysher et T.A. Dean. 1993. Seaweeds and the *Exxon Valdez* oil spill. P. 135-140. Dans : *Comptes rendus de la Conférence internationale de 1993 sur les déversements d'hydrocarbures : Prévention, préparation et intervention*, publication du American Petroleum Institute, 4580. Washington (DC).

Stenhouse, I. J., G. J. Robertson et H. G. Gilchrist. 2004. Recoveries and survival rates of Ivory Gulls banded in Nunavut, Canada, 1971-1999. *Waterbirds*. 27:486-492.

Stenson G.B. et B. Sjare. 1996. Newfoundland hooded seal tag returns in the northeast Atlantic. *Études du Conseil scientifique de l'OPANO*, 26 :115-118.

Stevenson, D. K. et M. L. Scott. 2005. Essential fish habitat source document: Atlantic herring, *Clupea harengus*, life history and habitat characteristics, deuxième édition. *Note technique de la NOAA*, NMFS-NE-192.

Stewart, P. L., P. Pocklington et R. A. Cunjaki. 1985. Distribution, abundance and diversity of benthic macroinvertebrates on the Canadian Continental Shelf and slope of Southern Davis Strait and Ungava Bay. *Arctic*, 28:281-291.

Stiver, W. et D. Mackay. 1983. *Evaporation Rate of Spills of Hydrocarbons and Petroleum Mixtures*. Service de la protection de l'environnement, Environnement Canada, Ottawa (ON).

Stobo, W. T. et C.T. Zwanenburg. 1990. Grey Seal (*Halichoerus grypus*) pup production on Sable Island and estimates of recent production in the Northwest Atlantic. p. 171-184. Dans : W.D. Bowen (éd.). Population Biology of Sealworm (*Pseudoterranova decipiens*) in Relation to its Intermediate and Seal Hosts. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*: 222 p.

Stoermer, S.A et P. Rudkin. 2003. Tabular icebergs: ice season 2002 and the past. *Mariners Weather Log*, 47(2): Décembre

Stone, C. J. 2003. The effects of seismic activity on marine mammals in UK waters, 1998-2000. *Joint Nature Conservation Committee Report*, 323 : 78 p.

Stone, C. J., S. K. Katona, A. Mainwaring, J.M. Allen et H.D. Corbett. 1992. Respiration and surfacing rates of fin whales (*Balaenoptera physalus*) observed from a lighthouse tower. *Report of the International Whaling Commission*, 42:739-745.

Straughan, D. 1972. Biological effects of oil pollution in the Santa Barbara Channel. p. 355-359. Dans : M. Ruivo (éd.). *Marine Pollution and Sea Life*, Fishing News Books Ltd., Londres.

Straneo, F. et F. Saucier. 2008. The outflow from Hudson Strait and its contribution to the Labrador Current. *Deep Sea Research, Part I*, 55(8): 926-946.

Stubblefield, W.A., G.A. Hancock, H.H. Prince et R.K. Ringer. 1995. Effects of naturally weathered Exxon Valdez crude oil on Mallard reproduction. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 14:1951-1960.

Suchanek, T.H. 1993. Oil impacts on marine invertebrate populations and communities. *American Zoologist*, 33:510-523.

Sundt, R.C. et T. Baussant. 2003. *Uptake, Tissue Distribution and Elimination of C4-C7 Alkylated Phenols in Cod: Dietary vs. Waterborne Exposure*. RF-Akvamiljø-OLF. Rapport AM-2003/001.

Suryan. R.M., D.B. Irons, M. Kaufman, J. Benson, P.G.R. Jodice, D. D. Roby et E.D Brown. 2002. Short-term fluctuations in forage fish availability and the effect on prey selection and brood-rearing in the black-legged kittiwake *Rissa tridactyla*. *Marine Ecology Progress Series*, 236:273-287.

Sutcliffe, W.H., R.H. Loucks, K.F. Drinkwater et R.A. Coote. 1983. Nutrient flux onto the Labrador Shelf from Hudson Strait and its biological consequences. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 40:1692-1701.

Swain, D. P. et H.P. Benoit. 2001. Geographic distribution of selected marine fish in September in the southern Gulf of St. Lawrence based on annual bottom-trawl surveys. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2001/118.

Szaro, R.C., G. Hensler et G. H. Heinz. 1981. Effects of chronic ingestion of No. 2 fuel oil on mallard ducklings. *Journal of Toxicology and Environmental Health*, 7:789-799.

Szaro, R.C., M.P. Dieter et G. H. Heinz. 1978. Effects of chronic ingestion of South Louisiana crude oil on mallard ducklings. *Environmental Research*, 17:426-436.

Szmant-Froelich, A., V. Johnson, T. Hoen, J. Battey, J. Smith, E. Fleishmann, J. Porter et D. Dalemeyer. 1981. The physiological effects of oil drilling muds on the Caribbean coral Montastrea annularis. p. 163-168. Dans : Comptes rendus du quatrième Symposium international sur les récifs coralliens.

Taft, D.G., D.E. Egging et H. A. Kuhn. 1995. Sheen surveillance: An environmental monitoring program susequent to the 1989 *Exxon Valdez* shoreline cleanup. p. 215-238. Dans : *Exxon Valdez Oil Spill: Fate and Effects in Alaskan Waters*, ASTM STP 1219, American Society for Testing and Materials, Philadelphia (PA).

Taggart, C.T. 1997. Bank-scale migration Patterns in Northern Cod. *Études du Conseil scientifique de l'OPANO*, 29 :51-60,

Teal, J.M., J.W. Farrington, K A. Burns, J.J. Stegeman, B.W. Tripp, B. Woodin et C. Phinney. 1992. The West Falmouth oil spill after 20 years: Fate of fuel oil compounds and effects on animals. *Marine Pollution Bulletin*, 24:607-614.

Teilmann, J., E.W. Born et M. Acquarone. 1999. Behaviour of ringed seals tagged with satellite transmitters in the North Water Polynya during fast-ice formation. *Revue canadienne de zoologie*, 77(12): 1934-1946.

Templeman, W. 1984. Migrations of Wolffishes, *Anarhichas* sp., from tagging in the Newfoundland Area. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 5:93-97.

Templeman, W. 1985. Stomach contents of Atlantic wolffish (*Anarhichas lupus*) from the Northwest Atlantic. *Études du Conseil scientifique de l'OPANO*, 8 :49-51.

Templeman, W. 1986. Contribution to the biology of the spotted wolffish (*Anarhichas minor*) in the Northwest Atlantic. *Journal of Northwest Atlantic Fisheries Science*, 7:47-55.

Terrens, G.W. et R.D. Tait. 1993. *Effects on the Marine Environment of Produced Water Discharges from Esso/BHPP's Bass Strait Platforms*. Esso Australia Ltd., Melbourne, Australie.

Terrens, G. W. et R. D. Tait. 1996. Monitoring ocean concentrations of aromatic hydrocarbons from produced water formation discharges to Bass Strait, Australia. p. 739-747. Dans : *Comptes rendus de la Conférence internationale sur la santé, la sécurité et l'environnement*, SPE 36033, Society of Petroleum Engineers, Richardson (TX).

Therivel, R., E. Wilson, S. Thompson, D. Heaney et D. Pritchard. 1992. *Strategic Environmental Assessment*. Earthscan Publications Ltd., Londres

Thibault, R.G. 2003. 2003/2004 *Conservation Requirements for 2J3KL Cod Stocks*. Conseil pour la conservation des ressources halieutiques, Ottawa (ON). Fs1-61/7-2003E

Thomas, D.J., G.D. Greene, W.S. Duval, K.C. Milne et M.S. Hutcheson. 1984. *Offshore Oil and Gas Production Waste Characteristics, Treatment Methods, Biological Effects and Their Application to Canadian Regions*. Rapport final. Environnement Canada, Ottawa (ON).

Thomas, T.A. 1999. *Behaviour and Habitat Selection of Bowhead Whales (Balaena mysticetus) in Northern Foxe Basin, Nunavut*. Thèse de maîtrise ès sciences, Université du Manitoba, Winnipeg (MB). 107 p.

Thomas, W. H., S.S. Rossi et D.L.R. Seibert. 1981. Effects of some representative petroleum refinery effluent compounds of photosynthesis and growth of natural marine phytoplankton assemblages. *Marine Environmental Research*, 4(3): 203-215.

Thompson, D., M. Sjöberg, E. B. Bryant, P. Lovell et A. Bjørge. 1998. Behavioural and physiological responses of harbour (*Phoca vitulina*) and grey (*Halichoerus grypus*) seals to seismic surveys. p. 134. Dans : *World Marine Mammal Science Conference Abstract Volume*, Monaco.

Thompson, J.J. et T. Bright. 1980. Effects of an offshore drilling fluid on selected corals. p. 1044- 1078. Dans : *Series Research on Environmental Fate and Effects of Drilling Fluids and Cuttings, vol. 2*. Washington (DC).

Thompson, J.J., E.A. Shinn et T.J. Bright. 1980. Effects of drilling mud on seven species of reef- building corals as measured in the field and laboratory. p. 433-453. Dans : R.A. Geyer (éd.). *Series Marine Environmental Pollution, 1: Hydrocarbons*, Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam.

Thompson, P.O., L.T. Findley et O. Vidal. 1992. 20-Hz pulses and other vocalizations of fin whales, *Balaenoptera physalus*, in the Gulf of California, Mexico. *Journal of the Acoustical Society of America*, 92:3051-3057.

Thompson, P.O., W.C. Cummings et S.J. Ha. 1986. Sounds, source levels, and associated behaviour of humpback whales, Southeast Alaska. *Journal of the Acoustical Society of America*, 80(3): 735-740.

Thompson, T. J., H.E. Winn et P.J. Perkins. 1979. Mysticete sounds. p. 403-431. Dans : H.E. Winn et B.L. Olla (éd.). *Behavior of Marine Animals, Vol 3: Cetaceans*, Plenum, New York.

Thomson, D. H. et W. J. Richardson. 1995. Marine mammal sounds. P. 159-204. Dans W. J. Richardson, C. R. Greene, Jr., C. I. Malme, et D. H. Thomson (éd.). *Marine Mammals and Noise*. Academic Press, San Diego (CA).

Tibbo, S.N. 1956. Populations of herring (*Clupea harengus* L.) in Newfoundland waters. *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques*, 13:449-466.

Tidmarsh, W. G., R. Ernst, R. Ackman et T. Farquharson. 1986. Tainting of fishery resources. *Rapport du Fonds pour l'étude de l'environnement*, 021: p. 174 + annexe.

Titman, R.D. 1999. Red-breasted Merganser (*Mergus serrator*). Dans : A. Poole et F. Gill (éd.). *The Birds of North America, No. 443*, The Birds of North America, Inc., Philadelphia (PA).

Todd, W.E.C. 1963. *Birds of the Labrador Peninsula and Adjacent Areas*. Carnegie Museum and Univesity of Toronto Press, Toronto (ON).

Trivelpiece, W.Z., R.G. Butler, D.S. Miller et D.B. Peakall. 1984. Reduced survival of chicks of oil- dosed adult Leach's Storm-Petrels. The Condor, 86:81-82.

Trudel, K. 1985. Zooplankton: Part 3.3. Dans : W.S. Duval (éd.). *A Review of the Biological Fate and Effects of Oil in Cold Marine Environments*. Report by ESL Limited, S.L. Ross Environmental Research Ltd. Et Artic Laboratories Ltd. Pour Environnement Canada, Edmonton (AB). 242 p.

Trzcinski, M.K., R. Mohn et W.D. Bowen. 2005. Estimation of grey seal population size and trends at Sable Island. *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/067.

Tupper, M., et R. G. Boutilier. 1995a. Size and priority at settlement determine growth and competitive success of newly settled Atlantic cod. *Marine Ecology Progress Series* 118:295-300.

Tupper, M., et R.G. Boutilier. 1995b. Effects of habitat on settlement, growth, and postsettlement survival of Atlantic cod (*Gadus morhua*). *Journal canadien des sciences halieutiques et aquatiques* 52 :1834-1841.

Turner, B.D. 1970. *Workbook of Atmospheric Dispersion Estimates*. Environmental Protection Agency. Office of Air Programs.

Turnpenny, A.W. et J.R. Nedwell. 1994. *The Effects on Marine Fish, Diving Mammals and Birds of Underwater Sounds Generated by Seismic Surveys*. Rapport de FAWLEY Aquatic Research Laboratory Ltd.

Tyack P.L. et C. W. Clark. 2000. Communication and acoustic behavior of dolphins and whales. p. 156-224. Dans : W.W.L. Au, A.N. Popper et R.R. Fay (éd.). *Hearing by Whales and Dolphins*, Springer-Verlag, New York.

Tyack, P. 1983. Differential response of humpback whales, *Megaptera novaeangliae*, to playback of song or social sounds. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 13:49-55.

Urick, R.J. 1972. Noise signature of an aircraft in level flight over a hydrophone in the sea. *Journal of the Acoustical Society of America*, 52(3, Pt 2): 993-999.

Département de l'Énergie des États-Unis. 1997. *Radionuclides, Metals and Hydrocarbons in Oil and Gas Operational Discharges and Environmental Samples Associated with Offshore Production Facilities on the Texas/Louisiana Continental Shelf with an Environmental Assessment of Metals and Hydrocarbons*. Rapport au Département de l'Énergie des États-Unis, Bartlseville (OK) de Continental Shelf Associates, Inc., Jupiter (FL).

Vangilder, L. D. et T. J. Peterle. 1980. South Louisiana crude oil and DDE in the diet of mallard hens: Effects on reproduction and duckling survival. *Bulletin Environmental Contamination and Toxicology*, 25:23-28.

VanTamelen, P.G. et M.S. Stekoll. 1996. Population response of the brown alga Fucus gardneri and other algae in Herring Bay, Prince William Sound, to the Exxon Valdez oil spill. Dans : *Comptes rendus du Symposium sur le déversement d'hydrocarbures de l'Exxon Valdez.*

Varela, M., A. Bode, J. Lorenzo, M.T.A. lvarez-Ossorio, A. Miranda, T. Patrocinio, R. Anadón, L. Viesca, N. Rodríguez, L. Valdés, J. Cabal, A. Urrutia, C. García-Soto, M. Rodríguez, M.A. lvarez-Salgado et S. Groom. 2006. The effect of the ‘‘*Prestige*’’ oil spill on the plankton of the N-NW Spanish coast. *Marine Pollution Bulletin*, 53:272-286.

Vefsnmo, S. et B.O. Johannessen. 1994. Experimental oil spill in the Barents Sea - Drift and spread of oil in broken ice. Dans : *Proceedings 17th Arctic and Marine Oil Spill Program Technical Seminar*, Vancouver (C.-B.).

Verbit, S., G. Comfort et G. Timco. 2006. *Development of a Database for Iceberg Sightings off Canada's East Coast*. Comptes rendus de l'International Association for Hydro-Environment Engineering and Research 2006, Sapporo, Japon, volume 2 : 89-96.

Vermeer, K. 1981. Food and populations of Surf Scoters in British Columbia. *Wildfowl*, 32:107-116.

Wallace, J.C. 1981. *The Culture of the Iceland Scallop, Chlamys islandica Spat Collection and Growth During the First Yea*r. Institute of Fisheries, Université de Tromso, Norvège.

Walsh, J. E. 2008. Climate of the Arctic marine environment. *Ecological Applications*, 18(2, supplémentaire): S3-S22.

Walton, P., C.M.R. Turner, G. Austin, M.D. Burns et P. Monaghan. 1997. Sub-lethal effects of an oil pollution incident on breeding Kittiwakes, *Rissa tridactyla*. *Marine Ecology Progress Series*, 155:261-268.

Wardle, C.S., T.J. Carter, F.G. Urquhart, A.D.F. Johnstone, A.M. Kiolkowski, G. Hampson et D. Mackie. 2001. Effects of seismic air guns on marine fish. *Continental Shelf Research*, 21:1005-1027.

Wareham, V.E. et E. N. Edinger. 2007. Distribution of deep-sea coral in the Newfoundland and Labrador Region, Northwest Atlantic Ocean*. Bulletin of Marine Science*, 81(supplémentaire 1): 289- 313.

Watkins, W. A. 1986. Whale reactions to human activities in Cape Cod waters. *Marine Mammal Science*, 2:251-262.

Webb, C.L.F. et N.J. Kempf. 1998. The impact of shallow water seismic in sensitive areas. Document technique du *Society of Petroleum Engineers*, SPE 46722.

Weir, C. et S.J. Dolman. 2007. Comparative review of the regional marine mammal mitigation guidelines implemented during industrial seismic surveys, and guidance towards a worldwide standard. *Journal of International Wildlife Law and Policy*, 10(1): 1-27.

Wells P.G. 1972. Influence of Venezuelan crude oil on lobster larvae. *Marine Pollution Bulletin*, 3:105-106.

Wenz, G. M. 1962. Acoustic ambient noise in the ocean: Spectra and sources. *Journal of the Acoustical Society of America*, 34:1936-1956.

Wenzel, F. W., D. K. Mattila et P.J. Clapham. 1988. *Balaenoptera musculus* in the Gulf of Maine. *Marine Mammal Science*, 4(2): 172-175.

Weslawski, J.M., M. Ryg, T.G. Smith et N.A. Oritsland. 1994. Diet of ringed seals (*Phoca hispida*) in a fjord of West Svalbard. *Arctic*, 47(2): 109-114.

White, C.M., N.J. Clum, T.J. Cade et W.G. Hunt. 2002. Peregrine Falcon (*Falco peregrinus*). Dans : A. Poole (éd.). The Birds of North America Online, Ithaca.

Wicle, R.T. 1959. *The marine algae of the Labrador Peninsula and Northwest Newfoundland (ecology and distribution).* Ministère des Affaires du Nord et Ressources nationales Canada.

Widbom, B. et C.A. Oviatt. 1994. The 'World Prodigy' oil spill in Narragansett Bay, Rhode Island, acute effects on marcobenthic crustacean populations. *Hydrobiology*, 291:115-124.

Widdows, J., P. Donkin et S.V. Evans. 1987. Physiological responses of *Mytilus edulis* during chronic oil exposure and recovery. *Marine Environmental Research*, 23:15-32.

Widdows, J., T. Bakke, B. L. Bayne, P. Donkin, D. R. Livingstone, D.M. Lowe, M.N. Moore, S.V. Evans et S.L. Moore. 1982. Responses of *Mytilus edulis* on exposure to the water accommodated fraction of North Sea oil. *Marine Biology*, 67:15-31.

Wiens, J.A. 1995. Recovery of seabirds following the *Exxon Valdez* oil spill: An overview. p. 854- 893. Dans : P.G. Wells, J.N. Butler et J.S. Hughes (éd.). *Exxon Valdez Oil Spill: Fate and Effects in Alaskan Waters*, ASTM STP 1219. American Society for Testing and Materials, Philadelphia (PA). 965 p.

Wiese, F. K. et P.C. Ryan. 1999. Trends of chronic oil pollution in Southeast Newfoundland assessed through beached-bird surveys, 1984-1997. *Bird Trends*, 7:36-40.

Wiese, F.K. et P.C. Ryan. 2003. The extent of chronic marine oil pollution in southeastern Newfoundland waters assessed through beached-bird surveys, 1984-1999. *Marine Pollution Bulletin*, 46:1090-1101.

Wiese, F.K., W.A. Montevecchi, G.K. Davoren, F. Huettmann, A.W. Diamond et J. Linke. 2001. Seabirds at risk around offshore oil platforms in the Northwest Atlantic. *Marine Pollution Bulletin*, 42:1285-1290.

Wilderness and Ecological Reserves Act. 2007. *(révisé). R.S.N.L. 1990, chapitre W-9.* Imprimeur de la Reine.
St. John's (T.-N.-L.).

Wilhelm, S.I., G.J. Robertson, P.C. Ryan et D.C. Schneider. 2007. Comparing an estimate of seabirds at risk to a mortality estimate from the November 2004 *Terra Nova* FPSO oil spill. *Marine Pollution Bulletin*, 54:537-544.

Williams, U., F. Power, B. Wylie, R. Dugal, M. Fefer, J. Kiceniuk, B. Hunter, J. Payne et E. DeBlois. 2002a. *Update on Environmental Implications of the Cuttings Management Option Selected for Use on the Terra Nova Offshore Oil Development*. Présenté à la 10e conférence internationale annuelle de l'IBC, *Minimizing the Environmental Effects of Drilling Operations*, 4-5 mars 2002. Londres (R.-U.). 43 p.

Williams, R., D.E. Bain, J.K.B. Ford et A. W. Trites. 2002b. Behavioural responses of male killer whales to a 'leapfrogging' vessel. *Journal of Cetacean Research and Management*, 4(3): 305- 310.

Williams, R., A.W. Trites, et D.E. Bain. 2002c. Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats; opportunistic observations and experimental approaches. *Journal of the Zoological Society of London*, 256:255-270.

Wiseman, D.L. 1997. *Effects of Prey Density and Temperature on Survival, Growth and Behaviour of Newly Hatched Striped Wolffish (Anarhichas lupus)*. Thèse de maîtrise en aquaculture. Université Memorial de Terre-Neuve. 90 p.

Witham, R. 1978. Does a problem exist relative to small sea turtles and oil spills? p. 629-632. Dans : *Comptes rendus de la Conférence sur l'évaluation des impacts écologiques des déversements d'hydrocarbures*, 14 au 17 juin 1978, Keystone (CO).

Winn et Perkins, 1976.

Witzell, W.N. 1999. Distribution and relative abundance of sea turtles caught incidentally by the US pelagic longline fleet in the western North Atlantic Ocean, 1992-1995. *Fisheries Bulletin*, 97:200-211.

Woodworth-Lynas, C.M.T. 1992. *The Geology of Ice Scour*. Thèse de doctorat, Université de Wales. 269

p. Wotherspoon & Associates. 1992. *Detection of Oil in Ice and Burning of Oil Spills in Winter Conditions: State of the Art Review*. Préparé pour PROSCARAC Inc., Calgary (AB).

Wright, B. 2000. *Full Scale Experience with Kulluk Station Keeping Operations in Pack Ice (with Reference to Grand Banks Development)*. Rapport pour le Programme de recherche et de développement énergétiques. Ottawa (ON).

Wroblewski, J. S., L. K. Kryger-Hann, D. A. Methven et R. L. Haedrich. 2007. The fish fauna of Gilbert Bay, Labrador: A marine protected area in the Canadian subarctic coastal zone. *Journal of the Marine Biological Association of the UK*, 87:575-587.

Wu, Y, I. K. Peterson, C.C.L. Tang, T. Platt, S. Sathyendranath et C. Funentes-Yaco. 2007. The impact of sea ice on the initiation of the spring bloom on the Newfoundland and Labrador Shelves. *Journal of Plankton Research*, 29(6): 509-514.

Wu, Y, T. Platt, C.C.L. Tang et S. Sathyendranath. 2008. Regional differences in the timing of the spring bloom in the Labrador Sea. *Marine Ecology Progress Series*, 355:9-20.

Wyrick, R.F. 1954. Observations on the movements of the Pacific gray whale *Eschrichtius robustus* (Cope). *Journal of Mammalogy*, 35:596-598.

Yao, T., C.L. Tang et I. K. Peterson. 2000. Modeling the seasonal variation of sea ice in the Labrador Sea with a coupled multicategory ice model and the Princeton Ocean Model. *Journal of Geophysical Research*, 105:1153-1165.

Yvelin, J.-F., A. Fréchet et J.C. Brêthes. 2005. Migratory routes and stock structure of cod from the Northern Gulf of St. Lawrence (3PN, 4RS). *Document de recherche du Secrétariat canadien de consultation scientifique,* 2005/055.

Zamarro, J. 1992. Feeding behavior of the American plaice (*Hippoglossoides platessoides*) on the southern Grand Bank of Newfoundland. *Netherlands Journal of Sea Research*, 29:229-238.

Zenetos, A., J. Hatzianestis, M. Lantzouni, M. Simboura, E. Sklivagou et G. Arvanitakis. 2004. The Eurobulker oil spill: Mid-term changes of some ecosystem indicators. *Marine Pollution Bulletin*, 48:122-131.

Zitko, V., L. E. Burridge, M. Woodside, H. Akagi. 1984. Low contamination of fish by hydrocarbons from the Uniake G-72 (Shell Oil, Vinland) wellsite blowout in February 1984. *Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques,* 1305. 43 p.

7.4 Sites Internet

Bigelow, H. B. et W.C. Schroeder. 2002. *Fishes of the Gulf of Maine*. Fishery Bulletin du Fish and Wildlife Service. Édition en ligne. Disponible à : http://www.gma.org/fogm/Cyclopterus_lumpus.htm.

BIO (Institut océanographique de Bedford). 2006. *Remotes Sensing of the Ocean, Color, Temperature and Primary Productivity (Semi-monthly) Composite Images)*. Disponible à : http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/ias/seawifs/seawifs_3.htm.

CFFA (Conservation de la flore et de la faune arctiques). 1996. *International Murre Conservation Strategy and Action Plan*. Disponible à : http://arcticportal.org/uploads/f1/2y/f12yfitBbOtxjA0jFibYIw/International- Murre-Coservation-Strategy-and-Action-Plan.pdf

CFFA (Conservation de la flore et de la faune arctiques). 1997. *Circumpolar Eider Conservation Strategy and Action Plan*. Disponible à : http://arcticportal.org/uploads/iz/Qg/izQgcVPXZPOW4GSXYEXR3w/ Circumpolar-Eider-Conservation-strategy-and-Action-Plan.pdf)

Campana, S.E. 2007a. *Porbeagle Shark Lamna nasus*. Site Web du Laboratoire canadien de recherche sur les requins. Dernière modification le 24 octobre 2007. Disponible à : http://www.marinebiodiversity.ca/shark/english/porbeagle.htm.

Campana, S.E. 2007b. *Spiny Digfish, Squalus acanthias*. Site Web du Laboratoire canadien de recherche sur les requins. Dernière modification le 24 octobre 2007. Disponible à : http://www.marinebiodiversity.ca/shark/english/spinyd.htm.

CANAL (Cruise Association of Newfoundland and Labrador). 2007. *Port Profiles*. Disponible à : http://www.cruisenewfoundland.com/profiles.php

Cape Harrison Marine Group. Aucune date. Disponible à : www.capeharrison.com.

CBC News. 2008a. *Subsidies May be Needed for Nain, Postville Plants: Barbour*. Publié le 12 mai 2008. Disponible à : http://www.cbc.ca/canada/north/story/2008/05/12/labrador-plants.html

CBC News. 2008b. *Nunatsiavut Steps in to Keep Nain Fish Plant Running*. Publié le 17 juin 2008. Disponible à : http://www.cbc.ca/canada/newfoundland-labrador/story/2008/06/17/nunatsiavut-nain.html

Cetacean Specialist Group. 1996. *Balaenoptera acutorostrata. Dans : IUCN 2007. 2007 IUCN Red List of Threatened Species.* Disponible à : www.iucnredlist.org Consulté le : 21 novembre 2007.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2006a. *Call For Bids*. Disponible à : http://www.cnlopb.nl.ca/.

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2006d. *Exploration and Production Hydrocarbon Spill Information, Newfoundland and Labrador Offshore Area: Summary Information, 1997 to 2005*. Disponible à : http://www.cnlopb.nl.ca/

C-NLOHE (Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers). 2008. *Environmental Statistics Data*. Disponible à : http://www.cnlopb.nl.ca/.

Cook, J. 2006. *Exploring For Offshore Oil and Gas*. Disponible à : www.oilworks.com.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2006e. *Mise à jour – Évaluation et Rapport de situation du COSEPAC sur le Morse de l'Atlantique Odobenus rosmarus rosmarus au Canada* Comité sur la situation des espèces en péril au Canada, Ottawa (Ontario), vii + p. 65. Disponible à : https://www.registrelep-sararegistry.gc.ca/default.asp?lang=Fr&n=15533749-1&offset=&toc=show.

COSEPAC (Comité sur la situation des espèces en péril au Canada). 2008. *Comité sur la situation des espèces en péril au Canada.* Disponible à : https://www.cosewic.ca/index.php/en-ca/.

Culik, B. 2003. *CMS : Ziphius cavirostris, Cuvier's Beaked Whale*. Convention on Migratory Species. Disponible à : http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/data/Z_cavirostris/z_cavirostris.htm

MPO (Pêches et Océans Canada). 1993a. *Espèces de mammifères.* Direction des communications, Pêches et Océans Canada. Disponible à : http://www.mi.mun.ca/mi-net/fishdeve/cetace12.htm Cat. no.: Fs 41-33/59-1988 E; ISBN : 0-662-16501-2.

MPO (Pêches et Océans Canada) 2000b. *Rapport sur l'état des stocks C2-05 – Crevette nordique (Pandalus borealis) – Div 0B à 3 K.* Disponible à : http://www.meds-sdmm.dfompo.gc.ca/csas/applications/publications_e.asp?year_selected=2000&series=SSR.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2003b. *Backgrounder-Seals*. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/media/backgrou/2003/hq-ac01b_e.htm Consulté en novembre 2007.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2004b. *Underwater World-Sand Lance*. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/zone/underwater_sous-marine/SandLance/sandlanc_e.htm.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2005e. *Baie Gilbert – Zone de protection marine.* Extrait de http://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans-habitat/oceans/mpa-zpm/factsheets-feuillets/gbay_e.asp.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006d. *Underwater World - Northern Shrimp*. Site Web de Pêches et Océans Canada, dernière mise à jour le 6 juin 2006. Disponible à : http://www.dfompo.gc.ca/zone/underwater_sous-marin/nshrimp/nshrimp_e.htm.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006f. *Underwater World - American Plaice*. Site Web de Pêches et Océans Canada, dernière mise à jour le 6 juin 2006. Disponible à : http://www.dfompo.gc.ca/zone/underwater_sous-marin/plaice/plaice-plie_e.htm.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006i. *Underwater World - The Witch Flounder*. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/zone/underwater_sous-marin/atlantic/witch-plie_e.htm

MPO (Pêches et Océans Canada). 2006k. *Atlantic Seal Hunt 2006-2010 Management Plan*. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/seal-phoque/reports-rapports/mgtplan-plangest0610/mgtplan-plangest0610_e.htm

MPO (Pêches et Océans Canada) 2007a. *Oceans and Ecosystem Science; Temperature-Salinity Climatologies*. Disponible à : http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/ocean/tsdata.html.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007f. *NL Region Species Quota Report-Herring*. Disponible à : http://www.dfo-mpo.gc.ca/publications/reports.Rapports/Herring_2007.htm.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007h. *Politique sur les nouvelles pêches*. Disponible à : https://www.dfo-mpo.gc.ca/reports-rapports/regs/efp-pnp-fra.htm.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007i. *Conversion de quatre pêches exploratoires en pêches commerciales*. Disponible à : https://www.canada.ca/fr/nouvelles/archive/2007/08/conversion-quatre-peches-exploratoires-peches-commerciales.html

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007j. *Zone de protection marine (ZPM) de la baie Gilbert* Division des océans, Pêches et Océans Canada. Disponible à : https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/mpa-zpm/gilbert/index-fra.html.

MPO (Pêches et Océans Canada). 2007k. *Énoncé des pratiques canadiennes d'atténuation des ondes sismiques en milieu marin*. Disponible à : https://www.dfo-mpo.gc.ca/oceans/publications/seismic-sismique/index-fra.html.

Dugger, B.D., K.M. Dugger et L. H. Fredrickson. 1994. *Hooded Merganser (Lophodytes cucullatus)*. Dans : A. Poole (éd.). The Birds of North America Online. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; extrait de Birds of North America en ligne : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/098.

Eadie, J.M., M.L. Mallory et H.G. Lumsden. 1995. *Common Goldeneye (Bucephala clangula)*. Dans : A. Poole (éd.). The Birds of North America, The Birds of North America Online Inc.: http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/.

Emery, C. 1992. *The Northern Cod Crisis*. Disponible à : http://www.dsp.psd.pwgsc.gc.ca/Collection_R/LoPBdP/BP/bp313-e.htm.

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2007a. *Species Fact Sheets: Macrourus berglax (Lacepede, 1801)*. Département des pêches et de l'aquaculture de la FOA, disponible à : http://www.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=species&fid=3034.

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'aquaculture). 2007b. *Reinhardtius hippoglossoides* – *Species Fact Sheet*. Site Web du Département des pêches et de l'aquaculture. Mis à jour en 2007. Disponible à : http://www.fao.org/fi/website/FIRetrieveAction.do?dom=species&fid=2544.

FAO (Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture). 2007c. *Species Fact Sheets: Gadus ogac (Richardson, 1836)*. Département des pêches et de l'aquaculture de la FOA, disponible à : http://www.fao.org/fi/website/FI/RetrieveAction.do?dom=species&fid=2219.

Frederiksen, M. 2006. Impacts of climate change on seabirds. Dans : P.J. Buckley, S.R. Dye et J.M. Baxter (éd.). *Marine Climate Change Impacts Annuals Report Card 2006*, Résumé en ligne, MCCIP, Lowerstoft. Disponible à : http://www.mccip.org.uk

Gentry, R.L. 2002. *Mass Stranding of Beaked Whales in the Galapagos Islands, April 2000*. Disponible à : www.nmfs.noaa.gov/pr/readingrm.

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador. 2008. *Labrador Inuit Land Claims – Highlights*. Disponible à : http://www.laa.gov.nl.ca/laa/liaclaims/highlights.html.

Guerrero, S. 2006. *Whale Release and Stranding, Newfoundland and Labrador*. Disponible à : http://www.newfoundlandwhales.net/bottlenosewhale.htm

ZICO (Zone importante pour la conservation des oiseaux au Canada). 2001. Disponible à : www.ibacanada.com

ZICO (Zone importante pour la conservation des oiseaux au Canada). 2004. Disponible à : www.ibacanada.com.

ZICO (Zones importantes pour la conservation des oiseaux au Canada). 2007. Disponible à : http://www.ibacanada.com/sites.html.

International Ocean Noise Colaition. Aucune date. *Stranding Tables*. Disponible à : http://www.awionline.org/oceans/Noise/IONC/Stranding_Tables.htm

Jacobs, J.D. Aucune date. *Parks and Protected Areas as a Focus for Studies of Climate Change Impacts on Highland Ecosystems in Newfoundland and Labrador*. Highlands Research Group, Université Memorial de Terre-Neuve. Disponible à : http://ontario.c-ciarn.ca/pdf/jacobs.pdf.

Johnson, K. 1995. *Green-winged Teal (Anas crecca)*. Dans : A. Poole (éd.). The Birds of North America Online. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; extrait de Birds of North America en ligne : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/193.

Jochens, A. E. et D.C. Biggs (éd.). 2003. *Sperm Whale Seismic Study in the Gulf of Mexico: Annual report - Year 1*. Département de l'Intérieur des É.-U., Minerals Management Service, Bureau

régional de l'OCS du golfe du Mexique, Nouvelle-Orléans (LA). Étude de l'OCS du MMS, 2003-069. 139 p. Disponible à : http://www.gomr.mms.gov/homepg/regulate/environ/studies/2003/2003-069.pdf.

Li, W.K.W. et P.M. Dickie. 1996. *Distribution and Abundance of Bacteria in the Ocean*. Disponible à : http://www.mar.dfo-mpo.gc.ca/science/review/1996/Li/Li_e.html

Mallory, M. et K. Metz. 1999. *Common Merganser (Mergus merganser)*. Dans : A. Poole (éd.). The Birds of North America Online. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; extrait de Birds of North America en ligne : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/442.

Melville, J. et C. Young. 2007. *Marine CNG Loading and Unloading Systems. An Evaluation of Potential Gas Transfer Systems for Marine CNG*. Résumé disponible à http://www.cmcng.com/Research.html.

MI (Marine Institute) 2007a. *Atlantic Herring*. Direction des communications. Ministre des Services publics et de l'Approvisionnement, Canada. Disponible à : http://www.mi.mun.ca/mi-net/fishdeve/herring.htm.

MI (Marine Institute) 2007b. *Thorny and Smooth Skates*. Disponible à : http://www.mi.mun.ca/mi-net/fishdeve/skate.htm.

MI (Marine Institute) 2007c. *Lumpfish*. Direction des communications. Ministre des Services publics et de l'Approvisionnement, Canada. Disponible à : http://www.mi.mun.ca/mi-net/fishdeve/lumpfish.htm.

Minerals Management Service. 2003. *Gulf of Mexico OCS Oil and Gas Lease Sales 189 and 197, Eastern Planning Area, Environmental Impact Statement*. Préparé par le Minerals Management Service, Bureau régional de l'OCS du golfe du Mexique. Disponible à : http://www.gomr.mms.gov/homepg/regulate/environ/nepa/epa2003and2005.html

Museum Assocation of Newfoundland and Labrador. 2007. White Elephant Museum à Makkovik. Disponible à : http://www.manl.nf.ca

OPANO (Organisation des pêches de l'Atlantique Nord). Aucune date. *Base de données annuelle sur les pêches.* Disponible à : http://www.nafo.int.science/frames/research.html.

Nature Canada. 2007. *Backgrounder: Torngat Mountains, Labrador*. Extrait de http://www.naturecanada.ca/newsroom_jan_21_05a.asp.

Ministère du Tourisme, de la Culture, des Arts et des Loisirs de Terre-Neuve-et-Labrador. 2007. Disponible à : http://www.tcr.gov.nl.ca/tcr/site_map.htm.

New Logic Research. Aucune date. *Using V.SEP to Treat Produced Water*. Disponible à : http://www.vsep.com/pdf/ProducedWater.pdf.

NGI (Institut géotechnique norvégien). 2006. Disponible à : http://www.ngi.no/english/.

MPATNL (Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de Terre-Neuve-et-Labrador). 2006. Site Web *Developing Species and Emerging Fisheries*. Consulté en juillet 2006. Disponible à : http://www.fishaq.gov.nl.ca/harvesting/resource_devel/devspecies.stm.

NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), 2007. *Porbeagle-Lamna nasus*. Site Web de la NOAA. Disponible à : http://www.nmfs.noaa.gov/pr/pdfs/species/porbeagleshark_detailed.pdf.

Gouvernement du Nunatsiavut. 2006. *Partnerships and Planning for Tourism in Nunatsiavut*. Disponible à : www.nunatsiavut.com/pdfs/Tourism%20Report%20Aug%2006.pdf

PAA (Protected Areas Association), 2007. *Mealy Mountains Fact Sheet*. Disponible à : http://www.paanl.org/Mealy_Mountains.htm.

Parcs Canada. 2003. *Programme des Aires marines nationales de conservation du Canada* : site Web,

consulté en août 2006. Disponible à : http://www.pc.gc.ca/progs/amnc-nmca/system/system1_E.asp#how.

Parcs Canada. 2005. *East Coast Boreal Region 21*. Extrait de : http://www.pc.gc.ca/docs/v-g/nation/sec3/nation58_e.asp.

Parcs Canada. 2006. *Principes directeurs et politiques de gestion de Parcs Canada*. Disponible à : https://www.pc.gc.ca/fr/docs/pc/poli/princip/sec1/part1d.

EP (espèces en péril). 2007. *Species at Risk*. Disponible à : http://speciesatrisk.gc.ca.

Savard, J.-P.L., D. Bordage et A. Reed. 1998. *Surf Scoter (Melanitta perspicillata)*. Dans : A.Poole (éd.). The Birds of North America Online. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology; extrait de Birds of North America en ligne : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/363.

Suydam, R. S. 2000. *King Eider (Somateria spectabilis)*. Dans : A. Poole (éd.). The Birds of North America. Ithaca en ligne : Cornell Lab of Ornithology; extrait de Birds of North America en ligne : http://bna.birds.cornell.edu/bna/species/491.

VBNC (Voisey's Bay Nickel Company Limited). 1997. *Voisey's Bay Mine/Mill Project Environmental Impact Statement*. Disponible à : http://www.vbnc.com/Reports.asp.

ANNEXE A

Évaluation environnementale stratégique – Document de délimitation de la zone extracôtière du Labrador (C-NLOHE, 2006e).

OFFICE CANADA-TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR DES HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS

and

Évaluation environnementale stratégique Plateau du Labrador Zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador

Document d'établissement de la portée

Office Canada-Terre-Neuve-et-Labrador des hydrocarbures extracôtiers

Juin 2007

Table des matières

Numéro de page

1.0 Introduction 2

2.0 Contexte 2

3.0 Domaine d'intérêt 3

4.0 Groupe de travail 5

5.0 Objectifs 5

6.0 Activités pétrolières et gazières passées et en vigueur 5

7.0 Portée de l'EES 6

7.1 Limites spatiales et temporelles 6

7.2 Facteurs et enjeux à considérer 7

7.2.1 Environnement physique 8

7.2.2 Environnement biologique 9

7.2.3 Interactions projet-environnement 11

7.2.4 Effets cumulatifs 12

7.2.5 Interactions environnement-projet 13

8.0 Conclusions et recommandations 13

9.0 Consultations 13

Figure 1 4

1.0 Introduction

Le présent document décrit la portée d'une évaluation environnementale stratégique (EES) des activités d'exploration pétrolière dans la zone du plateau continental du Labrador de la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. Il décrit les facteurs à prendre en compte dans l'EES, la portée de ces facteurs et les lignes directrices pour la préparation du rapport d'EES.

Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers (C-NLOHE) est responsable au titre de la *Loi de mise en œuvre de l'Accord atlantique Canada — Terre-Neuve-et-Labrador* et de la *Canada-Newfoundland and Labrador Atlantic Accord Implementation Newfoundland and Labrador Act* (Lois de mise en œuvre de l'Accord) de veiller à ce que les activités pétrolières et gazières extracôtières se déroulent dans le respect de l'environnement. En 2002, le C-NLOHE a décidé d'effectuer une EES de certaines parties de la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador qui pourraient avoir le potentiel d'activités d'exploration pétrolière et gazière au large des côtes, mais qui n'ont pas fait l'objet d'une EES récente ni d'évaluations récentes et importantes propres au site.

LE C-NLOHE a décidé d'entreprendre une EES pour la partie du plateau continental du Labrador de la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador.

2.0 Contexte

L'évaluation environnementale stratégique est définie comme « le processus systématique et exhaustif d'évaluation des effets environnementaux d'un plan ou d'un programme de politique et de ses solutions de rechange » (Directive du Cabinet du gouvernement du Canada, 1999). L'EES intègre une approche générale de l'évaluation environnementale qui examine les effets environnementaux pouvant être associés à un plan, à un programme ou à une proposition de politique et qui permet d'intégrer les considérations environnementales dès les premières étapes de la planification du programme. La Directive du Cabinet a été mise à jour en 2004 afin de renforcer le rôle de l'EES au niveau de la prise de décisions stratégiques, en clarifiant les obligations des ministères et des organismes et en établissant un lien entre l'évaluation environnementale et la mise en œuvre de stratégies de développement durable.

L'EES comprend habituellement une évaluation environnementale (EE) à plus grande échelle qui tient compte du contexte écologique plus vaste, plutôt qu'une évaluation environnementale propre au projet qui met l'accent sur les questions propres au site et dont les limites sont définies. Vous trouverez de plus amples renseignements sur l'EES sur le site Web de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale à https://www.canada.ca/fr/agence-evaluation-impact.html.

Dans ce cas particulier, les renseignements provenant de l'EES aideront l'Office à déterminer si les droits d'exploration devraient être offerts (en tout ou en partie) dans la zone du plateau continental du Labrador. Ils peuvent également permettre de déterminer les mesures restrictives ou d'atténuation générales qui devraient être prises en considération pour les activités d'exploration.

La décision stratégique de l'EES est utilisée par l'Office dans la délivrance éventuelle d'un ou de plusieurs permis d'exploration au titre des lois de mise en œuvre de l'Accord, dans la région du plateau continental du Labrador, et dans le cadre d'activités pétrolières connexes qui pourraient avoir lieu au large des côtes. Un permis d'exploration confère plusieurs droits :

1. le droit d'explorer et le droit exclusif de forer et d'analyser le pétrole;
2. le droit exclusif d'exploiter ces parties de la zone extracôtière afin de produire du pétrole;
3. le droit exclusif, sous réserve du respect des autres dispositions des lois de mise en œuvre de l'Accord, de demander une licence de production.

Les activités associées aux permis de prospection peuvent comprendre des levés sismiques, d'autres levés géophysiques, des levés géotechniques, le forage de puits (soit l'exploration, soit la délimitation) et l'abandon de puits. Si des programmes de forage exploratoire réussissent à repérer les gisements de pétrole présentant un potentiel commercial, des activités de production peuvent s'ensuivre. Les activités de production peuvent comprendre le forage de puits (délimitation, mise en valeur, production et injection), l'installation et l'exploitation d'équipement sous-marin, l'installation et l'exploitation d'installations de production et les activités d'abandon de la production. Cependant, la nature et l'ampleur des activités de production potentielles sont habituellement très difficiles à prévoir, sauf en termes très généraux, lors des premiers stades de l'exploration dans une région.

Chacune de ces activités nécessite l'approbation de l'Office, notamment une évaluation des effets environnementaux connexes, conformément à la *Loi canadienne sur l'évaluation environnementale* (LCEE). L'EES ne remplace pas cette exigence pour une EE propre au projet. Toutefois, l'EES fournira un aperçu de l'environnement existant; présentera en termes plus généraux des effets environnementaux potentiels associés aux activités pétrolières et gazières extracôtières dans l'EES du plateau du Labrador; déterminera les lacunes en matière de connaissances et de données; soulignera les questions préoccupantes; et formulera des recommandations en matière d'atténuation et de planification.

3.0 Domaine d'intérêt

Dans la zone extracôtière du plateau du Labrador, le gouvernement du Nunatsiavut a certaines fonctions et certains pouvoirs, comme défini dans l'Accord sur les revendications territoriales des Inuit du Labrador (l'Accord), dans la zone et dans la zone adjacente à la zone[1]. Le secteur d'intérêt choisi, la zone d'EES du plateau du Labrador, comme indiqué à la figure 1, comprendra toutes les eaux marines à l'est de la laisse de basse mer jusqu'à la zone économique exclusive de 200 milles marins (NM) relevant de la compétence de le C-NLOHE. Les zones du secteur et celle qui est adjacente font partie de cette zone sont saisies dans l'EES du plateau du Labrador.

[1] La zone et la zone adjacente à la zone sont définies dans l'Accord.

Par souci de clarté, la zone, communément appelée la région du lac Melville, ne comprendra que les eaux marines qui se trouvent vers l'est de la laisse de basse mer.

Les termes « zone extracôtière » ou « région extracôtière » désignent le secteur de compétence de le C-NLOHE. Les lois de mise en œuvre de l'Accord définissent la « zone extracôtière » comme les zones sous-marines qui se trouvent au large de la laisse de basse mer de la province et qui s'étendent, à tout endroit, jusqu'à a) toute ligne prescrite, ou b) lorsqu'aucune ligne n'est prescrite à cet endroit, la limite extérieure de la marge continentale ou une distance de deux cents milles marins à partir des lignes de base à partir desquelles l'étendue de la mer territoriale du Canada est mesurée, selon la plus grande de ces deux valeurs.

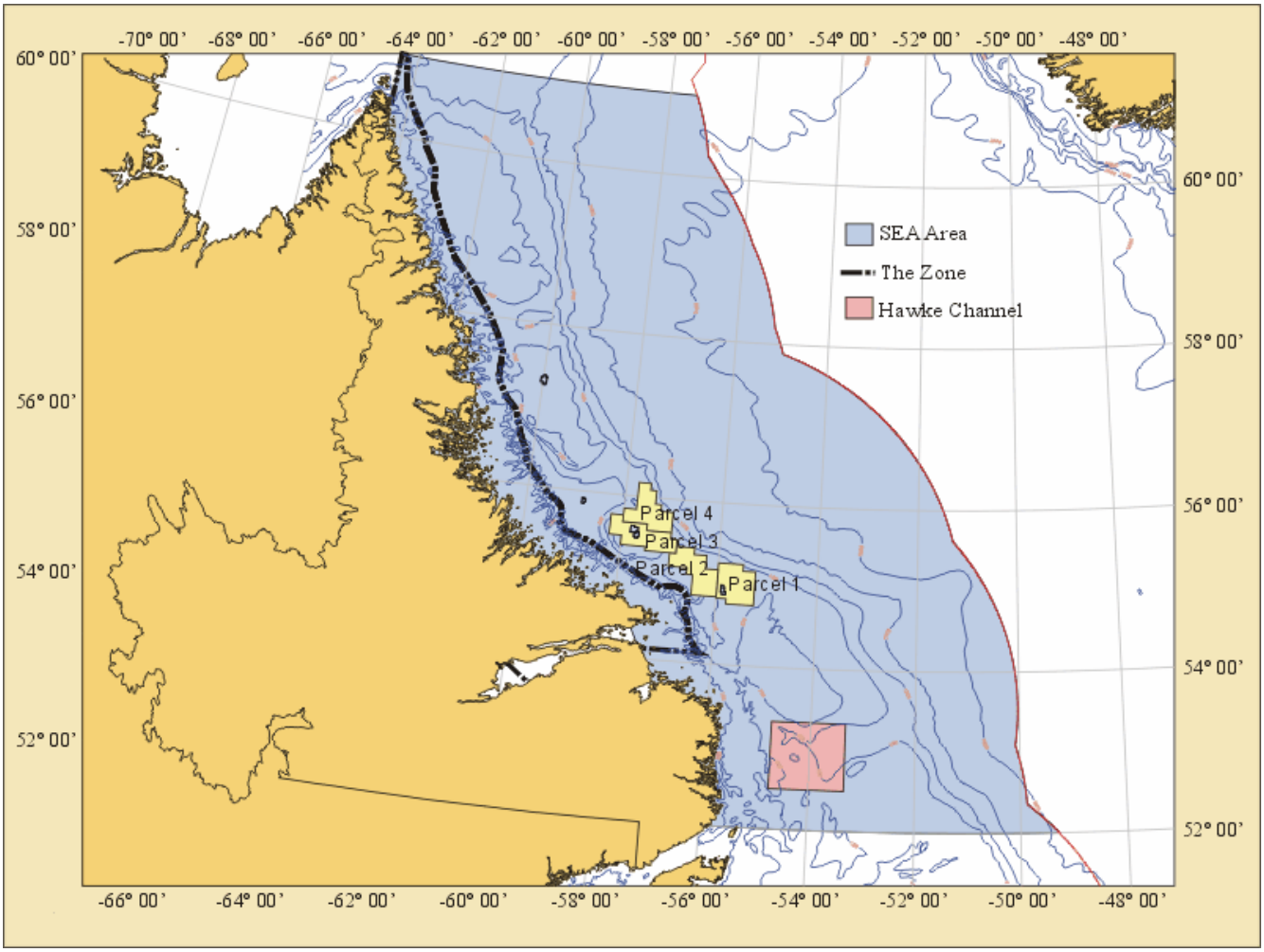


Figure 1 – Zone d'EES du plateau du Labrador

4.0 Groupe de travail

Ce document provisoire sur la portée a été rédigé par le personnel de le C-NLOHE avec l'aide d'un groupe de travail. Le Groupe de travail est coprésidé par le C-NLOHE et le gouvernement du Nunatsiavut. Il est composé de membres du gouvernement du Nunatsiavut, d'organismes des gouvernements fédéral et provinciaux, de conseils locaux de développement économique régional, de l'industrie de la pêche et d'organisations non gouvernementales. L'objectif du Groupe de travail est d'aider le C-NLOHE à élaborer l'EES en lui fournissant des conseils techniques sur la portée et le contenu de l'EES et en tenant des consultations publiques.

5.0 Objectifs

Dans la zone d'EES du plateau du Labrador, l'EES doit :

- donner un aperçu de l'environnement existant;
- décrire de manière générale les activités typiques d'exploration pétrolière et gazière en mer;
- décrire de manière générale les activités typiques de production pétrolière et gazière en mer;
- décrire et évaluer les effets environnementaux potentiels associés aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière;
- cerner les lacunes en matière de connaissances et de données;
- mettre en évidence les questions qui peuvent être préoccupantes;
- relever les zones d'intérêt ou les zones sensibles;
- recommander des mesures d'atténuation générales qui devraient être utilisées pendant les activités pétrolières extracôtières;
- déterminer, s'il y a lieu, les zones nécessitant des niveaux d'atténuation accrus; déterminer, si possible, le niveau d'atténuation accru requis;
- déterminer les mesures restrictives ou de surveillance générales, le cas échéant, qui pourraient être nécessaires pour les futures activités pétrolières extracôtières;
- aider l'Office à déterminer si des droits d'exploration devraient être accordés en tout ou en partie dans la zone de l'EES du plateau du Labrador.

6.0 Activités pétrolières et gazières passées et en vigueur

Les activités d'exploration antérieures dans la zone d'EES du plateau du Labrador ont consisté en la collecte d'environ 149 233 km linéaires de données sismiques bidimensionnelles de 1968 à 2005. Le programme sismique le plus récent entrepris dans la région remonte à 2006, année où environ 10 844 km de données sismiques ont été recueillies. Le forage exploratoire a commencé dans les années 1970.

Entre 1971 et 1985, 26 puits d'exploration et 2 puits de délimitation ont été forés sur la plateforme du Labrador.

À la suite de la découverte de gaz naturel dans plusieurs de ces puits d'exploration, l'Office a accordé cinq attestations de découvertes importantes. Les cinq attestations représentent un total de 4,244 billions de pieds cubes (Tpi^3) de réserves de gaz naturel. Il n'y a pas de permis d'exploration ni de permis de production dans la zone de l'EES du plateau du Labrador (voir la figure 1).

Le 18 mai 2007, l'Office a annoncé un appel d'offres (NL07-02) pour la région extracôtière du Labrador. Les parcelles incluses dans l'appel d'offres NL07-02 sont présentées à la figure 1 (parcelles 1 à 4) et sont incluses dans l'EES du plateau du Labrador. L'appel d'offres a pris fin le 1er août 2008. Il s'agit du premier appel d'offres dans la région du plateau continental du Labrador de l'histoire des d'appel d'offres.

7.0 Portée de l'EES

L'EES décrira toutes les activités prévisibles d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Il s'agira des interactions entre le projet et l'environnement associées à ces activités d'exploration pétrolière. Les activités d'exploration à prendre en considération dans l'EES comprennent le forage exploratoire et de délimitation, les activités de levés sismiques (2D, 3D, profilage sismique vertical, levés des géorisques), les levés géotechniques et l'abandon du site de forage. L'EES portera sur les activités et les interactions de ces activités dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador. Cependant, lorsque les renseignements sont disponibles, l'environnement côtier sera décrit et l'évaluation mentionnera les interactions projet-environnement.

L'étendue des activités d'exploration sera estimée en fonction de l'activité historique dans la région et du potentiel d'activités d'exploration futures, dans la mesure où cela peut être prévu.

Les types génériques d'installations de production qui pourraient être utilisées dans la zone de l'EES du plateau du Labrador seront déterminés et les interactions potentielles entre le projet et l'environnement seront brièvement abordées. Les prévisions concernant les types et la quantité d'installations de production probables seront effectuées en termes généraux. La discussion portera sur les attestations de découvertes importantes existants dans la région, ainsi que sur les scénarios de production connus et réalisables.

7.1 Limites spatiales et temporelles

La limite spatiale pour les activités liées au pétrole à prendre en compte dans l'EES est illustrée à la figure 1. La zone d'EES du plateau du Labrador est délimitée au sud par la zone d'EES du bassin Orphan. L'extrémité est délimitée par la zone économique exclusive de 200 NM et la limite ouest s'arrête à la côte du Labrador jusqu'à la laisse de basse mer.

L'EES comprendra les activités d'exploration pétrolière extracôtière, décrites dans la section précédente, qui pourraient avoir lieu dans la zone d'EES du plateau du Labrador au cours des dix prochaines années. L'EES sera examinée dans au moins

cinq ans pour déterminer si une mise à jour est nécessaire.

7.2 Facteurs et enjeux à considérer

L'EES sera axée sur une approche de « composante valorisée de l'écosystème » (CVE). Chaque CVE (notamment ses composantes ou sous-ensembles) sera relevé et accompagnée de la justification appropriée. Les CVE seront déterminées à la suite de consultations avec les intervenants, le public et les organismes de réglementation. À tout le moins, les CVE comprendront les poissons et leur habitat (notamment l'habitat benthique), les pêches commerciales, les pêches autochtones traditionnelles, les mammifères marins et les tortues de mer, les oiseaux aquatiques (notamment les oiseaux de mer, la sauvagine et les oiseaux de rivage), les espèces en péril et les zones sensibles et spéciales. Les connaissances traditionnelles seront intégrées, le cas échéant. Dans chacune de ces catégories générales, on mettra l'accent sur les espèces d'importance pour la zone d'EES du plateau du Labrador (p. ex., les pêches commerciales et autochtones propres aux espèces, les espèces d'importance écologique).

Le rapport d'EES comprendra les éléments suivants :

- Aperçu historique des activités d'exploration pétrolière extracôtière dans la zone d'EES du plateau du Labrador et analyse des activités pétrolières et gazières extracôtières régionales dans la zone extracôtière de T.-N.-L.;
- Aperçu des activités typiques d'exploration pétrolière extracôtière (levés du site de puits, profilage sismique vertical, sismique bidimensionnelle/tridimensionnelle, programmes géotechniques, forage exploratoire [notamment le forage terrestre et extracôtier], abandon de puits) et méthodes d'exécution de ces activités;
- Brève discussion sur les solutions de rechange à la production qui pourraient être utilisées dans la zone d'EES du plateau du Labrador;
- Description des environnements physiques et biologiques dans la zone de l'EES du plateau du Labrador en fonction des données et des renseignements existants et des connaissances traditionnelles. Les lacunes statistiques seront mises en évidence. Les facteurs à inclure sont décrits dans les sections 5.2.1 et 5.2.2;
- Description des autres activités maritimes dans la zone d'EES du plateau du Labrador (p. ex., pêches, aquaculture, transport maritime);
- Les interactions projet-environnement des CVE dans l'EES du plateau du Labrador, qui seront déterminées et évaluées qualitativement;
- Détermination des mesures d'atténuation générales et des mesures de surveillance qui pourraient être envisagées pour les activités extracôtières. Les mesures d'atténuation particulières ou « inhabituelles » qui peuvent être nécessaires pour répondre à des préoccupations particulières seront mises en évidence;

- Détermination des secteurs nécessitant des mesures d'atténuation améliorées ou « inhabituelles »;
- Discussion générale sur les effets et l'atténuation des événements accidentels potentiels, ainsi que des défaillances associées aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière;
- Discussion générale sur les effets cumulatifs potentiels associés à de multiples activités pétrolières et gazières extracôtières dans la zone de l'EES du plateau du Labrador en fonction d'une estimation des activités d'exploration potentielles dérivées des activités pétrolières extracôtières historiques dans la région; et compte tenu des activités pétrolières et gazières extracôtières dans la zone extracôtière de T.-N.-L.;
- Pour chaque facteur indiqué ci-dessous, il sera question des répercussions et des considérations potentielles en matière de planification qui pourraient devoir être prises en compte dans les EE propres au site (c.-à-d. besoin de données supplémentaires, mesures d'atténuation spéciales).

Les analyses détaillées de l'évaluation des effets, notamment la détermination de l'importance au titre de la LCEE, ne seront pas effectuées dans l'EES. La détermination de l'importance ne peut être entreprise qu'à l'étape du projet où des renseignements détaillés sur les activités et le calendrier du projet sont disponibles.

Les mesures d'atténuation actuellement en vigueur pour réduire ou éliminer les effets potentiels seront décrites pour les activités qui peuvent avoir une incidence sur les environnements physiques et biologiques et les CVE. Les mesures d'atténuation spécifiques ou « inhabituelles » qui peuvent être nécessaires pour répondre à des préoccupations particulières seront mises en évidence, en particulier les mesures d'atténuation spécifiques proposées pour toute zone spéciale ou sensible relevée dans l'EES du plateau du Labrador. Les effets résiduels restants après l'application des mesures d'atténuation courantes seront également décrits.

L'EES tiendra compte, au minimum, des facteurs et enjeux environnementaux suivants, en mettant l'accent sur les facteurs propres à la zone d'EES du plateau du Labrador. On fournira des renseignements justificatifs suffisants ou des renvois et résumés s'ils existent déjà dans des publications accessibles au public. On cernera les incertitudes importantes ou les lacunes en matière d'informations.

7.2.1 Environnement physique

On présentera une description générale des facteurs environnementaux physiques dans la zone de l'EES du plateau du Labrador en mettant l'accent sur ce qui suit :

- Météorologie et climatologie (événements extrêmes, moyennes et variations saisonnières);
- Géologie, notamment une discussion sur le potentiel de sismicité et de géorisque et leurs répercussions sur la stabilité des pentes dans la zone d'EES du plateau du Labrador;

- Océanographie (régime actuel, vent, vagues, événements extrêmes);
- Conditions de la glace de mer et des icebergs (aperçu historique, variabilité saisonnière et tendances actuelles).

7.2.2 Environnement biologique

On présentera un aperçu de l'environnement biologique dans la zone d'EES du plateau du Labrador, en mettant l'accent sur les CVE relevées. Pour chacun des éléments suivants, les descriptions biologiques doivent correspondre au niveau de détail présenté pour chaque espèce. Les aperçus des espèces (distributions, stades critiques de la vie et zones importantes) devraient être présentés dans le contexte de leur pertinence pour la zone d'EES du plateau du Labrador et de la possibilité d'interaction avec les activités pétrolières et gazières extracôtières. Cette description sera fondée sur les renseignements disponibles et comprendra, sans s'y limiter :

- les espèces de poissons à nageoires et d'invertébrés (pour les espèces identifiées dans la zone d'EES du plateau du Labrador, il s'agira principalement des pêches commerciales importantes et émergentes;
- plancton;
- habitat du poisson (notamment l'habitat benthique) pour les espèces identifiées dans la zone de l'EES du plateau du Labrador;
- les espèces de poissons commerciaux;
- les pêches autochtones traditionnelles;
- les mammifères marins et tortues de mer;
- les oiseaux aquatiques (notamment les oiseaux de mer, la sauvagine et les oiseaux de rivage);
- les « espèces en péril »;
- les zones sensibles et spéciales.

Voici une liste détaillée des renseignements qui seront saisis dans l'EES.

- Environnement côtier;
    - Un aperçu de l'environnement côtier dans la zone d'EES du plateau du Labrador, en mettant particulièrement l'accent sur les habitats ou les lieux spéciaux ou uniques (p. ex., parcs, aires protégées, habitat de frai du poisson, aires importantes pour les oiseaux, renseignements sur la sensibilité du littoral).
- Plancton;
- Invertébrés benthiques (notamment les espèces de mollusques commerciales);
- Poissons à nageoires et invertébrés marins;
    - Aperçu des poissons à nageoires et des invertébrés marins dans la zone de l'EES du plateau du Labrador, en mettant l'accent sur les pêches importantes sur le plan commercial et les pêches

émergentes; les renseignements comprendront un résumé des stades critiques de la vie; et les emplacements de l'habitat à l'appui de ces stades vitaux, s'il y a lieu, dans la zone de l'EES du plateau du Labrador;
    - L'identification des habitats de frai, d'alimentation, de migration et de lieux essentiels connus, notamment les zones côtières (où il existe des renseignements) dans l'EES du plateau du Labrador, pour les espèces décrites ci-dessus;
    - Résumés de l'habitat des poissons à nageoires et des invertébrés marins dans la zone de l'EES du plateau du Labrador, en particulier ceux qui soutiennent les pêches.

- Pêches commerciales, récréatives et autochtones;
    - Aperçu des pêches commerciales historiques, actuelles et éventuelles dans la zone de l'EES du plateau du Labrador, notamment les espèces faisant l'objet d'un moratoire;
    - Description des pêches commerciales, récréatives et autochtones dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Cette description devrait comprendre un résumé des pêches historiques;
    - Description générale de l'activité de pêche, notamment l'espèce, l'emplacement, la taille du navire, le type d'engin, le moment;
    - Les activités aquacoles, le cas échéant, devraient être décrites.

- Oiseaux aquatiques;
    - Aperçu des espèces présentes dans la zone d'EES du plateau du Labrador et de leur répartition, notamment les oiseaux de mer, la sauvagine et les oiseaux de rivage;
    - Description des étapes critiques de la vie, du mode de vie, de l'histoire de la vie et des zones; importantes dans la zone d'EES du plateau du Labrador.

- Mammifères marins et tortues de mer;
    - Description générale des mammifères marins et des tortues de mer qui peuvent être présents dans la zone d'EES du plateau du Labrador;
    - Répartition des espèces, notamment les modes de vie, le cycle de vie et les zones importantes dans la zone d'EES du plateau du Labrador.

- Espèces en péril;
    - Description des espèces en péril et de l'habitat essentiel, telle que décrite dans la *Loi sur les espèces en péril*, le COSEPAC, et par le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador qui ont été repérées ou qui sont susceptibles d'être présentes dans la zone

de l’EES du plateau du Labrador;

- Surveillance et atténuation, conformément aux programmes de rétablissement et aux plans d’action (espèces en voie de disparition/menacée) et aux plans de gestion (espèces préoccupantes) pour les espèces ou l’habitat essentiel désignés dans la zone d’EES, comme indiqué ci-dessus.

- Zones sensibles et spéciales;
  - Description des zones sensibles ou spéciales dans la zone d’EES du plateau du Labrador. Celles-ci peuvent comprendre, sans s’y limiter :
    - les habitats rares ou uniques;
    - les zones importantes pour les oiseaux;
    - les réserves écologiques provinciales;
    - les habitats de frai du poisson/voies de migration;
    - les voies de migration des mammifères marins;
    - les espèces végétales rares ou uniques;
    - les zones à haute productivité;
    - la zone d’étude du parc national des Monts-Torngat;
    - les parcs nationaux;
    - la désignation des aires marines protégées;
    - deux zones d’intérêt sous l’aire marine nationale de conservation (Nain Bight et Hamilton Inlet).

- Utilisation humaine;
  - Description des activités traditionnelles et culturelles dans la zone d’EES du plateau du Labrador. Ces activités comprennent, sans s’y limiter, les itinéraires de voyage, la chasse, la cueillette et d’autres activités de récolte;
  - Aperçu général des activités récréatives et touristiques maritimes dans la zone d’EES du plateau du Labrador.

- Trafic maritime commercial;
  - Aperçu du trafic commercial à l’intérieur et à travers la zone d’EES du plateau du Labrador.

7.2.3 Interactions projet-environnement

Une description des interactions des activités d’exploration pétrolière avec l’environnement sera présentée pour chacune des CVE relevées. Les activités proposées comprennent :

- collecte de données sismiques;
- forage exploratoire ou de délimitation (p. ex., unité mobile de forage en mer (plateforme semi-submersible ou plateforme autoélévatrice) et activités auxiliaires;

- activités de production (selon les renseignements fournis à la section 7.2 ci-dessus);
- trafic maritime (p. ex., navires de ravitaillement, navires sismiques, hélicoptères);
- activités de cessation d'exploitation de puits.

Les interactions de type projet-environnement associées aux activités génériques de production pétrolière feront l'objet d'une brève discussion pour en assurer l'exhaustivité.

Les interactions possibles du projet comprennent, sans s'y limiter :

- le bruit et les perturbations (p. ex., activités de prospection sismique, bruit des installations de forage) sur les mammifères marins, les tortues de mer, les oiseaux de mer et pendant les stades sensibles de la vie des espèces de poissons et de mollusques faisant l'objet de pêches commerciales;
- les perturbations de l'habitat benthique;
- les interactions côtières (notamment les habitats de poissons et d'oiseaux, les zones sensibles);
- les problèmes de qualité de l'air (ce qui peut comprendre une discussion sur les émissions de gaz à effet de serre typiques associées aux activités de forage et de production);
- les rejets opérationnels et effets sur la qualité de l'eau et des sédiments;
- les événements accidentels, notamment les interactions extracôtières et côtières, les lieux sensibles et spéciaux, les mesures d'atténuation;
- les conflits avec les pêches commerciales, les pêches autochtones, la circulation commerciale (p. ex., service de traversier), l'utilisation récréative et touristique de la zone et la perte d'accès;
- l'attraction d'oiseaux de mer vers des lumières ou des fusées éclairantes sur des structures ou des navires;
- la prise en compte des conflits potentiels entre les activités du projet (notamment la lumière et le bruit générés) avec les activités touristiques et le paysage esthétique et culturel.

7.2.4 Interactions cumulatives projet-environnement

Les effets cumulatifs seront examinés en tenant compte de l'estimation de l'activité d'exploration potentielle dans la zone d'EES du plateau du Labrador et des mesures d'atténuation déterminées. Les activités d'exploration prévues et raisonnablement prévisibles seront incluses dans les effets cumulatifs et tiendront également compte d'autres activités non liées à la pêche à la traîne en cours dans la zone de l'EES du plateau du Labrador, comme la pêche commerciale, les activités de pêche autochtone, la chasse, le trafic maritime, les activités touristiques et les études sur les pêches. Les activités maritimes dans les zones adjacentes seront prises en

compte.

7.2.5 Interactions environnement-projet

Pour les activités d'exploration relevées, l'EES comprendra une discussion sur les effets de l'environnement sur les activités du projet dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Ces facteurs environnementaux peuvent comprendre :

- la présence de glace de mer et d'icebergs;
- la température, les courants et les tempêtes;
- les vents et les vagues violentes (événements extrêmes).

8.0 Conclusions et recommandations

Nous présenterons des conclusions et des approches de planification recommandées à l'Office en fonction les renseignements présentés dans l'aperçu de l'environnement physique et biologique, la description des interactions entre le projet et l'environnement ainsi que l'application des mesures d'atténuation pour qu'il en tienne compte dans la délivrance des permis d'exploration dans l'EES du plateau du Labrador. Les lacunes statistiques susceptibles d'influer sur la validité de ces conclusions seront mises en évidence. Les zones sensibles ou les zones préoccupantes relevées au cours du processus d'EES seront également mises en évidence.

9.0 Consultations

Tout au long de l'élaboration de l'EES, le C-NLOHE et ses entrepreneurs, avec l'aide du Groupe de travail, consulteront le Nunatsiavut, les ministères provinciaux et fédéraux, les groupes autochtones et les collectivités du Labrador, l'industrie de la pêche et les organisations non gouvernementales locales. Les intervenants recevront des renseignements sur le processus d'EES et nous les encouragerons à discuter des questions et des préoccupations relatives à la zone d'EES du plateau continental du Labrador et à ses objectifs.

ANNEXE B

Lettre d’introduction au processus d’EES du plateau du Labrador à l’intention des groupes autochtones et des organismes de réglementation

OFFICE CANADA–TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR
DES HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS

PETRO BOARD

FAXED 09/10/07

9 octobre 2007

L'honorable William Barbour
Ministre des Terres et des Ressources naturelles
Gouvernement du Nunatsiavut
1A, chemin Hillcrest
CP 909, succ. B
Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.) A0P 1E0

Monsieur,

Objet : Évaluation environnementale stratégique du plateau continental du Labrador de Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers

---

Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers (C-NLOHE) prépare actuellement une évaluation environnementale stratégique (EES) pour la région du plateau continental du Labrador. Nous avons demandé à Sikumiut Environmental Management Ltd. (Sikumiut), en collaboration avec Minaskuat Limited Partnership (Minaskuat), de préparer ce document en notre nom.

La zone à couvrir dans le cadre de cette étude est illustrée sur la carte ci-jointe et comprend les zones côtières adjacentes à la zone de l'EES du Labrador. Nous prévoyons que les travaux débuteront dès maintenant et qu'ils se termineront en juin 2008.

L'EES a plusieurs objectifs :

- Aider le C-NLOHE à délivrer des droits fonciers, en tout ou en partie, dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador;
- Donner un aperçu de l'environnement physique, biologique et socio-économique existant dans la zone de l'EES du Labrador;
- Discuter, en termes généraux, des effets environnementaux potentiels associés aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador;
- Déterminer les lacunes existantes en matière de connaissances et de données sur les composantes de l'environnement et les interactions avec les activités pétrolières et gazières extracôtières dans la région de l'EES du Labrador;
- Mettre en évidence les questions préoccupantes liées à l'exploration pétrolière et gazière en mer dans la région de l'EES du Labrador;

Cinquième étage, Place TD, 140, rue Water, St. John's (T.-N.-L.), Canada, A1C 6H6
Téléphone : 709-778-1400 Télécopieur : 709-778-1473

- Formuler des recommandations en matière d'atténuation et de planification pour les futures activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador.

Bien que l'EES aidera le C-NLOHE et les exploitants pétroliers et gaziers à planifier les plans de travail pour les activités futures dans la zone d'étude, elle ne remplacera pas les exigences détaillées en matière d'évaluation environnementale pour tout projet particulier qui pourrait survenir à l'avenir. Les résultats de l'EES aideront le C-NLOHE à concentrer les évaluations environnementales propres au projet sur les enjeux et les préoccupations cernés.

Dans le cadre de notre travail de préparation du rapport sur l'EES, le C-NLOHE a demandé à notre consultant, Sikumiut, de recueillir des connaissances locales et traditionnelles sur diverses questions qui doivent être prises en compte.

Sikumiut élabore un plan détaillé concernant les renseignements à recueillir et le processus de collecte. Nous comprenons et respectons la sensibilité associée à la collecte de connaissances traditionnelles, et nous veillerons à ce qu'un processus équitable de consentement éclairé soit suivi. Au cours de nos consultations et de nos discussions, chaque participant sera informé que les renseignements qu'il fournit peuvent être présentés dans le rapport d'Évaluation environnementale stratégique, mais que son identité ne sera pas divulguée.

Nous nous réjouissons à la perspective de votre participation à ce projet et de votre soutien dans l'adaptation des connaissances locales nécessaires à sa réalisation.

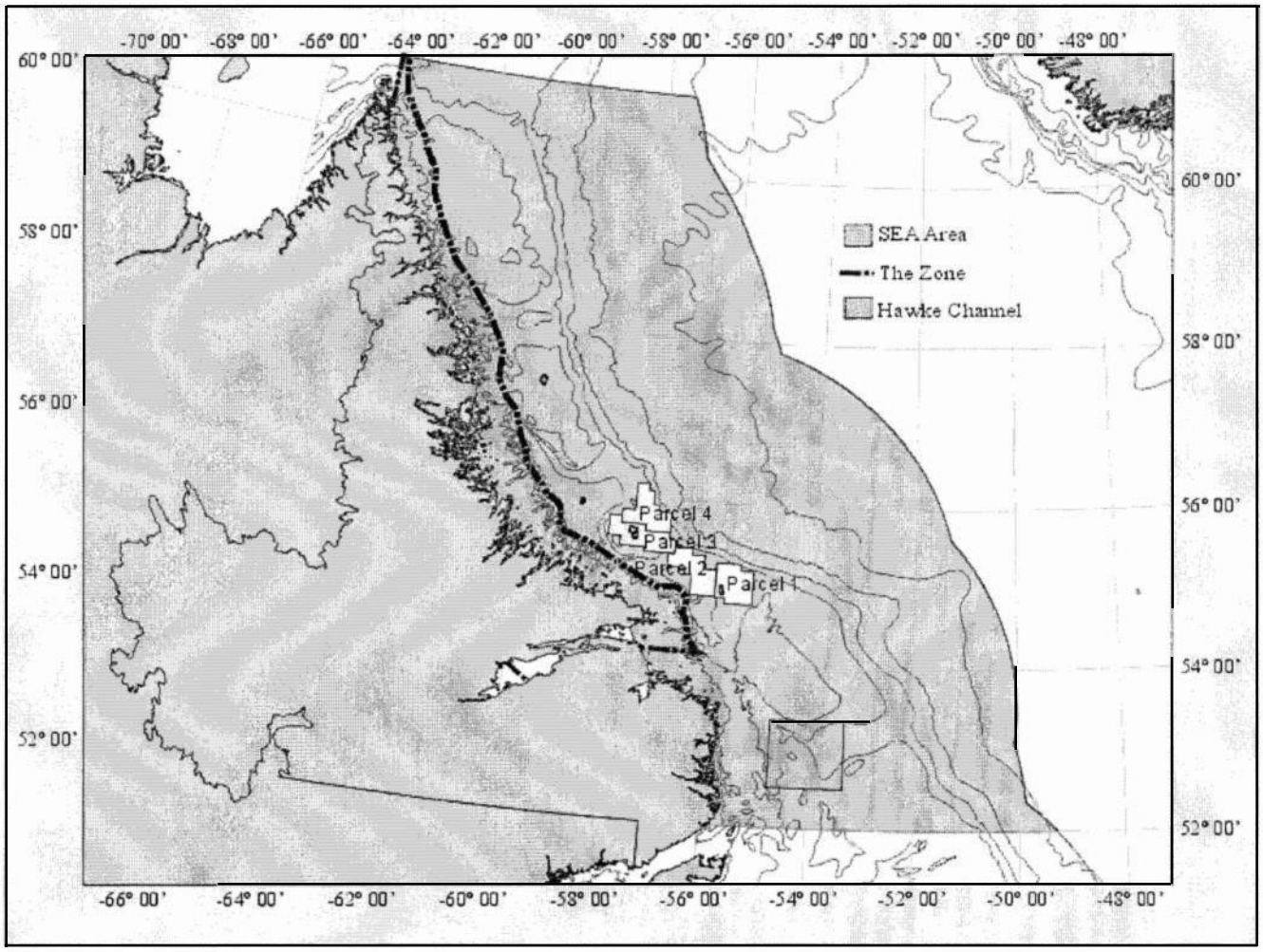
Veuillez agréer nos salutations distinguées,

M P

tax Ruelokke,. Eng.
Président-directeur général

Pièces jointes :

cc K. Coady
K. Dominie (Sikumiut)
S. Whiteway (Minaskuat)



Zone d'EES du plateau du Labrador

(Remarque : La zone de l'EES du plateau du Labrador comprend toutes les eaux marines à l'est de la laisse de basse mer jusqu'aux 200 NM de la zone économique exclusive relevant de la compétence de le C-NLOHE. Les secteurs de la zone et le secteur adjacent qui font partie de cette zone sont saisis dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Par souci de clarté, la zone, communément appelée la région du lac Melville, ne comprendra que les eaux marines qui se trouvent vers l'est de la laisse de basse mer.)

OFFICE CANADA-TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR
DES HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS

FAXED 09/00/07

9 octobre 2007

M. Mark Nui
Président
Nation innue
C.P. 13
Natuashish (T.-N.-L.) AOP 1AO

Monsieur,

Objet : Évaluation environnementale stratégique du plateau continental du Labrador de Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers

Canada and

Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers (C-NLOHE) prépare actuellement une évaluation environnementale stratégique (EES) pour la région du plateau continental du Labrador. Nous avons demandé à Sikumiut Environmental Management Ltd. (Sikumiut), en collaboration avec Minaskuat Limited Partnership (Minaskuat), de préparer ce document en notre nom.

La zone à couvrir dans le cadre de cette étude est illustrée sur la carte ci-jointe et comprend les zones côtières adjacentes à la zone de l'EES du Labrador. Nous prévoyons que les travaux débuteront dès maintenant et qu'ils se termineront en juin 2008.

L'EES a plusieurs objectifs :

- Aider le C-NLOHE à délivrer des droits fonciers, en tout ou en partie, dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador;
- Donner un aperçu de l'environnement physique, biologique et socio-économique existant dans la zone de l'EES du Labrador;
- Discuter, en termes généraux, des effets environnementaux potentiels associés aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador;
- Déterminer les lacunes existantes en matière de connaissances et de données sur les composantes de l'environnement et les interactions avec les activités pétrolières et gazières extracôtières dans la région de l'EES du Labrador;
- Mettre en évidence les questions préoccupantes liées à l'exploration pétrolière et gazière en mer dans la région de l'EES du Labrador;

Cinquième étage, Place TD, 140, rue Water, St. John's (T.-N.-L.), Canada, A1C 6H6
Téléphone : 709-778-1400 Télécopieur : 709-778-1473

- Formuler des recommandations en matière d'atténuation et de planification pour les futures activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador.

Bien que l'EES aidera le C-NLOHE et les exploitants pétroliers et gaziers à planifier les plans de travail pour les activités futures dans la zone d'étude, elle ne remplacera pas les exigences détaillées en matière d'évaluation environnementale pour tout projet particulier qui pourrait survenir à l'avenir. Les résultats de l'EES aideront le C-NLOHE à concentrer les évaluations environnementales propres au projet sur les enjeux et les préoccupations cernés.

Dans le cadre de notre travail de préparation du rapport sur l'EES, le C-NLOHE a demandé à notre consultant, Sikumiut, de recueillir des connaissances locales et traditionnelles sur diverses questions qui doivent être prises en compte.

Sikumiut élabore un plan détaillé concernant les renseignements à recueillir et le processus de collecte. Nous comprenons et respectons la sensibilité associée à la collecte de connaissances traditionnelles, et nous veillerons à ce qu'un processus équitable de consentement éclairé soit suivi. Au cours de nos consultations et de nos discussions, chaque participant sera informé que les renseignements qu'il fournit peuvent être présentés dans le rapport d'Évaluation environnementale stratégique, mais que son identité ne sera pas divulguée.

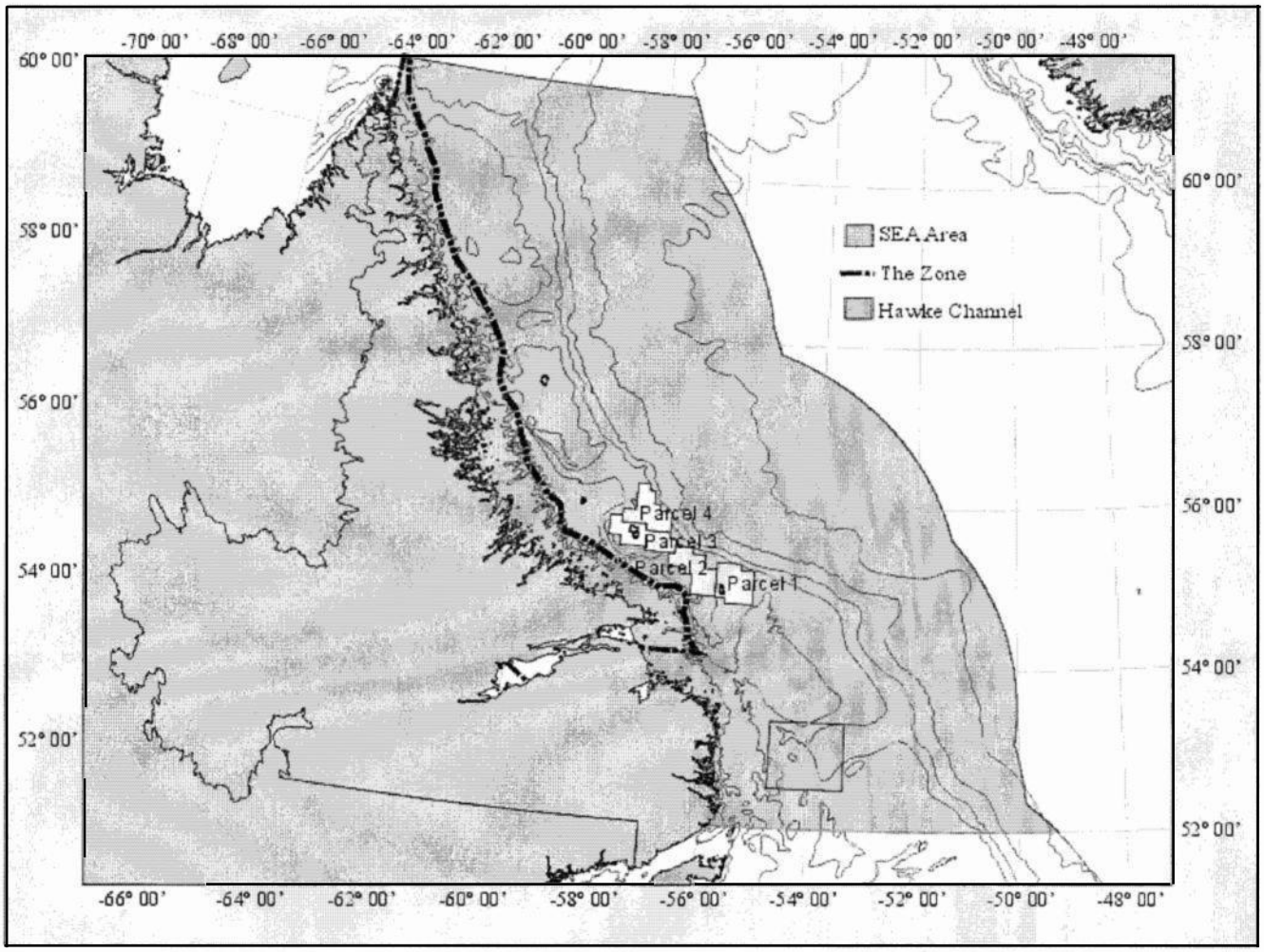
Nous nous réjouissons à la perspective de votre participation à ce projet et de votre soutien dans l'adaptation des connaissances locales nécessaires à sa réalisation.

Veuillez agréer nos salutations distinguées,

Max Ruelokke, P.Eng.
Président-directeur général

Pièces jointes :

cc K. Coady
K. Dominie (Sikumiut)
S. Whiteway (Minaskuat)



Zone d'EES du plateau du Labrador

(Remarque : La zone de l'EES du plateau du Labrador comprend toutes les eaux marines à l'est de la laisse de basse mer jusqu'aux 200 NM de la zone économique exclusive relevant de la compétence de le C-NLOHE. Les secteurs de la zone et le secteur adjacent qui font partie de cette zone sont saisies dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Par souci de clarté, la zone, communément appelée la région du lac Melville, ne comprendra que les eaux marines qui se trouvent vers l'est de la laisse de basse mer.)

OFFICE CANADA-TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR DES HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS

PETROLEUM BOARD

FAXED 09/10/07

9 octobre 2007

M. Chris Montague
Président
Nation métisse du Labrador
C.P. 460, succ. C
Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.) A0P 1C0

Monsieur,

Objet : Évaluation environnementale stratégique du plateau du Labrador de Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers

---

Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers (C-NLOHE) prépare actuellement une évaluation environnementale stratégique (EES) pour la région du plateau continental du Labrador. Nous avons demandé à Sikumiut Environmental Management Ltd. (Sikumiut), en collaboration avec Minaskuat Limited Partnership (Minaskuat), de préparer ce document en notre nom.

La zone à couvrir dans le cadre de cette étude est illustrée sur la carte ci-jointe et comprend les zones côtières adjacentes à la zone de l'EES du Labrador. Nous prévoyons que les travaux débuteront dès maintenant et qu'ils se termineront en juin 2008.

L'EES a plusieurs objectifs :

- Aider le C-NLOHE à délivrer des droits fonciers, en tout ou en partie, dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador;
- Donner un aperçu de l'environnement physique, biologique et socio-économique existant dans la zone de l'EES du Labrador;
- Discuter, en termes généraux, des effets environnementaux potentiels associés aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador;
- Déterminer les lacunes existantes en matière de connaissances et de données sur les composantes de l'environnement et les interactions avec les activités pétrolières et gazières extracôtières dans la région de l'EES du Labrador;
- Mettre en évidence les questions préoccupantes liées à l'exploration pétrolière et gazière en mer dans la région de l'EES du Labrador;

Cinquième étage, Place TD, 140, rue Water, St. John's (T.-N.-L.), Canada, A1C 6H6
Téléphone : 709-778-1400 Télécopieur : 709-778-1473

- Formuler des recommandations en matière d'atténuation et de planification pour les futures activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador.

Bien que l'EES aidera le C-NLOHE et les exploitants pétroliers et gaziers à planifier les plans de travail pour les activités futures dans la zone d'étude, elle ne remplacera pas les exigences détaillées en matière d'évaluation environnementale pour tout projet particulier qui pourrait survenir à l'avenir. Les résultats de l'EES aideront le C-NLOHE à concentrer les évaluations environnementales propres au projet sur les enjeux et les préoccupations cernés.

Dans le cadre de notre travail de préparation du rapport sur l'EES, le C-NLOHE a demandé à notre consultant, Sikumiut, de recueillir des connaissances locales et traditionnelles sur diverses questions qui doivent être prises en compte.

Sikumiut élabore un plan détaillé concernant les renseignements à recueillir et le processus de collecte. Nous comprenons et respectons la sensibilité associée à la collecte de connaissances traditionnelles, et nous veillerons à ce qu'un processus équitable de consentement éclairé soit suivi. Au cours de nos consultations et de nos discussions, chaque participant sera informé que les renseignements qu'il fournit peuvent être présentés dans le rapport d'Évaluation environnementale stratégique, mais que son identité ne sera pas divulguée.

Nous nous réjouissons à la perspective de votre participation à ce projet et de votre soutien dans l'adaptation des connaissances locales nécessaires à sa réalisation.

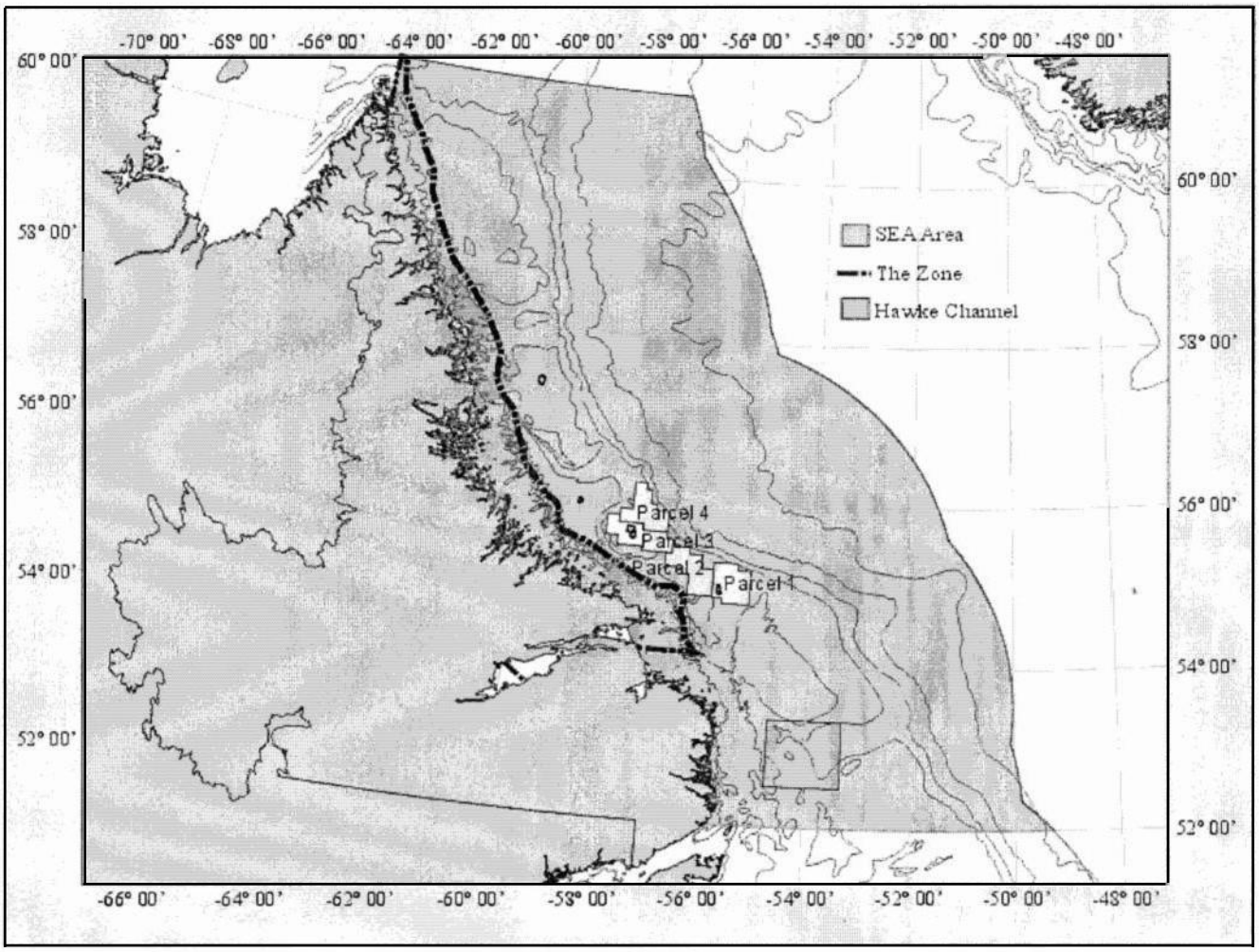
Veuillez agréer nos salutations distinguées,

P

Max Ruelokke,. ing.
Président-directeur général

Pièces jointes :

cc K. Coady
K. Dominie (Sikumiut)
S. Whiteway (Minaskuat)



Zone d'EES du plateau du Labrador

(Remarque : La zone de l'EES du plateau du Labrador comprend toutes les eaux marines à l'est de la laisse de basse mer jusqu'aux 200 NM de la zone économique exclusive relevant de la compétence de le C-NLOHE. Les secteurs de la zone et le secteur adjacent qui font partie de cette zone sont saisis dans la zone d'EES du plateau du Labrador. Par souci de clarté, la zone, communément appelée la région du lac Melville, ne comprendra que les eaux marines qui se trouvent vers l'est de la laisse de basse mer.)

OFFICE CANADA-TERRE-NEUVE-ET-LABRADOR DES HYDROCARBURES EXTRACÔTIERS

PETROLEUM BOARD

FAXED 09/10/07

9 octobre 2007

Distribution :

Objet : **Évaluation environnementale stratégique du plateau continental du Labrador de Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers**

Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers (C-NLOHE) prépare actuellement une évaluation environnementale stratégique (EES) pour la région du plateau continental du Labrador. Nous avons demandé à Sikumiut Environmental Management Ltd. (Sikumiut), en collaboration avec Minaskuat Limited Partnership (Minaskuat), de préparer ce document en notre nom.

La zone à couvrir dans le cadre de cette étude est illustrée sur la carte ci-jointe et comprend les zones côtières adjacentes à la zone de l'EES du Labrador.

Nous prévoyons que les travaux débuteront dès maintenant et qu'ils se termineront en juin 2008.

L'EES a plusieurs objectifs :

- Aider le C-NLOHE à délivrer des droits fonciers, en tout ou en partie, dans la zone extracôtière de Terre-Neuve-et-Labrador;
- Donner un aperçu de l'environnement physique, biologique et socio-économique existant;
- Discuter, en termes généraux, des effets environnementaux potentiels associés aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador;
- Déterminer les lacunes existantes en matière de connaissances et de données sur les composantes de l'environnement et les interactions avec les activités pétrolières et gazières extracôtières dans la région de l'EES du Labrador;
- Mettre en évidence les questions préoccupantes liées à l'exploration pétrolière et gazière en mer dans la région de l'EES du Labrador;
- Formuler des recommandations en matière d'atténuation et de planification pour les futures activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région de l'EES du Labrador.

Bien que l'EES aidera le C-NLOHE et les exploitants pétroliers et gaziers à planifier les plans de travail pour les activités futures dans la zone d'étude, elle ne remplacera pas les exigences détaillées en matière d'évaluation environnementale pour tout projet particulier qui pourrait survenir à l'avenir. Les résultats de l'EES aideront le C-NLOHE à concentrer les évaluations environnementales propres au projet sur les enjeux et les préoccupations cernés.

Cinquième étage, Place TD, 140, rue Water, St. John's (T.-N.-L.), Canada, A1C 6H6
Téléphone : 709-778-1400 Télécopieur : 709-778-1473

Dans le cadre des travaux de préparation du rapport sur l'EES, des séances de consultation seront organisées avec les ministères et organismes gouvernementaux qui pourraient participer à l'EES du plateau du Labrador. Les séances de consultation visent à recueillir des renseignements et des connaissances sur les zones côtières du Labrador en ce qui a trait à l'exploitation pétrolière et gazière extracôtière. Au cours des prochaines semaines, nos conseillers de Sikumiut communiqueront avec votre ministère pour organiser une réunion.

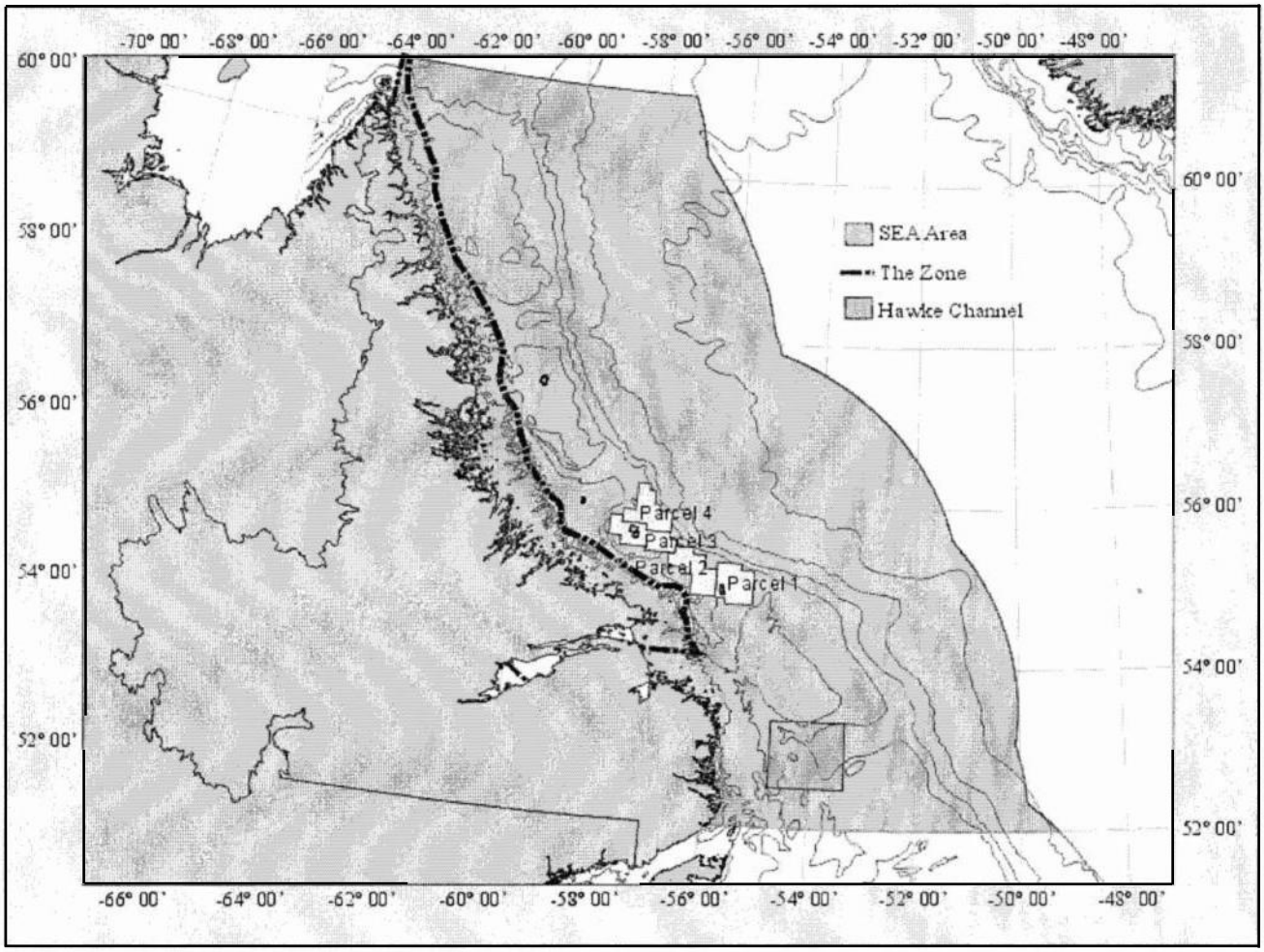
Nous comptons sur votre participation à ce projet.

Veuillez agréer nos salutations distinguées,

Max Ruelokke, ing.
Président-directeur général

Pièces jointes :

cc K. Coady
K. Dominie (Sikumiut)
S. Whiteway (Minaskuat)



Zone d'EES du plateau du Labrador

(Remarque : La zone de l'EES du plateau du Labrador comprend toutes les eaux marines à l'est de la laisse de basse mer jusqu'aux 200 NM de la zone économique exclusive relevant de la compétence de le C-NLOHE. Les secteurs de la zone et le secteur adjacent qui font partie de cette zone sont saisis dans la zone d'EES du plateau du Labrador.

Par souci de clarté, la zone, communément appelée la région du lac Melville, ne comprendra que les eaux marines qui se trouvent vers l'est de la laisse de basse mer.)

Distribution

Randy Power Chef de section p. i. Gestion du milieu marin et de l'habitat No de télécopieur : 709-772-5562	Kyle Penney Officier d'état-major, Gestion des répercussions environnementales, Forces maritimes de l'Atlantique No de télécopieur : 902-721-5417
Jason Simms MPO- Océans No de télécopieur : 709-772-3578	M[me] Kim Mahwinney Service canadien de la faune No de télécopieur : 709-772-5097
M. Glenn Worthman Environnement Canada No de télécopieur : 709-772-5097	M. Fred Allen Directeur, Affaires réglementaires Développement des ressources pétrolières No de télécopieur : 709-729-2508
M. Bill Parrott Sous-ministre adjoint Ministère de l'Environnement et de la Conservation No de télécopieur : 709-729-7413	Tom Dooley Directeur, Politique des ressources Ministère des Pêches et de l'Aquaculture No de télécopieur : 709-729-6082
M. Gary Pittman Parcs Canada No de télécopieur : 709-869-5768	M. David Hughes SMA (A) Politiques et planification, Ministère des Affaires autochtones et du Labrador No de télécopieur : 709-729-4900
M[me] Judy Rowell Parcs Canada Réserve du parc national des Monts-Torngat No de télécopieur : 709-922-1294	Gary Sonnichsen Chef de sous-division p. i., Ressources naturelles Canada Géologie environnementale du milieu marin No de télécopieur : 902 426-4104

ANNEXE C

Avis de réunions de consultation publique et liste des intervenants

AVIS
Réunions de consultation
dans les collectivités du Labrador au sujet d'une évaluation environnementale stratégique de la zone extracôtière du plateau du Labrador pour d'éventuels projets de mise en valeur du pétrole et du gaz

Les consultations seront menées par
Sikumiut Environmental Management Ltd.
pour
Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers

(C-NLOHE). Le tableau suivant présente le calendrier des réunions :

Collectivité	Lieu de rencontre	Date (2007)	Jour	Heure de début
Nain	Immeuble du gouvernement du Nunatsiavut	29 octobre	Lundi	19 h
Natuashish	Bureau de la Nation innue	30 octobre	Mardi	19 h
Hopedale	Bureau du conseil municipal	1er novembre	Jeudi	10 h 30
Postville	Centre récréatif	1er novembre	Jeudi	19 h
Makkovik	Bureau du conseil municipal	2 novembre	Vendredi	10 h 30
Rigolet	Bureau du conseil municipal	4 novembre	Dimanche	19 h
Happy Valley - Goose Bay	Centre de l'amitié du Labrador	5 novembre	Lundi	19 h

Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à :

Harold Murphy, tél. : (709) 722-1059, cellulaire : (709) 689-1941, courriel : hmurphy@nf.sympatico.ca.

Charlotte Wolfrey, tél. L (709) 947-3597, courriel : charlotte.wolfrey@sikumiut.ca

AVIS
Réunions de consultation
dans les collectivités du Labrador au sujet d'une évaluation environnementale stratégique de la zone extracôtière du plateau du Labrador pour d'éventuels projets de mise en valeur du pétrole et du gaz

Les consultations seront menées par
Sikumiut Environmental Management Ltd.
pour
Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers

(C-NLOHE). Le tableau suivant présente le calendrier des réunions :

Collectivité	Lieu de rencontre	Date (2007)	Jour	Heure de début
Happy Valley - Goose Bay	Centre de l'amitié du Labrador	5 novembre	Lundi	19 h
Mary's Harbour	Hôtel Riverlodge	13 novembre	Mardi	19 h
Port Hope Simpson	Hôtel Alexis	14 novembre	Mercredi	19 h
Cartwright	Salle paroissiale	15 novembre	Jeudi	19 h

Pour tout renseignement complémentaire, s'adresser à :

Harold Murphy, tél. : (709) 722-1059, cellulaire : (709) 689-1941, courriel : hmurphy@nf.sympatico.ca.

Charlotte Wolfrey, tél. L (709) 947-3597, courriel : charlotte.wolfrey@sikumiut.ca

Judy Pardy

Annexe 1. Liste des intervenants

Liste des intervenants Septembre 2007 – par secteur

Autochtone

Agence	Collectivité	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Tél./télécopieur
Nation innue	Natuashish	Mark Nui, président	C.P. 13 Natuashish (T.-N.-L.) A0P 1A0	Tél. : Télécopieur : 709-478-8833
Nation métisse du Labrador	Happy Valley-Goose Bay	Chris Montague, président	C.P. 460, succ. C Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.) A0P 1C0	Tél. : Télécopieur : 709-896-0594
Gouvernement du Nunatsiavut	Happy Valley-Goose Bay	L'honorable William Barbour, ministre des Terres et des Ressources naturelles	1A, chemin Hillcrest C.P. 909, succ. B, Happy Valley-Goose Bay, A0P 1E0	Tél. : Télécopieur : (709) 922-2931

Gouvernements fédéral et provinciaux

Agence	Collectivité	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur
Ministère des Pêches et des Océans	St. John's	**Randy Power**, Chef de section p.i. Gestion du milieu marin et de l'habitat	C.P. 5667 St. John's (T.-N.-L.) A1C 5X1	Tél. : (709) 772-8888 Télécopieur : 709-772-5562 Courriel :
Ministère des Pêches et de l'Aquaculture	St. John's	**Tom Dooley,** Directeur, Politique des ressources	C.P. 8700 St. John's (T.-N.-L.) A1B 4J6	Tél. : 709-729-0335 Télécopieur : 709-729-6082 Courriel :

Agence	Collectivité	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur
Ministère des Ressources naturelles	St. John's	**Fred Allen** Gestionnaire, Affaires réglementaires, Développement des ressources pétrolières Direction de l'énergie	C.P. 8700 St. John's (T.-N.-L.) A1B 4J6	Tél. : (709) 729-2778 Télécopieur : (709) 729-2508
Ministère de l'Environnement et de la Conservation	St. John's	**Bill Parrott** SMA	C.P. 8700 St. John's (T.-N.-L.) A1B 4J6	Tél. : 709-729-2559 Télécopieur : (709) 729-7413
Parcs Canada	Nain	**M^{me} Judy Rowell**	471 Nain (T.-N.-L.) A0P 1L0	Télécopieur : (709) 922-1294
Parcs Canada	Goose Bay	**M. Garry Pittman**		Télécopieur : (709) 869-5768
Environnement Canada	St. John's	**Glenn Worthman**	6, rue Bruce Mount Pearl (T.-N.-L.) A1N 4T3	Tél. : Télécopieur : (709) 772-5097
Service canadien de la faune	St. John's	**Kim Mawhinney**	6, rue Bruce Mount Pearl (T.-N.-L.) A1N 4T3	Tél. : Télécopieur : (709) 772-5097
Ministère de la Défense nationale	Halifax	**Kyle Penney**		Tél. : Télécopieur : 902-721-5417
Ressources naturelles Canada	Halifax	**M. Gary Sonnichsen**		Tél. : Télécopieur : (902) 426-4104

Administration municipale

Agence	Collectivité	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
Conseil municipal	St Lewis	Annie Rumbolt, mairesse Loraine Poole, greffière	C.P. 106 St Lewis (T.-N.-L.) A0K 4W0	Tél. : (709) 939-2282 Télécopieur : (709) 939-2210 Courriel
Conseil municipal	Mary's Harbour	**Ford Rumbolt, maire** Glenys Rumbolt, greffier municipal et gestionnaire	C.P. 134 Mary's Harbour (T.-N.-L.) A0K 3P0	Tél. : (709) 921 6281 Télécopieur : (709) 921 6255 Courriel : maryshbr@nf.aibn.com
Conseil municipal	Port Hope Simpson	**Margaret Burden, mairesse** Betty Sampson, greffière municipale	Port Hope Simpson (T.-N.-L.) A0K	Tél. : (709) 960-0236 Télécopieur : (709) 960-0387 Courriel : phscouncil@nf.sympatico.ca
Conseil municipal	Pinsent's Arm	**Harrison Campbell**, président	Communauté de Pinsent's Arm Poste restante, Pinsent's Arm (T.-N.-L.) A0K 5Y0	Tél. : (709) 951-2212 Télécopieur : (709) 951-2211 Courriel
Conseil municipal	Charlottetown	**Philip Snow, maire** Zillah Kippenhuck, greffier municipal	C.P. 151 Charlottetown (Labrador) A0K 5Y0	Tél. : (709) 949-0299 Télécopieur : (709) 949-0377 Courriel : ctown@nf.sympatico.ca

Conseil municipal	Williams Harbour	George Russell, président	Collectivité de Williams Harbour Poste restante, Williams Harbour (T.-N.-L.) A0K 5V0	Tél. : (709) 924-0287 Télécopieur : (709) 924-0212 Courriel
Conseil municipal	Norman Bay	George Roberts, président	Poste restante, Norman Bay (T.-N.-L.) A0K 5Y0	Tél. : (709) 988-4218 Télécopieur : (709) 988-4218

Agence	Collectivité	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
				Courriel
Conseil municipal	Black Tickle	Lavinda Turnbull	Communauté de Black Tickle Poste restante Black Tickle (T.-N.-L.) A0K 1N0	Tél. : (709) 471-8902 Télécopieur : (709) 471-8904 Courriel
Conseil municipal	Cartwright	Rosetta Holwell, mairesse Shirley Hopkins, directrice municipale et greffière	C.P. 129 Cartwright (T.-N.-L.) A0K 1V0	Tél. : (709) 938-7259 Télécopieur : (709) 938-7454 Courriel
Conseil municipal	Rigolet	**Richard Rich, maire** Harry Shiwak, directeur municipal Georgina Allen, agente de développement communautaire	C.P. 69 Rigolet, Labrador (T.-N.-L.) A0P 1P0	Tél. : (709) 947-3382 Télécopieur : (709) 947-3360 Courriel
Conseil municipal	Postville	Glen Sheppard, maire Diane Gear, directrice municipale	C.P. 74 Postville (T.-N.-L.) A0P 1N0	Tél. : (709) 479-9830/9831 Télécopieur : (709) 479 9888 Courriel
Conseil municipal	Makkovik	AngajukKak **Herb Jacque**. Terry Rice, directeur municipal	Administration communautaire inuit de Makkovik C.P. 85 16, rue Andersen, Makkovik (T.-N.-L.) A0P 1J0	Tél. : (709) 923-2221 (principal) (709) 923-2299 (directeur municipal) (709) 923-2455 (H. Jacque) Télécopieur : (709) 923-2126 Courriel townclerkmakkovik@nf.aibn.com townmanager@makkovik.ca

				herbert.jacque@nunatsiavut.com
Conseil municipal	Hopedale	AngajukKâk Judy Dicker Kitora Abel, directrice municipale	Administration communautaire inuit de Hopedale C.P. 189 Hopedale (T.-N.-L.) A0P 1G0	Tél. : (709) 933-3864 Télécopieur : (709) 933-3800

Agence	Collectivité	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
				Courriel towncouncilhopedale@nf.aibn.com
Conseil municipal	Natuashish		Conseil de bande innu de Mushuau C.P. 107, Natuashish, (T.-N.-L.) A0P 1A0	Tél. : (709) 478-8827 Télécopieur : (709) 478-8936 Courriel
Conseil municipal	Nain	AngajukKâk Sarah Erickson Dasi Ikkusek Directrice municipale	Administration communautaire inuite de Nain 2, rue Anaktalâk, C.P. 400 Nain (T.-N.-L.) A0P 1L0	Tél. : (709) 922-2842 Télécopieur : (709) 922-2295 Courriel : nainicg@nf.aibn.com
District de service local	Lodge Bay	Gerald Pye	Poste restante, Lodge Bay	Tél. : (709) 921-6328 Télécopieur : Courriel

Associations/organisations non gouvernementales

Agence	Bureau principal	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
				Tél. : (709) 497-3512

Conseils combinés du Labrador	North West River	**Stanley Oliver** Président	Directeur général Conseils combinés du Labrador C.P. 479 North West River (T.-N.-L.) A0P 1M0	Télécopieur : (709) 497-3613 Sans frais : 866-895-8989 Courriel :

Agence	Bureau principal	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
Southeastern Aurora Development Corporation	Cartwright	Judy E. Pardy Directrice générale	C.P. 239 Cartwright (T.-N.-L.), A0K 1V0	Tél. : (709) 938-7000 Télécopieur : (709) 938 - 7030 Courriel : jpardy@nf.aibn.com
Société de développement économique Inukshuk	Makkovik	Président, Wilfred Lane **Remarque :** Il y a un agent de développement économique dans chaque collectivité inuite :	C.P. 128, 13 Seaview Makkovik (T.-N.-L.) A0P 1J0	Tél. : (709) 923 – 2161/2165 Télécopieur : 709-923-2186 Courriel :
Société de développement économique Inukshuk	Makkovik	Denise Lane, agente des possibilités stratégiques	C.P. 128 Makkovik (T.-N.-L.) A0P 1J0	Tél. : 709-923-2161 Télécopieur : 709-923-2186 Courriel : deniselane@nf.aibn.com
Société de développement économique Inukshuk	Rigolet	Georgina Allen, agente de développement communautaire	Conseil municipal de Rigolet C.P. 69 Rigolet (T.-N.-L.) A0P 1P0	Tél. : (709) 947-3560 Télécopieur : (709) 947-3561 Courriel : galleninukshuk@yahoo.com
Société de développement économique Inukshuk	Postville	Cora Edmunds, agente de développement communautaire	Conseil municipal de Postville C.P. 74 Postville (T.-N.-L.) A0P 1N0	Tél. : (709) 479-9714 Télécopieur : (709) 479-9888 Courriel : coraedmunds@nf.aibn.com
Société de développement économique Inukshuk	Hopedale	Julianna Flowers, agente de développement communautaire	Conseil municipal de Hopedale C.P. 189 Hopedale (T.-N.-L.) A0P 1G0	Tél. : (709) 933-3490 Télécopieur : (709) 933-3800 Courriel : inukshuk@nf.aibn.com

Agence	Bureau principal	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
Société de développement économique Inukshuk	Nain	Molly Shiwak, agente de développement communautaire	Conseil municipal de Nain C.P. 59 Nain (T.-N.-L.) A0P 1L0	Tél. : (709) 922-2842 Télécopieur : (709) 922-2295 Courriel : mollyshiwak@hotmail.com
Association de développement régional de Battle Harbour	Mary's Harbour	Marilyn Rumboldt, présidente	C.P. 131 Mary's Harbour (Labrador) A0K 3P0	Tél. : (709) 921-6957 Télécopieur : (709) 921-6993 Courriel :
Zone de protection marine de la baie Gilbert	Port Hope Simpson	Margaret Burden	10 Port Hope Simpson (T.-N.-L.) A0K 4E0	Tél. : Télécopieur : Courriel :
Programme d'assainissement du littoral du sud-est du Labrador	Port Hope Simpson	Wayne Russell Directeur général	C.P. 180 Port Hope Simpson (T.-N.-L.) A0K 4E0	Tél. : Télécopieur : Courriel :
Upper Lake Melville Environmental Society	Happy Valley-Goose Bay	Wayne Russell Directeur général	C.P. 2143, succ. B, 169 Hamilton River Road, Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.) A0P 1E0	

One Ocean,	St. John’s	Maureen Murphy	C.P. 4920 St. John’s (T.-N.-L.) A1R 5R3	Tél. : (709) 778-0511 Télécopieur : Courriel : marueen.murphy@mi.mun.ca
Association des producteurs de fruits de mer	St. John’s	E. Derek Butler, directeur général Sherry Day, secrétaire administrative	Fort William Place Bureau 103, Baine Johnston Centre St. John’s (T.-N.-L.) A1C 1K4	Tél. : (709) 726-3730 Télécopieur : (709) 726-3731 Courriel :

Agence	Bureau principal	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
				info@seafoodproducers.org
Fish, Food and Allied Workers Union	St. John's	Jamie Coady	CP 10, succ. C St. John's (T.-N.-L.) A1C 5H5	Tél. : (709) 576-7276 Télécopieur : (709) 576-1521 Courriel : jcoady@ffaw.nfld.net
Association canadienne des producteurs de crevettes	St. John's	Bruce Chapman Directeur		Tél. : Téléc opieur : Courri el :

Transformateurs de poisson :

Agence	Siège social	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
Labrador Fishermen's Union Shrimp Company Ltd.	L'Anse au Loup	Gilbert Linstead Directeur général Ken Fowler, directeur adjoint	C.P. 130, L'Anse Au Loup (T.-N.-L.) A0K 3L0	Tél. : (709) 927-5816 Télécopieur : (709) 927-5555 Courriel : generalmanager@lfuscl.com agm@lfuscl.com
Torngat Fish Producers Co-operative Society Ltd.	Happy Valley - Goose Bay	Keith Watts Directeur général	C.P. 839, succ. B, Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.) A0P 1E0 Courriel :	Tél. : (709) 896-3992 Télécopieur : (709) 896-3336 Courriel :

				gm@torngatfishcoop.com

Agence	Siège social	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
Quinlan Brothers Ltd.	Bay De Verde	Patrick Quinlan, président Robin Quinlan, gestionnaire Transformation de crabe à Black Tickle	C.P. 40 Bay De Verde, Trinity Bay (T.-N.-L.) A0A 1E0	Tél. : (709) 739-6960 Télécopieur : (709) 739 - 0586 Courriel : rquinlan@quinlanbros.ca
Coastal Labrador Fisheries Ltd. – St Lewis	Hants Harbour	Randy Janes Directeur général	10 Hants Harbour (T.-N.-L.) A0B 1Y0	Tél. : Télécopieur : Courriel :
Labrador Sea Products	St. John’s	David Earle Dirigeant principal des finances	215, rue Water, bureau 302, St. John’s (T.-N.-L.) A1C 6C9	Tél. : Télécopieur : Courriel :
Labrador Inuit Development Corporation	Happy Valley-Goose Bay	Mike Voisey, directeur général	C.P. 1000, succ. B Happy Valley-Goose Bay (T.-N.-L.) A0P 1E0	Tél. : Télécopieur : Courriel :

Comités des pêcheurs [fourni par le ministère des Pêches et de l'Aquaculture de Happy Valley – Goose Bay]

Agence	Siège social	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
Comité des pêcheurs	L'Anse au Clair	Kevin Letto; président local		Tél. : (709) 931-2081
Comité des pêcheurs	Forteau	Andrew Saulter		Tél. : (709) 931-2804
Comité des pêcheurs	L'Anse au Loup	Eric O'Brien Chester Davis; membre du Conseil du FFAWU		Tél. : (709) 927-5685 Tél. : (709) 927-5515
Comité des pêcheurs	West St. Modeste	Randy O'Dell		Tél. : (709) 927-5890
Comité des pêcheurs	Pinware	David Butt		Tél. : (709) 927-5287
Comité des pêcheurs	Red Bay	Mervin Layden; président local		Tél. : (709) 920-2184
Comité des pêcheurs	Capstan Island	Reg Fowler		Tél. : (709) 927-5771
Comité des pêcheurs	St Lewis	John Chubbs Roy Mangrove; membre du Comité consultatif sur la crevette		Tél. : (709) 939-2234 Tél. : (709) 939-2229
Comité des pêcheurs	Mary's Harbour	Allister Russell Alton Rumbolt; Membre du Conseil du FFAWU Aubrey Russell; président du Conseil		Tél. : (709) 921-6302 Tél. : (709) 921-6301 Tél. : (709) 921-6253

		Crevette et crabe en haute mer		

Agence	Siège social	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
		Comité		
Comité des pêcheurs	Port Hope Simpson	Andrew Strugnell Lloyd Hicks; pêcheur de crevettes et de crabes		Tél. : (709) 960-0258 Tél. : (709) 960-0334
Comité des pêcheurs	Pinsent's Arm	Harrison Campbell; pêcheur de crevettes et de crabes		Tél. : (709) 951-2212
Comité des pêcheurs	Charlottetown	Donald Kippenhuck; président de la section locale		Tél. : (709) 949-0230
Comité des pêcheurs	William Harbour	Cliff Russell Trevor Larkam; pêcheur de crevettes et de crabes		Tél. : (709) 924-0222 Tél. : (709) 924-0277
Comité des pêcheurs	Norman Bay	George Roberts		Tél. : (709) 988-4218
Comité des pêcheurs	Black Tickle	Mike Dyson		Tél. : (709) 471-8834
Comité des pêcheurs	Cartwright	Wade Dyson Alexander Dyson; président de la section locale		Tél. : (709) 938-7580 Tél. : (709) 938-7432
Comité des pêcheurs	Rigolet	Richard Rich		Tél. : (709) 947-3312
Comité des pêcheurs	Postville	Wilfred Lane		Tél. : (709) 479-9897

Agence	Siège social	Personne-ressource; affiliation/titre	Adresses	Numéros de téléphone et de télécopieur et courriels
Comité des pêcheurs	Makkovik	Lester Mitchell		Tél. : (709) 923-2222
Comité des pêcheurs	Hopedale	Ross Flowers		Tél. : (709) 933-3789
Comité des pêcheurs	Nain	Joey Angatok		Tél. : (709) 922-1013

ANNEXE D

Brochure d'information sur l'EES du plateau du Labrador

Les résultats de cette évaluation environnementale stratégique seront utilisés par le C-NLOHE dans le cadre de sa planification et de sa prise de décisions liées à la conversion des permis d'exploration fédéraux pour la zone extracôtière du plateau du Labrador en permis d'exploration.

Les principales questions qui ont été relevées à ce jour pour examen par l'EES sont les suivantes :

- Les poissons et leur habitat (en mettant l'accent sur les espèces commerciales et l'habitat benthique et les macroinvertébrés);
- Les pêches commerciales;
- Les mammifères marins et les tortues de mer;
- Les oiseaux aquatiques, notamment les oiseaux de mer, la sauvagine et les oiseaux de rivage;
- Les espèces en péril;
- Les zones sensibles et spéciales.

D'autres enjeux peuvent être inclus en fonction des consultations avec divers intervenants, notamment le public, d'autres utilisateurs de ressources et les organismes de réglementation.

Nous vous invitons à fournir des renseignements sur ces facteurs et sur tout autre facteur qui, selon vous, pourrait être touché par les activités pétrolières et gazières extracôtières dans la zone du plateau du Labrador. Vous pouvez transmettre vos commentaires à l'équipe d'étude qui se rendra dans votre région ou vous pouvez les envoyer à :

M. Harold Murphy

Sikumiut Environmental Management Ltd.

80, avenue Elizabeth, bureau 200

St. John's (T.-N.-L.)

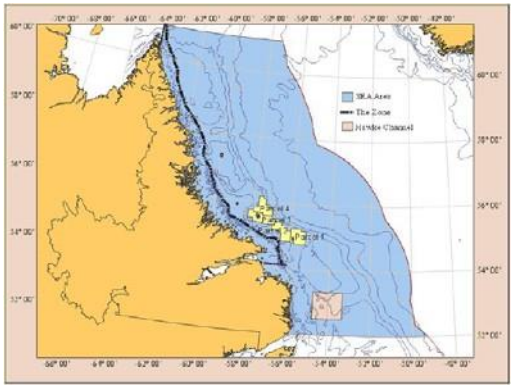
A1A 1W7

Courriel : hmurphy@nf.sympatico.ca

Sikumiut Environmental Management Ltd.

80, avenue Elizabeth,
bureau 200, St. John's (T.-N.-L.)
Téléphone 709-754-0499
Télécopieur : 709-754-1445

Sikumiut Environmental Management Ltd.



GÉNÉRALITÉS

Le Canada-Terre-Neuve-et-Labrador Office des hydrocarbures extracôtiers (C-NLOHE) entreprend une évaluation environnementale stratégique (EES) de la zone du plateau continental du Labrador. La zone d'étude est indiquée sur la carte ci-dessous.

Une EES représente une approche plus vaste et plus proactive de l'évaluation et de la gestion des effets environnementaux que les évaluations environnementales traditionnelles propres à un projet. Elle permet notamment :

- de cerner et de régler les problèmes environnementaux dès les premières étapes de la planification, et elle porte habituellement sur les préoccupations environnementales « à l'échelle régionale »;
- de faciliter la prise en compte des enjeux et des préoccupations des intervenants au début du processus de planification, et démontre la responsabilisation et la diligence raisonnable dans la prise de décisions;
- d'aider à définir les composantes environnementales et les effets potentiels qui peuvent nécessiter une prise en compte dans les évaluations environnementales subséquentes propres au projet en déterminant les principaux enjeux environnementaux associés à un secteur ou à une région en particulier.

Dans ce cas particulier, les renseignements de l'EES aideront le C-NLOHE à :

- déterminer si un permis d'exploration devrait être offert en tout ou en partie dans la zone d'étude;
- déterminer les mesures d'atténuation ou les restrictions qui devraient être appliquées aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la zone d'étude;
- déterminer s'il faut délivrer un permis d'exploration (au titre des lois de mise en œuvre de l'Accord) dans la zone d'étude.

Aux fins de la présente proposition, l'EES tiendra compte des activités pétrolières qui peuvent avoir lieu dans la zone extracôtière du plateau du Labrador, si un ou plusieurs permis d'exploration sont délivrés. Un permis d'exploration confère :

- le droit d'explorer le pétrole et le droit exclusif de forer et d'analyser le pétrole;
- le droit exclusif d'exploiter ces parties de la zone extracôtière afin de produire du pétrole;
- le droit exclusif, sous réserve du respect des autres dispositions des lois de mise en œuvre de l'Accord, de demander une licence de production.

Objectifs de l'EES :

- donner un aperçu de l'environnement physique, biologique et socio-économique existant;
- discuter, en termes généraux, des effets environnementaux potentiels associés aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région étudiée;
- déterminer les lacunes existantes en matière de connaissances et de données sur les composantes de l'environnement et les interactions avec les activités pétrolières et gazières extracôtières dans la région étudiée;
- mettre en évidence les questions préoccupantes associées à l'exploration pétrolière et gazière en mer dans la région étudiée;
- fournir des recommandations en matière d'atténuation et de planification pour d'éventuelles activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans la région étudiée.

LE C-NLOHE a mis sur pied un groupe de travail en janvier 2007 pour l'aider à mener une EES pour la zone extracôtière du plateau du Labrador, notamment la préparation d'un document de détermination de la portée. Le Groupe de travail est coprésidé par le C-NLOHE et le gouvernement du Nunatsiavut. Il est composé de membres représentant les organismes des gouvernements fédéral et provinciaux, les conseils régionaux de développement économique locaux et les organisations non gouvernementales. Les noms des membres du Groupe de travail sont indiqués au verso du présent dépliant. L'équipe d'étude travaillera en étroite collaboration avec le C-NLOHE et le Groupe de travail pendant la préparation de l'EES.

OBJECTIF DES TRAVAUX

L'objectif de cette étude est d'effectuer une EES des activités pétrolières et gazières extracôtières dans la zone extracôtière du plateau du Labrador, qui peut comprendre le forage de puits (exploration, délimitation ou production), des levés sismiques et d'autres levés géophysiques. Ces activités doivent être examinées et approuvées par le C-NLOHE et elles sont assujetties à des évaluations environnementales propres au projet. Objectifs de l'EES du plateau du Labrador :

- fournir un aperçu de l'environnement existant du plateau du Labrador, en regroupant les renseignements régionaux les plus à jour disponibles et en servant de référence importante pour les futures évaluations environnementales de projets spécifiques dans la région;
- discuter en termes plus généraux des effets environnementaux potentiels qui peuvent être associés aux activités d'exploration pétrolière et gazière extracôtière dans le plateau du Labrador et tenir compte des renseignements les plus récents disponibles concernant les effets des activités pétrolières et gazières sur le plateau du Labrador et ailleurs dans le monde;
- cerner les lacunes en matière de connaissances et de données et la nécessité d'effectuer des études supplémentaires;
- mettre en évidence les principaux enjeux préoccupants, en intégrant les résultats des consultations avec les organismes de réglementation, les intervenants et le public et en déterminant les enjeux et les interactions qui pourraient nécessiter un examen attentif et précoce de la part des futurs exploitants dans la région;
- relever les zones d'intérêt ou les zones sensibles du plateau du Labrador;
- formuler des recommandations en matière de gestion, d'atténuation et de planification de l'environnement qui devraient être utilisées pendant les activités pétrolières et gazières extracôtières dans le plateau du Labrador;
- déterminer les mesures générales restrictives ou de surveillance qui pourraient être nécessaires pour les futures activités pétrolières et gazières extracôtières menées dans le plateau du Labrador;
- aider le C-NLOHE à déterminer si des droits d'exploration devraient être accordés en tout ou en partie pour la zone extracôtière du plateau du Labrador.

ANNEXE E

Procès-verbaux des séances de consultation publique :

Première ronde – 2007
Deuxième ronde – 2008

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Plateau continental du Labrador

Table des matières

Résumé des réunions de consultation 2

Notes des réunions de consultation… Nain, le 29 octobre 2007..... 5

Notes des réunions de consultation… Natuashish, le 30 octobre 2007 8

Notes des réunions de consultation… Hopedale, le 1er novembre 2007..... 10

Notes des réunions de consultation… Postville, le 1er novembre 2007 12

Notes des réunions de consultation… Makkovik, le 2 novembre 2007..... 14

Notes des réunions de consultation… Happy Valley-Goose Bay, le 5 novembre 2007 17

Notes des réunions de consultation… Mary's Harbour, le 13 novembre 2007 21

Notes des réunions de consultation… Port Hope Simpson, le 14 novembre 2007. 23

Notes des réunions de consultation… Cartwright, le 15 novembre 2007..... 25

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique du plateau continental du Labrador

Résumé des réunions de consultation du 29 octobre au 15 novembre 2007

Pendant la période du 29 octobre au 15 novembre 2007, des réunions de consultation ont eu lieu dans neuf (9) collectivités, de Nain à Mary's Harbour. La collectivité de Rigolet a été omise de l'horaire en raison des conditions météorologiques, et une réunion pour cette collectivité a été reportée.
La participation aux réunions individuelles variait de 5 à 12 personnes, pour un total de 78. Les participants ont manifesté un grand intérêt, ont soulevé des questions importantes et ont fourni des renseignements pertinents. Ils ont apprécié le processus de consultation et ont remercié certains d'entre eux pour l'échange d'information et ont indiqué qu'ils attendaient avec impatience la deuxième ronde de consultations lorsqu'un document sera terminé.

Les notes détaillées de chaque réunion figurent dans le présent document, tandis que les points suivants résument les principales discussions :

1. Une présentation PowerPoint de le C-NLOHE a été faite à chaque réunion. Elle comprenait un aperçu de le C-NLOHE, des activités pétrolières et gazières au large des côtes de Terre-Neuve-et-Labrador, du processus de réglementation et du processus d'EES. Ces données ont suscité un large éventail de questions et de discussions :
    - Les avantages pour les collectivités locales et les collectivités/régions étaient des sujets prédominants. Les discussions sur l'apport supplémentaire des collectivités, principalement en ce qui concerne les avantages et la protection de l'environnement, pendant la planification et les opérations, allaient du besoin possible de former des comités locaux à la représentation du Labrador au sein de le C-NLOHE. Les questions sur la réception de renseignements de suivi, les consultations supplémentaires et les EE propres à des projets ont souvent été expliquées.
    - Le rôle du gouvernement du Nunatsiavut et son autorité ont été interrogés et expliqués à plusieurs réunions.
    - De nombreux intervenants ont souligné que les gens dépendent de la mer pour leur subsistance et que toute destruction, par exemple, causée par un déversement de pétrole, serait dévastatrice. La nécessité de définir une mécanisation de la compensation en fonction des développements de l'industrie pétrolière ou gazière a été soulignée.
    - Diverses questions techniques concernant la prospection sismique en mer, le forage exploratoire et la production de gaz et de pétrole ont été soulevées et discutées. La question des effets sismiques sur les espèces de poissons a souvent été soulevée.

2. Environnement physique : À toutes les réunions, les participants ont indiqué que les glaces et les icebergs dans la mer du Labrador poseront de grands défis pour toute exploration et exploitation gazières et pétrolières. On considère que la banquise arctique et les icebergs ainsi que le fort courant du Labrador présentent des conditions plus difficiles que celles observées plus au sud sur les Grands Bancs.

Les participants ont recommandé de faire preuve de prudence pour bien évaluer et comprendre ces conditions.

On a mentionné les tempêtes à l'automne et à l'hiver et on s'est demandé s'il était possible de faire fonctionner le matériel tout au long de l'année.

Les participants ont indiqué que les modèles de marée devront être bien connus afin de préparer une intervention efficace en cas de déversement de pétrole.

3. Oiseaux de mer : On a relevé la présence de divers oiseaux. Les espèces les plus populaires sont celles qui sont chassées pour se nourrir, comme les oies et les guillemots. Sur la carte, on a désigné les zones qui abritent ces oiseaux. Un projet de recherche et d'étiquetage a été mené sur des espèces de plongeurs dans la région de Nain. On a désigné une réserve écologique sur les îles Gannett au large de Cartwright. On a mentionné les concentrations d'eiders dans des zones comme la baie Table près de Cartwright et la baie St. Peter's au sud de Battle Harbour. Il a été mentionné à Makkovik que la parcelle de terre 1 de le C-NLOHE sur la carte se trouve dans la voie de migration des oiseaux de mer et des phoques. Les arlequins plongeurs sont une espèce protégée dans la région. Le harfang des neiges est présent et le pygargue à tête blanche commence à nicher ici. Les petits maquereaux, les pigeons, les puffins, les goélands, les scooters et les guillemots sont d'autres espèces mentionnées tout au long des réunions.

4. Les espèces de poissons et la pêche : Des pêcheurs étaient présents à toutes les réunions et ils dirigent habituellement les discussions sur la pêche. Les espèces commerciales de poisson dans la zone sont actuellement le crabe, la crevette et le turbot. Le pétoncle et l'omble chevalier sont transformés à l'usine de Nain. On procède à une pêche repère de la morue relativement petite. La morue de roche est récoltée et transformée en produit salé à Postville. Des préoccupations ont été exprimées au sujet de la protection de la zone pour la pêche. Les pêcheurs de la côte nord ont indiqué que les zones réservées à l'exploration gazière et pétrolière se trouvent dans leurs lieux de pêche au crabe. Sur la côte sud, les pêcheurs, particulièrement à Mary's Harbour, tiennent absolument à maintenir la zone de protection dans le chenal Hawke. Cette zone désignée est maintenant réservée à la pêche au casier à crabes seulement. Cette méthode donne des résultats positifs pour la ressource de crabe et, par conséquent, il y a un vif intérêt pour que cette zone d'exclusion demeure en vigueur.

Diverses autres espèces de poissons et de crustacés ont été mentionnées, comme la morue de roche, le saumon, l'omble chevalier, les moules, les pétoncles et les buccins.

Le besoin d'agents de liaison des pêches entre l'industrie pétrolière et gazière et la pêche a été recommandé à certaines réunions.

5. Mammifères marins : Les phoques étaient les sujets les plus fréquemment abordés. Des phoques annelés et barbus ont été observés, et le phoque du Groenland est de plus en plus abondant ces dernières années. Les phoques annelés sont fréquents dans la baie Jeanette, au sud de Makkovik. Les ours polaires fréquentent la région.

On aperçoit fréquemment des baleines, des marsouins et des dauphins en saison.

6. Espèces en péril : Le loup de mer était la seule espèce de poisson mentionnée au cours des réunions qui est connue comme une espèce en péril et qui se trouve dans la région. L'arlequin plongeur et des ours polaires sont présents dans la région.

7. Trafic maritime : On a reconnu que le trafic maritime est en hausse. À Nain, le transporteur de minerai de la baie de Voisey a éprouvé des difficultés avec la banquise. L'exploitation pétrolière ou gazière augmenterait le trafic, et cette augmentation devrait être contrôlée (réglementée) pour interagir en toute sécurité avec d'autres activités, comme les bateaux de pêche.

8. Tourisme : Cette industrie est en croissance. Le gouvernement du Nunatsiavut a élaboré une stratégie pour les régions du Nord, tandis que la Southeastern Aurora Development Corporation avait une stratégie de développement pour les régions du Sud.

9. Les secteurs suivants ont été désignés comme des secteurs spéciaux pendant les réunions :
    - La baie Gilbert est une zone de protection marine;
    - Les îles Gannet, au large de Cartwright, sont une réserve écologique;
    - Battle Harbour est un lieu historique développé et une destination touristique;
    - La région du mont Torngat est désignée comme parc national;
    - Les négociations gouvernementales pour la création d'un parc national dans la région des monts Mealy sont en cours.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation… Nain, le 29 octobre 2007

Douze personnes de Nain ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct. Vous trouverez également des notes de discussion avec Ron Webb et Gus Dicker le 30 octobre.

À la suite de la présentation de le C-NLOHE, la deuxième partie de la réunion a porté sur l'explication du processus de consultation et une discussion sur les questions et les préoccupations environnementales a eu lieu.

Environnement physique : Le groupe a indiqué que l'environnement de la mer du Labrador présente de grands défis pour l'exploration et la mise en valeur du gaz et du pétrole, surtout pendant la période hivernale où la concentration de glace est à son maximum.

La glace s'accumule pendant plusieurs années et elle cause des problèmes de transport, comme c'est déjà le cas pour les expéditions hivernales à la baie de Voisey.

Une zone de cisaillement glaciaire peut être présente le long de la côte. Il s'agit d'une condition dans laquelle la glace flottante qui devient obstruée s'accumule et peut créer une épaisseur allant jusqu'à 30 pieds ou plus. Gus Dicker nous a montré des photos d'un navire de minerai qui a rencontré une zone de cisaillement glaciaire en route vers la baie de Voisey.

Certains participants ont suggéré que la zone de cisaillement soit désignée.

On fait remarquer que les Inuits sont les experts sur la glace.

Cette zone est connue sous le nom de « couloir d'icebergs » et elle comporte des centaines de gros icebergs qui dérivent vers le sud à marée de 6 nœuds. On a dit que la taille et le nombre des icebergs étaient beaucoup plus importants dans cette région que sur le Bonnet Flamand et les Grands Bancs. Il faut faire attention lorsqu'on compare les régions du nord et du sud.

Il a été suggéré d'examiner la taille et la route de ces icebergs.

On a mentionné que le réchauffement climatique pourrait augmenter le nombre d'icebergs dans cette région.

L'activité pétrolière et gazière pendant la saison des glaces a été jugée problématique pendant la saison des glaces et un participant a recommandé qu'aucune activité n'ait lieu pendant cette période.

La présence d'un glissement de boue sous la mer au large de Hopedale, en 2006, a été mentionnée comme pouvant avoir des répercussions sur toute la vie marine, aussi loin qu'au sud de l'île de Terre-Neuve-et-Labrador. Cet incident a été mentionné de façon générale, mais aucune information précise n'était disponible.
[À approfondir lors d'autres consultations communautaires.]

Oiseaux de mer : Une grande variété d'oiseaux de mer sont présents dans toute la région. De nombreuses espèces sont d'importantes sources de nourriture pour les résidents à divers moments de l'année. Il n'y a pas de sanctuaires ni d'aires protégées pour les oiseaux; cependant, on a expliqué que toutes les aires sont considérées comme spéciales en ce qui concerne l'habitat des oiseaux et qu'il n'a pas été nécessaire d'établir des aires de conservation spéciales jusqu'à maintenant.

On sait que les oiseaux migrateurs suivent la lisière de la banquise côtière au printemps et qu'ils ont été d'importantes sources de nourriture.

Une réserve écologique sur les îles Gannett au large de Cartwright a été désignée.

Des mesures de conservation et de gestion de la chasse sont en place et respectées par les chasseurs de bonne foi. Des études sur la migration des espèces de scooters/plongeurs sont en cours et des rapports de situation sont disponibles auprès de la faune canadienne. [Communications personnelles, Gus Dicker]

Mammifères marins : Les phoques sont une importante source de nourriture. Des phoques annelés et des phoques barbus ont été observés, tandis que les phoques du Groenland sont de plus en plus nombreux ces dernières années.

Espèces de poissons : Les principales espèces commerciales dans la région sont le turbot, le crabe et la crevette, et dans les zones côtières, il y a le pétoncle et l'omble chevalier. Les espèces côtières sont le principal fournisseur de l'usine de transformation de Nain. La pêche de l'omble chevalier et du pétoncle a été limitée en 2007, de sorte que l'usine n'a fonctionné que pendant un mois. Le faible prix du pétoncle a été mentionné comme la principale cause de la faible activité.

Un pêcheur présent a indiqué que la zone de pêche du crabe se trouvait dans les zones indiquées par le C-NLOHE comme étant des zones de découverte importante et a demandé quelles répercussions l'exploitation du gaz en mer aurait sur ses activités. Il a désigné ses lieux de pêche au crabe sur la carte et a indiqué qu'une confirmation plus exacte pouvait être obtenue à partir des registres soumis au MPO.

Des préoccupations ont été exprimées au sujet des répercussions qu'un déversement [de pétrole ou de gaz] aurait sur les espèces de poissons. Ils ont noté que le courant océanique provoquerait une dérive vers le sud et pourrait avoir des effets d'une grande portée sur les régions méridionales.

Espèces en péril : L'espèce de loup de mer est prédominante dans la région.

Tourisme : Le tourisme est en hausse dans la région et les collectivités investissent graduellement dans l'infrastructure pour accueillir ce type d'entreprise, notamment les petits bateaux de tourisme de type palangrier. Les navires de croisière sont en visite et les visites de navires privés sont en hausse.
L'aménagement du parc national Torngat augmentera l'intérêt touristique dans la région. Cependant, toute augmentation du trafic maritime devrait être gérée de façon à ne pas nuire à l'état écologique du parc et à faire en sorte qu'il évolue d'une manière qui soit acceptable pour les gens.

Trafic maritime : L'augmentation du trafic maritime comprend les navires commerciaux, p. ex., les

navires de minerai dans la baie de Voisey.

Le trafic des voiliers privés est en hausse et pourrait encore s'accroître. Il y a notamment une interaction avec une route Groenland-Baffin pour inclure le Labrador.

Les services de transport maritime et de fret sont fournis pendant la saison de navigation et se déroulent de la fin juin à novembre de chaque année. Les navires de transport côtier et les navires privés locaux étaient considérés comme importants.

L'exploitation pétrolière ou gazière augmenterait le trafic, et cette augmentation devrait être contrôlée (réglementée) pour interagir en toute sécurité avec d'autres activités, comme les bateaux de pêche.

Judy Rowell, de Parcs Canada, nous a informés que les documents environnementaux concernant le Labrador qui ont été compilés dans le cadre d'une étude sur le transport du pétrole de la mer de Beaufort jusqu'au passage du Nord-Ouest et au sud jusqu'à la mer du Labrador. Ils devraient être disponibles au bureau du Nunatsiavut.

« Our Foot Prints are Everywhere » est un autre document qui a été mentionné.

Ron Webb et Gus Dicker fourniront les noms à Charlotte pour la collecte de suivi du savoir traditionnel.

Les participants ont fait remarquer qu'il est important de tenir compte de ce qui se trouve sur les plages et pas seulement à la laisse de basse mer.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation… Natuashish, le 30 octobre 2007

Dix personnes de Natuashish ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct. Jodi Ashini de Minaskuat Limited Partnership était également présente.

Les services de traduction ont été fournis par Etienne Pastiwet et par le président, Mark Nui.
Nous nous sommes excusés de ne pas avoir fait traduire l'ordre du jour et d'autres documents d'information en innu et nous nous sommes engagés à ce que les documents soient remplis et envoyés par la poste.

Au cours de la présentation de le C-NLOHE, les participants ont soulevé plusieurs questions et formulé les commentaires suivants :

1. Le président Nui demande que, pour la deuxième ronde de consultations, les mesures soient fournies en pieds [et en milles] ainsi qu'en remplacement des mesures métriques.
2. Une question est soulevée au sujet de l'autorité du Nunatsiavut dans le processus de le C-NLOHE en ce qui concerne l'intérieur et l'extérieur de la zone.
3. On discute des facteurs qui déclencheraient une zone importante pour la conservation des oiseaux au Canada (ZICO).
4. Des avantages comme des emplois et une raffinerie au Labrador ont été mentionnés dans la discussion sur la ZICO.
5. On demande comment la Nation innue peut participer et si les Innus ont le droit de savoir ce qui se passe, notamment de l'information sur la délivrance de permis [d'exploration].
6. On a dit que quelqu'un de la Nation innue devrait faire partie du conseil [groupe de travail].
7. Les droits des Innus ont été soulevés par un intervenant, qui a exprimé des préoccupations au sujet de l'Accord sur les revendications territoriales et du fait que les Innus seront perdants dans ce processus.
8. Le président Nui a demandé que Peter Penashue soit invité à la séance de consultation à Happy Valley-Goose Bay.

La deuxième partie de la réunion comprenait une discussion sur l'utilisation de la côte par les Innus et faisait référence aux cartes et cartes fournies. Ils ont indiqué que leurs territoires de chasse côtiers allaient de la baie Okak au nord à la baie Makkovik au sud.

Environnement physique : Aucun commentaire n'a été formulé sur cette composante.
Oiseaux : Les oies ont été mentionnées comme étant importantes pour la chasse de subsistance. La collecte des œufs sur les îles extérieures est une pratique saisonnière. On a également mentionné les canards eiders et les guillemots.

Mammifères marins : Ils ont parlé des phoques.

Espèces de poissons : Le saumon et l'omble chevalier sont des espèces importantes. Les Innus pêchent ces espèces comme source de nourriture. On a soulevé la question des raisons de la disparition de la morue dans la région.
La morue de roche est abondante dans la région.
La Nation innue participe à la pêche commerciale à la crevette en partenariat avec Ocean Choice International.

Pêche sportive : Il s'agit d'une activité importante dans la région. Plusieurs rivières à saumon ont été indiquées sur la carte.

Tourisme : Le président Nui déclare qu'il y a un intérêt pour le développement du tourisme, mais aucun détail n'est fourni.

Autre : Le lièvre arctique est présent sur les îles côtières. L'île Spracklin était une île où le lièvre était très abondant par le passé. Le caribou est également chassé sur les îles, tout comme la collection de pierres à sculpter.

Personnes-ressources en matière de connaissances traditionnelles :
Noms fournis par Mark Nui :
Catchatan Riche, Katie Riche, Aînés et, pour les jeunes, communiquez avec Jerry Pastween, chef des pompiers.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation… Hopedale, le 1er novembre 2007

Cinq (5) personnes de Hopedale ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct.

Au cours de la **présentation de le C-NLOHE,** les participants ont soulevé plusieurs questions et ont discuté de la technologie du gaz et du pétrole et, en particulier, de son lien avec la pêche. Les participants ont indiqué que les zones de découverte importantes sont situées sur les lieux de pêche du crabe et ont demandé si la poursuite de l'exploration ou de la production permettrait la poursuite de la pêche. On craignait que les facteurs économiques du gaz et du pétrole ne dominent malgré l'opposition ou les préoccupations des collectivités locales.
Il y avait des questions sur l'emploi et les possibilités d'emploi.

Environnement physique : On a interrogé les participants au sujet du commentaire fait à Nain au sujet d'une coulée de boue sous-marine, et il a été confirmé qu'un tremblement de terre au large des côtes s'est produit il y a trois ou quatre ans et qu'il a rompu la glace à Big Bay.
Les facteurs éclairés par les participants qui auraient une incidence sur les opérations sont les icebergs. La région est bien connue comme étant le couloir des icebergs. La banquise est bien connue, notamment au large des côtes.
La saison des glaces s'étend de décembre à juin. [La banquise se produit plus tard au cours de la saison.]
Les conditions météorologiques orageuses semblent avoir été plus fréquentes ces dernières années. Les conditions météorologiques semblent changer avec les vents plus forts. On a donné l'exemple d'une tempête qui s'est produite en septembre dernier avec des vents très forts.

Oiseaux : Toutes les îles de la région sont des aires de chasse aux oiseaux et les plus importantes ont été désignées puis marquées sur les cartes fournies.
Les espèces d'oiseaux présentes dans la région [pas nécessairement par ordre de priorité] sont les eiders, les oies, les guillemots, les pigeons, les puffins, les canards, les goélands et les scooters.
L'arlequin plongeur est une espèce protégée. Le harfang des neiges est présent et le pygargue à tête blanche commence à nicher ici.

Le gestionnaire de la faune pour la région du Nunatsiavut est Jim Goudie, à Postville.

Mammifères marins : Les ours polaires, les baleines [par exemple, les visons], les sauteurs et les marsouins ont été mentionnés. L'ours blanc pourrait bientôt être classé comme une espèce en péril. Les phoques sont fréquemment aperçus.

Espèces de poissons : Le turbot, la crevette et le crabe sont les principales espèces commerciales. Aucune transformation du poisson n'est effectuée à Hopedale. Les petits bateaux côtiers pêchent l'omble chevalier et le saumon à des fins de subsistance. On pêche aussi la morue de roche pour se nourrir.
Les mollusques et crustacés de la région sont des moules et des buccins.

Il y a des concentrations de crevettes dans la zone côtière qui ne sont pas pêchées. Des relevés ont été effectués ces dernières années au moyen de chaluts à perches, mais il n'y a eu aucun développement commercial subséquent. Les installations de transformation sont un facteur contraignant.

Les permis de pêche à la crevette [et au crabe] sont attribués par le gouvernement du Nunatsiavut.

Pêche sportive : Il y a des activités de pêche sportive du saumon et de l'omble chevalier dans les rivières de la région. Plusieurs rivières à saumon ont été indiquées sur la carte.

Espèces en péril : Loup de mer; l'ours blanc pourrait bientôt être désigné comme espèce en voie de disparition.

Tourisme : Cette industrie est en croissance. Le gouvernement de Nutatsiavut a élaboré une stratégie et la personne-ressource est Kristy Sheppard, de Rigolet. Le concept de la Porte d'entrée du Nord est mentionné. Les icebergs sont en train de devenir une attraction touristique importante qui offre des possibilités d'affrètement de bateaux locaux.

Autre : On mentionne qu'il pourrait y avoir de nombreuses lacunes statistiques qui devraient être examinées.

Personnes-ressources en matière de connaissances traditionnelles :

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation… Postville, le 1er novembre 2007

Six (6) personnes de Postville ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct.

Il y avait moins de participants au début de la réunion et il a été décidé qu'une discussion générale serait la meilleure formule.

En guise d'introduction, on explique le C-NLOHE, ainsi que le processus d'EES et la raison d'être d'une EES pour le plateau continental du Labrador à ce moment-ci. La présentation PowerPoint et la carte murale ont servi de références et d'exemples. Des cartes marines ont été utilisées pour désigner une zone d'utilisation ou une préoccupation particulière. On a fait remarquer que les gens dépendent des ressources. On demande comment l'indemnisation pourrait être évaluée s'il y avait un accident qui affectait ces ressources? Il faut un mécanisme d'indemnisation.

Les points soulevés au cours de la réunion sont organisés comme suit :

Environnement physique : Les participants ont indiqué que les modèles de marée devront être bien connus afin de préparer une intervention efficace en cas de déversement de pétrole.
La banquise du Nord fait de hautes crêtes; la glace se déplace avec les marées et il y a certains moments où la production [de gaz ou de pétrole] devrait cesser en raison de l'état de la glace. Ces périodes doivent être indiquées.

Oiseaux : Les canards viennent aux îles au printemps. Il y a beaucoup d'eiders. Une chasse à l'oie a lieu au printemps et à l'automne. Chaque famille a un quota de 4 individus au printemps, alors qu'il n'y a aucune limite l'automne. On a remarqué que les oies goûtent différemment au printemps par rapport à l'automne en raison de leur alimentation, c.-à-d. le maïs pendant l'hiver dans le sud par rapport aux baies dans le nord pendant l'été. Les îles extérieures sont utilisées pour la chasse.

Mammifères marins : On a fait remarquer que tous les mammifères et les poissons de fond migrent entre les zones extracôtières et côtières.

Espèces de poissons : Il y a une pêche commerciale à la morue charbonnière à Postville. Les lieux de pêche se trouvent dans la baie Kaipikok. Environ 140 000 lb de morue de roche salée sont produites chaque année à l'usine locale. (Remarque : Le représentant de Tornagat a indiqué plus tard qu'il s'agit d'un poids arrondi qui équivaudrait à environ 45 000 lb [33 %] de poisson salé en vrac.)
La morue de roche est également capturée en hiver à travers la glace, pour la consommation humaine ainsi que pour la nourriture des chiens. Le caplin est en hausse depuis quelques années.
Il y a du saumon et de l'omble chevalier dans la région.
On a remarqué que la morue revient et que le banc Aillik est une zone de pêche à la morue. Black Tickle et Turnaviks sont de bonnes zones de pêche et de chasse.

Pêche sportive : Il y a des activités avec des espèces de saumon et d'omble chevalier dans la région des

rivières.

Espèces en péril : [Pas abordé.]

Tourisme : [Pas abordé.]

Autre : Une déclaration a été faite selon laquelle les gens ont besoin d'une [bonne] économie; il y a une dépendance à l'égard de l'économie moderne, mais d'autres personnes dépendent des aliments traditionnels.

Personnes-ressources en matière de connaissances traditionnelles :

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation… Makkovik, le 2 novembre 2007

Il y a eu deux réunions de groupe à Makkovik et une rencontre avec M. Ted Andersen à son invitation à se rencontrer chez lui en soirée.

Sept personnes de Makkovik ont assisté à la réunion de 10 h 30 et quatre conseillers municipaux à la réunion de 15 h 30. Les participants figurent sur la feuille de présence dans un dossier distinct.

Au cours de la présentation de le C-NLOHE, les participants ont soulevé plusieurs questions et ils ont discuté de la technologie liée au gaz et au pétrole.

La greffière a demandé une copie de la présentation PowerPoint et on l'a informée qu'elle la recevrait par courriel à son bureau. [Ce qui a été fait le 6 novembre.]

Un participant a demandé s'il est possible d'être informé lorsque des permis de forage exploratoire seront délivrés.

Il y a une question qui porte sur l'accord sur les terres du Nunatsiavut concernant l'exigence des consultations sur les permis dans les zones situées jusqu'à 50 milles des îles les plus éloignées.

Un participant a fait une déclaration détaillée sur le contexte des développements au Labrador qui n'ont pas profité aux collectivités locales. Il a soulevé la question de savoir ce qu'ils tireront maintenant des développements en cours. Il a également mentionné le fait qu'il y a peut-être trop de développement en très peu de temps et qu'il devrait y avoir plus de temps pour discuter des avantages.

Question soulevée. Y a-t-il quelqu'un du Labrador au conseil d'administration? [Il s'agissait d'une question récurrente à la plupart des réunions.]

Il a été suggéré qu'une personne de chaque collectivité soit nommée pour observer sur les sites de forage; des surveillants semblables à ceux de la baie de Voisey.

À quelle hauteur [état] de mer le forage ne peut plus avoir lieu?

Si le forage entraîne l'extraction d'eau avec des produits chimiques, comment l'eau est-elle traitée avant qu'elle ne soit rejetée dans l'océan?
Quel est le volume d'eau? Réponse : environ 20 000 mètres cubes par jour. Qu'arrive-t-il au forage des sédiments? Réponse : Il est pompé jusqu'à l'unité et nettoyé.
Est-ce que l'exploration et la production se feront tout au long de l'année? Réponse : On ne le sait pas pour le moment.

Voici les autres points soulevés pendant la réunion :

Environnement physique : Les banquises sont un enjeu majeur.

Oiseaux : On a remarqué que la parcelle 1 sur la carte se trouve dans la voie de migration des oiseaux [et des phoques]. La Baie Jeannette est un bon endroit où les résidents de Makkovik chassent les oies.
Quelqu'un a demandé ce qui arrive aux oiseaux sur les Grands Bancs en ce qui concerne l'industrie pétrolière. ? On a répondu qu'il n'y avait pas de répercussions négatives majeures.

Mammifères marins : Il y a des concentrations de phoques au sud de Makkovik. L'anse Sandy, près de la baie Jeannette, est connue pour sa concentration de phoques annelés.

Espèces de poissons : La pêche côtière à Makkovik a lieu de la baie Kanairitkok, au nord, à la baie Jeanette, au sud. Il y a quatre permis de pêche au crabe à Makkovik.
L'usine de transformation du poisson de Makkovik est la principale source d'emplois.
Le saumon et l'omble chevalier sont des espèces très précieuses. Il n'y a pas de licence commerciale.

Pêche sportive : Il y a des activités de pêche de saumon et d'omble chevalier dans les rivières de la région qui appartiennent à des entreprises extérieures et qui sont exploitées par elles.

Espèces en péril : Le loup de mer a été mentionné et il a été noté que le turbot devrait peut-être aussi être considéré comme une espèce en péril.

Tourisme : Les navires de croisière dans la région sont une perspective économique importante pour l'avenir.
Les voiliers viennent dans la région et on s'attend à ce que le volume augmente. Par exemple, l'ouverture de la route du passage du N.-O., en raison de la diminution de la rigueur des glaces, suscite de plus en plus l'intérêt des exploitants de voiliers.

Autre : Il sera important d'offrir une formation et des installations d'estacade de retenue et d'autres types d'installations d'intervention en cas de déversement d'hydrocarbures. D'autres infrastructures de services, comme des hôpitaux, devront être mises sur pied.
Il faudra établir la portée d'un projet particulier.

Personnes-ressources en matière de connaissances traditionnelles :

La réunion de 15 h 30 avec les conseillers municipaux a donné lieu à une série de

questions : Quelle est la profondeur de l'eau dans les zones de forage?
Quelles sont les espèces de poissons présentes?
Quel est le processus de collecte de renseignements ou de données? Y a-t-il des images 3D du fond?
Quelles sont les données disponibles

sur les icebergs? Quand le
développement aura-t-il lieu? La pêche
peut-elle se poursuivre dans la région?

On a noté qu'il y avait de la crevette, du pétoncle et du crabe dans la région. Il peut y avoir des

frayères. La glace est un facteur à considérer. Le courant d'eau froide crée de la glace qui se

déplace rapidement.

D'énormes pétroliers pour le gaz naturel circuleront dans cet environnement. C'est une technologie très importante dans un environnement comportant des risques élevés. Les gens devront connaître les renseignements dès le départ.

Pour résumer les discussions qu'il a eues avec M. Ted Andersen, il a dit clairement que les retombées locales sont une priorité et que les mesures appropriées, avec la confiance de la collectivité, doivent être en place pour protéger l'environnement.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation… Happy Valley-Goose Bay, le 5 novembre 2007

Il y a eu une réunion de groupe à Happy Valley-Goose Bay et deux autres réunions : Shawn Melindy du ministère des Pêches et de l'Aquaculture de Terre-Neuve-et-Labrador et Keith Watts et Ron Johnson de la Torngat Fish Producers Co-operative Society Ltd.

La réunion de groupe a eu lieu à 19 h et 12 personnes y ont assisté. Les participants figurent sur la feuille de présence dans un dossier distinct.

Au cours de la présentation de le C-NLOHE, les participants ont soulevé plusieurs questions et ils ont discuté de la technologie liée au gaz et au pétrole.

Une question a été posée au sujet des kilomètres de ligne de Seismic : qu'est-ce que cela signifie?

Une question a été soulevée au sujet de découvertes antérieures, c'est-à-dire du gaz ou du pétrole dans la région, et on les a informés qu'on avait trouvé du gaz naturel.

Une question a été soulevée au sujet du processus d'autorisation. Quand une licence de production sera-t-elle délivrée? La prospection sismique est-elle nocive pour le sol [les poissons]? Quelles mesures seraient en place pour protéger le crabe?

Environnement physique : On a indiqué que la banquise était un facteur important et on a demandé si les opérations seraient saisonnières ou annuelles.

Oiseaux : Des oiseaux ont été aperçus, mais aucune espèce particulière n'a été identifiée.

Mammifères marins :

Espèces de poissons : Ce sont les principales questions soulevées à cette réunion. Il y a du crabe, de la crevette et du turbot dans la région. Les zones de découvertes se trouvent sur les lieux de pêche du crabe. On s'est demandé si les activités sismiques et d'autres activités nuiraient aux activités de pêche du crabe et de la crevette et si les activités sismiques pourraient être planifiées de manière à ne pas nuire à la pêche.

Il a été suggéré que des agents de liaison des pêches soient déployés pour s'assurer que l'exploration ne nuise pas aux engins de pêche.

Un pêcheur présent a indiqué que les populations de crabes changent. Il a déclaré qu'il y a environ 25 ans, il n'y avait pas de crabe dans cette région et qu'il semble maintenant qu'ils se déplacent vers le nord. L'année dernière, ils ont trouvé beaucoup de crabes pêchés à environ 28 milles au large de Makkovik. Selon lui, ce déplacement vers le nord pourrait être dû au réchauffement des océans.

Pêche sportive :

Espèces en péril : Le loup de mer a été mentionné.

Tourisme :

Autre :

Personnes-ressources en matière de connaissances traditionnelles : Dave Dyson; Sam Morris; Alex Saunders.

Une réunion a eu lieu à 13 h 30 avec Shawn Melindy, agent de développement du ministère des Pêches et de l'Aquaculture de T.-N.-L., à Happy Valley-Goose Bay :

Shawn a fait valoir les points suivants au sujet de la pêche sur la côte nord :

- il n'y a pas beaucoup de turbot sur la côte nord; certains bancs sont à Makkovik et ils se déplacent d'année en année;
- les débarquements de pétoncles sont importants à Nain et ils fluctuent chaque année;
- l'omble chevalier est également important pour l'installation de Nain;
- les bateaux de l'extérieur de la région concluent des partenariats avec les pêcheurs locaux pour la récolte du turbot, du pétoncle et du crabe;
- la crevette est récoltée par des navires extérieurs.

Le ministère participe à un projet à Rigolet portant sur le phoque annelé et le rétablissement des méthodes traditionnelles de transformation. La concentration de la glace de l'Arctique a diminué dans la région de Rigolet au cours des dernières années, ce qui a permis la chasse au phoque.

Dans les régions de la côte sud, il y a des pêches semblables à celles du Nord, mais il y a plus d'entreprises locales. Le ministère a participé au développement de la pêche au buccin dans des régions situées le long des côtes nord et sud. Les rapports de projet doivent être disponibles sur le site Web du ministère.

Il y a trois aires spéciales et protégées le long de la côte sud :

1. la baie Gilbert;
2. les îles Gannet;
3. Battle Harbour.

Une réunion a eu lieu à 14 h 30 avec Keith Watts, directeur général, et Ronald Johnson, directeur général adjoint de la Torngat Fish Producers Co-operative Society Ltd. à Happy Valley-Goose Bay [ci-après appelé Torngat Fish].

Torngat Fish confirme que les parcelles de terre découvertes décrites sur les cartes de le C-NLOHE passent par les lieux de pêche du crabe. Ces zones de pêche du crabe s'étendent jusqu'à 120 milles au large de Smokey et jusqu'à la latitude 54'40'' pour les pêcheurs de la côte nord.
Ron Johnson nous fournira les coordonnées des principaux lieux de pêche.
La pêche au crabe dure de quatre à six semaines pour le quota principal. Le quota est de 700 000 livres plus 400 000 tonnes de quotas exploratoires dans la zone 2 h de l'OPANO. La pêche commence du 1er juillet et a lieu jusqu'à la mi-juillet.

L'usine de Makkovik est exploitée pendant 12 o 16 semaines et emploie de 100 à 130 travailleurs.

L'usine de Nain transforme le pétoncle et l'omble chevalier de la pêche côtière. En 2006, elle a transformé 1,2 million de livres de pétoncle, ce qui a été considérablement réduit en 2007 en raison de la faiblesse des prix du marché.

On a tenté de transformer le concombre de mer dans la région, comme on l'a fait sur l'île Fogo, mais cela n'a pas atteint les niveaux commerciaux.

Torngat Fish transforme environ 60 000 lb de morue de roche salée à Postville chaque année.

Torngat Fish a demandé à être inscrit sur la liste de le C-NLOHE pour être informé directement des développements dans cette région. Ils ont demandé si des agents de liaison des pêches seraient embauchés pour éviter les conflits d'utilisateurs, c'est-à-dire les conflits d'engins de pêche.

La possibilité que Torngat Fish devienne membre de One Ocean a été mentionnée dans le contexte du fait qu'il ne fait pas partie de la FFAWU et qu'il n'a donc pas son mot à dire et ne reçoit aucune information.

Ils ont expliqué qu'il pourrait être facile de confondre la Torngat Fish Co-operative et le Torngat Joint Fisheries Board, ce dernier étant l'agence des pêches du gouvernement Nunatsaivut.

C-NLOHE – Notes de la réunion sur les consultations en

matière d'évaluation environnementale stratégique Mary's

Harbour, le 13 novembre 2007

Cinq (5) personnes de Mary's Harbour ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct.

Au cours de la présentation de le C-NLOHE, les participants ont soulevé les points suivants :

1. Il y avait un fort consensus pour que la zone de conservation du chenal Hawke soit fermée au forage [C'est un gros problème]. Les participants ont expliqué que cette zone est désignée comme une aire de conservation depuis trois ans. La pêche est limitée aux casiers à crabes seulement et toute autre activité de l'industrie est interdite.

   Elle est considérée comme une aire de croissance pour la morue et le crabe, ce qui est documenté par la recherche scientifique. Les études réalisées par le Dr George Rose de l'Université Memorial en sont un exemple.

   Les entreprises de pêche à la crevette qui déploient des chalutiers se sont tenues à l'écart de cette zone.
   Les pêcheurs prétendent que la pêche au crabe serait anéantie si le forage se faisait dans le chenal Hawke. D'autres espèces comme le turbot et la morue sont également présentes dans la région.

   On a demandé ce qui arriverait si on découvrait du pétrole ou du gaz dans cette région; qu'arriverait-il aux lieux de pêche? On a déclaré qu'il ne fallait rien prévoir pour la zone de conservation sans la participation locale, en particulier de l'industrie de la pêche. Toute la côte du Labrador dépend de la pêche (en particulier la pêche au crabe) pour assurer la survie des collectivités.
   Les pêcheurs veulent maintenir cette protection, car ils voient des résultats positifs dans les stocks de crabes chaque année depuis son introduction.

Remarque : Un exemple a été fourni aux pêcheurs sur la façon dont les activités d'exploration pétrolière sur la côte ouest de l'île étaient prévues pour la saison de mue du homard.

2. Quel effet la prospection sismique a-t-elle sur le poisson? On a expliqué des exemples de recherches qui n'ont révélé aucun effet mesurable.
3. Des renseignements sur les résultats sismiques sont-ils publiés?
4. Quel serait l'impact environnemental en cas d'accident? La région se trouverait également sur la trajectoire de tout déversement de pétrole provenant du Nord. Il faudrait être en mesure de déterminer où le déversement irait.

Une personne à la réunion, Claude Rumbolt, a indiqué qu'il est un consultant auprès de 180 pêcheurs et il a demandé à être tenu au courant de cette évaluation et de toute autre activité d'exploration.

Voici les autres points soulevés pendant la réunion :

Environnement physique : La banquise est un facteur à considérer. On a remarqué que, au cours de la dernière année, il n'y avait pas de glace au début de l'année, alors qu'à la fin de la saison, on a signalé la plus grande quantité de glace jamais enregistrée.

Oiseaux : Il y a beaucoup de chasse aux oiseaux pour la subsistance. La baie Table, en direction de Cartwright, a été mentionnée pour ses populations d'eiders et la baie St. Peter's, juste au sud de Battle Harbour, a également été mentionnée. La fermeture de la pêche à la morue a réduit l'activité dans de nombreuses régions éloignées, ce qui a réduit la perturbation des oiseaux qui nichent dans ces régions.

Mammifères marins : Les phoques sont une ressource importante dans la région.

Espèces de poissons : L'importance des espèces commerciales a été discutée tout au long de la réunion, c.-à-d. le crabe, la crevette, le turbot et la morue. On a laissé entendre qu'il y a de nombreux facteurs inconnus concernant ce qui est présent exactement, p. ex., les coraux de fond. Quelles sont les données manquantes?

Pêche sportive :

Espèces en péril : Le loup de mer a été mentionné comme étant abondant.

Tourisme : Cette industrie est en croissance avec l'ouverture de la route. Battle Harbour est une attraction populaire. L'observation des baleines, le kayak et la plage située au nord de Cartwright sont tous d'excellents atouts. Les visites de yachts privés sont en hausse.
La Aurora Development Corporation a élaboré une stratégie de développement. [Aurora a envoyé un CD de cette étude].

Archéologie : Il y a des preuves que des activités baleinières basques ont été menées à Henley Harbour. On suggère de vérifier auprès de la Nation des Métis du Labrador pour obtenir des renseignements.

Autre :

Personnes-ressources en matière de connaissances traditionnelles :

C-NLOHE – Notes de la réunion sur les consultations en

matière d'évaluation environnementale stratégique Port Hope

Simpson, le 14 novembre 2007

Sept (7) personnes de Port Hope Simpson ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct.

Au cours de la présentation de le C-NLOHE, les participants ont soulevé des questions et ils ont fait les déclarations suivantes :

1. Les découvertes proviennent-elles du gaz ou du pétrole du Labrador?
2. Les levés sismiques sont-ils en 2 dimensions (D) ou 3-D?
3. Y a-t-il des entreprises qui s'intéressent à la superficie indiquée sur le tableau mural?
4. On a posé une question sur le processus de délivrance des permis.
5. Les entreprises savent-elles quelle quantité de gaz [ou de pétrole] est présente? Réponses : Quatre billions de pieds cubes de gaz; aucun pétrole trouvé à ce jour.
6. Le gaz naturel peut-il être extrait en toute sécurité? Sera-t-il transporté jusqu'au rivage par pipeline?

Remarque : La question de la sécurité et de l'environnement, en ce qui concerne le gaz par rapport au pétrole, a fait l'objet d'une discussion, et on a donné un exemple au sujet d'une éruption de gaz près de l'île de Sable qui n'a pas eu d'impact environnemental.

7. Qu'en est-il du forage de boue? Combien en restera-t-il dans le fond?
8. L'habitat sera-t-il restauré ailleurs?
9. Quel effet la prospection sismique a-t-elle sur les poissons, les phoques et les baleines?
10. Comment pouvons-nous savoir à quel moment ils mèneraient des activités sismiques? On les informe que ces renseignements sont affichés sur le site Web de le C-NLOHE, de même que tout renseignement sur un déversement. De plus, les activités sismiques sont annoncées sur les ondes de Radio-Canada.
11. La production se ferait-elle sur une base annuelle ou saisonnière?
12. Un participant a fait remarquer que nous ne savons pas quels dommages pourraient déjà être causés au cours de forages antérieurs.

Environnement physique : Les icebergs ont été mentionnés dans le contexte de l'affouillement du fond, ce qui serait une préoccupation majeure pour le pipeline. Une personne a mentionné qu'elle avait vu un iceberg s'échouer dans 300 brasses d'eau. Cela a été remis en question; cependant, il était convaincu que c'était effectivement cloué au sol à cette profondeur.
Le courant du Labrador serait un facteur dans l'éventualité d'un déversement de pétrole. Par exemple, un déversement dans le Nord pourrait avoir un impact jusqu'à 100 milles au sud.
La couverture de glace pourrait couvrir un déversement de pétrole et le transporter sur de grandes distances.

Oiseaux : On pratique la chasse aux oiseaux dans le secteur. On mentionne qu'il y a une concentration d'oiseaux dans la baie St. Peter's.

Mammifères marins : On a parlé des phoques.

Espèces de poissons : On a noté des crevettes, des crabes, des turbots et des pétoncles dans le secteur. La pêche est une industrie importante dans la région. L'impact de l'exploitation gazière ou pétrolière sur la pêche a été soulevé comme une question importante.

Pêche sportive :

Espèces en péril :

Tourisme : C'est important pour la région. Destination Labrador a été citée comme source d'information. Pendant la réunion, M^{me} Margaret, présidente du conseil d'administration, a conseillé de communiquer avec Randy Little à leur bureau de Happy Valley-Goose Bay. (Tél. : 896-6507.

Archéologie : Des travaux sont en cours. On a mentionné le cap Porcupine.

Autre : On discute des avantages locaux et on se demande si quelqu'un agit au nom du Labrador à l'extérieur de la zone inuite. Bien que la réunion ait été informée que les entreprises sont tenues d'élaborer un plan des avantages, des préoccupations ont été exprimées au sujet des commentaires locaux et on a demandé s'il pourrait être nécessaire de former un groupe local à cette fin.

Il y a eu une discussion sur le gaz par rapport au pétrole pour ce qui est des impacts environnementaux. On a laissé entendre que le gaz est moins dangereux que le pétrole puisque le gaz peut se dissiper rapidement.

On s'est demandé si la température aurait un effet sur la dissipation.

C-NLOHE – Notes de la réunion sur les consultations

en matière d'évaluation environnementale stratégique

Cartwright, le 15 novembre 2007

Cinq (5) personnes de Cartwright ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct.

Au cours de la présentation de le C-NLOHE, les participants ont soulevé des questions et ils ont fait les déclarations suivantes :

1. Il devrait y avoir un représentant des pêcheurs au sein du Groupe de travail sur l'EES.
2. Quand le moment du forage sera-t-il rendu public?
3. Discussion sur les nominations des administrateurs à le C-NLOHE.
4. Quelle est l'incidence des levés sismiques sur les poissons?

Environnement physique : Un incident concernant un gros iceberg qui s'est échoué au large de Saglek a été mentionné. Une personne a fait remarquer que les icebergs étaient fréquents au cours de la dernière année comparativement aux autres années.

Oiseaux : Une personne à la réunion a indiqué qu'elle travaille de façon saisonnière avec Canards Illimités dans la région d'Indian Tickle à Cape North, qui comprend la baie Table. Les principaux travaux de recherche portent sur les eiders.

Mammifères marins : Phoques.

Espèces de poissons : Un pêcheur a soulevé des préoccupations au sujet des effets de la prospection sismique dans les zones de mue du crabe. Il indique qu'il y a des zones où le crabe à carapace molle est répandu tout au long de l'année. Il a désigné l'un de ces secteurs sur les cartes. Ces secteurs doivent être identifiés et protégés de la même manière que le canal Hawke.

Espèces observées : morue, capelan, morue de roche, saumon, omble chevalier, buccin et moules. Les pétoncles sont récoltés par les plongeurs pour leur propre usage. Le nombre de saumons qui remontent les rivières pourrait diminuer cette année. [À vérifier auprès du MPO.]

Pêche sportive :

Espèces en péril : Loup de mer.

Notes prises par :

Harold Murphy
19 novembre
2007

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique
Participation à la réunion de
consultation sur le plateau
continental du Labrador

Table des matières

Présents : Nain, le 29 octobre 2007 27

Présents : Natuashish, le 30 octobre 2007 28

Présents : Hopedale, le 1er novembre 2007 29

Présents : Postville, le 1er novembre 2007 29

Présents : Makkovik, le 2 novembre 2007 30

Présents : Happy Valley-Goose Bay, le 5 novembre 2007 31

Présents : Mary's Harbour, le 13 novembre 2007 32

Présents : Port Hope Simpson, le 14 novembre 2007 33

Présents : Cartwright, le 15 novembre 2007 33

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique, réunions de consultation. Participation, Nain, 29 octobre 2007.

Nom	Affiliation
Sabrina Surman	Arctic Net
John Eikkusek	Gestionnaire de l'usine de transformation du poisson Torngat Fisheries Co-op
Sarah Erickson	Angajukkak (maire)
John Lampe	Personnel du gouvernement du Nunatsiavut
Joey Angnatok	Pêcheur de crabe
Angus Simpson	Parcs Canada
Ernie Ford	Personnel du gouvernement du Nunatsiavut
Katie E. Winters	Interprète et membre du gouvernement du Nunatsiavut
Alfred J. Winters	Résident de Nain
Judy Rowell	Parcs Canada
Gus A. Dicker	Bureau de Sikumiut Nain
Ron Webb	Bureau de Sikumiut Nain
	12

C-NLOHE, Évaluation environnementale stratégique, réunions de consultation.
Présents : Natuashish, le 29 octobre 2007

Nom	Affiliation
Etienne Pastiwet	Nation innue
Sébastien Piwas	Nation innue
Agathe Piwas	
Edonval Piwas	
Joel P. Rich	
Charlie A. Jacobish	
Clarence Franz Nui	
Mark Nui	Président de la Nation innue
Joachim Nui	
Prote Poker	Conseil de bande en chef
Jodi Ashini	
	11

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique, réunions de consultation.

Participation Hopedale, le 1er novembre 2007

Nom	Affiliation
Judy Dicker	Angajukkak (maire)
Ian Winters	Garde-pêche
Brent Denniston	Personnel du gouvernement du Nunatsiavut
Juliana Flowers	Agente de développement communautaire
Greg Flowers	Représentant du Nunatsiavut pour Hopedale et pêcheur de crabe
	5

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique, réunions de consultation.

Participation Postville, le 1er novembre 2007

Nom	Affiliation
Keith Decker	Angajukkak (maire)
Wilfred Lane	Coordonnateur de la conservation
Videt Flowers	Conseiller
Douglas Jacque	Résident – Retraité
Shirley Goudie	Directeur municipal
Bob Edmunds	Résident
	6

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique, réunions de consultation.

Participation Makkovik, le 2 novembre 2007

Nom	Affiliation
Réunion à 10 h 30	
Herb Jacque	Angajukkak (maire)
Martin Jararuse	Interprète
Doreen Winters	Secrétaire municipal
Curtis Andersen	Opérateur de machinerie lourde
Erol Andersen	Personnel du gouvernement du Nunatsiavut
Todd Broomfield	Comité local sur l'uranium
Ted Andersen	Entrepreneur à la retraite et ancien membre de diverses organisations communautaires et régionales.
Réunion à 15 h 30	
Jackie Penney	Conseiller municipal
Christine Nochasak	Conseiller municipal
Mary B. Andersen	Conseiller municipal
Rick F. Plowman	Conseiller municipal et directeur d'école
	11

C-NLOHE, Évaluation environnementale stratégique, réunions de consultation.
Présents : Happy Valley-Goose Bay, le 5 novembre 2007

Nom	Affiliation
Shawn Melindy	Ministère des Pêches et de l'Aquaculture de T.-N.-L.
Joe Goudie	Parcs Canada
David Leeder	Minaskuat
Roland Kenuksigak	Nation métisse du Labrador
Corinna Freake	Aires protégées de T.-N.-L.
Frank Russell	Upper Lake Melville Environmental Society
Stan Oliver	Conseils combinés du Labrador
Ralph Tooktoshina	Pêcheur
Kate Kyle	Journaliste de CBC
Peter Penashue	Nation innue
Paula Reid	Nation innue
Robyn Montague	Ministère des Ressources naturelles de T.-N.-L.
	12

C-NLOHE, Évaluation environnementale stratégique, réunions de consultation.
Présents : Mary’s Harbour, le 13 novembre 2007

Nom	Affiliation
Alton Rumboldt	Pêcheur de crabe; membre du Conseil côtier de la FFAWU
Willis Rumbolt	Pêcheur de crabe
Wallace Pye	Pêcheur de crabe
Aubrey Russell	Pêcheur
Ford Rumbolt	Superviseur d’usine; maire de Mary’s Hr.
Claude Rumbolt	Claude Fishery Consulting
Dwight Russell	Président de 25 pêcheurs supplémentaires de crabe
Harold Rumbolt	Ministère des Pêches et de l’Aquaculture
Larry Rumbolt	Maire adjoint, Mary’s Harbour
	9

Évaluation environnementale stratégique de le C-NLOHE, réunions de consultation. Présents : Port Hope Simpson, le 14 novembre 2007

Nom	Affiliation
Randy Simmons	Environnement Canada
Sean Weir	Enseignant et conseiller municipal
Dennis Burden	Pêcheur
Wayne Russell	LSCAP Inc.
Lloyd Hicks	Pêcheur
Roxanne Notley	SADC Zone 4
Margaret Burden	Maire de Port Hope Simpson, co-président de l'aire marine protégée de la baie Gilbert
	7

Évaluation environnementale stratégique de le C-NLOHE, réunions de consultation. Présents : Cartwright, le 15 novembre 2007

Nom	Affiliation
Anthony Elson	Ducks Unlimited
Dean Martin	
Wade Dyson	Pêcheur de crabe
Simon Williams	
Le rév. Graham Hill	Ministre anglican
	5

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique
Plateau continental du Labrador
2e ronde de consultations du 4 au 20 mai 2008

Table des matières

Résumé des réunions de consultation du 4 au 20 mai 2008 1

Notes des réunions de consultation Nain, le 8 mai 2008..... 3

Notes de la réunion de consultation Natuashish, le 6 mai 2008 4

Notes des réunions de consultation Hopedale, le 5 mai 2008 5

Notes des réunions de consultation Postville, le 7 mai 2008 6

Notes des réunions de consultation Makkovik, le 6 mai 2008 7

Notes des réunions de consultation Rigolet, le 20 mai 2008..... 8

Notes des réunions de consultation Happy Valley - Goose Bay, le 4 mai 2008 9

Notes des réunions de consultation Mary's Harbour, le 12 mai 2008..... 10

Notes des réunions de consultation Port Hope Simpson, le 12 mai 2008 11

Notes des réunions de consultation Cartwright, le 13 mai 2007 12

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique du plateau continental du Labrador

Résumé des réunions de consultation du 4 au 20 mai 2008 2008

La 2e ronde de réunions de consultation a eu lieu dans dix (10) collectivités, de Nain à Mary's Harbour, du 4 au 21 mai 2008. Il s'agit des mêmes collectivités qui ont été visitées à l'automne 2007 lors de la première ronde de consultations. Les réunions ont eu lieu du 4 au 20 mai et ont eu lieu dans neuf (9) collectivités. À Natuashish, les conditions météorologiques ont entraîné un retard à l'arrivée du vol. En changeant le lieu de rencontre, il aurait été possible qu'aucun résident ne se présente à la réunion du 6 mai. Le changement d'heure de la réunion a été annoncé sur la radio communautaire locale, mais il n'y avait pas de participants et, par conséquent, aucune réunion n'a eu lieu à Natuashish.

La participation aux réunions variait de 4 à 10 personnes, pour un total de 53 personnes. De ces participants, 29 avaient assisté aux réunions initiales. Si l'on compare à la participation à la première réunion de consultation, il y avait environ 5 à 12 participants, pour un total de 89.

Chaque réunion a débuté par une introduction et une explication dont l'objectif était de présenter le rapport provisoire et d'inviter les participants à formuler des commentaires à titre de suivi des consultations initiales qui ont eu lieu l'automne dernier. Le rapport a ensuite été présenté avec PowerPoint. Une discussion a eu lieu tout au long de la présentation et après celle-ci. Le résumé du rapport et le rapport principal ont été mentionnés pendant certaines discussions. On a fait savoir à toutes les réunions que le rapport est affiché sur le site Web de le C-NLOHE, que des exemplaires sont disponibles dans les bureaux communautaires et que la date limite pour soumettre des commentaires est le 21 mai.

Les participants étaient intéressés par le projet de rapport et la participation comprenait des questions et des commentaires. Toutefois, ces consultations n'étaient pas exhaustives par rapport aux consultations initiales. À toutes les réunions, les participants ont exprimé leur appréciation du processus global de consultation et d'échange de renseignements.

Les notes de chaque réunion figurent dans le présent document, tandis que les points suivants résument les principales discussions :

1. La sensibilité de la région par rapport aux ressources halieutiques comme le crabe et la crevette a été soulevée à plusieurs des réunions.
2. On s'inquiète des opérations et de la possibilité de pollution par un « déversement de pétrole ou de gaz ».
3. La dérive des déversements d'hydrocarbures a été soulevée en ce qui concerne la direction et les effets.
4. L'effet de la prospection sismique sur les populations de poissons est préoccupant.
5. Les avantages pour la collectivité, particulièrement dans le contexte des ententes sur les répercussions et les avantages, l'indemnisation pour les dommages causés à l'environnement et aux activités de pêche ont fait l'objet de discussions lors de certaines réunions.
6. On a parlé de l'importance de recueillir les connaissances traditionnelles.
7. On considère qu'il est important que les comités fournissent un mécanisme permettant la participation de la collectivité et des intervenants aux étapes de l'élaboration et de la production.
8. Les espèces de poisson comme le hareng, la lompe et le crabe porc-épic sont présentes dans la région.
9. À Rigolet, l'accent était mis sur la conservation et les possibilités d'emploi locales.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation Nain, le 8 mai 2008

Cinq personnes ont assisté à la réunion décrite ci-dessus; trois d'entre elles avaient assisté aux consultations initiales du 29 octobre 2007.

Pendant la présentation du projet de rapport, les participants ont fait les commentaires suivants :

1. La question des zones sensibles a été soulevée dans le contexte des lieux de pêche du crabe dans les zones des parcelles. Les participants ont été informés que la question de la pêche au crabe a été soulevée tout au long des consultations initiales et qu'elle est mentionnée dans le rapport.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes de la réunion de consultation Natuashish, le 6 mai 2008

Aucune réunion n'a eu lieu à Natuashish en raison de la participation.

Le vol à destination de Natuashish est arrivé en retard en raison du mauvais temps le long de la côte. De plus, le lieu de la réunion a dû être changé à trois reprises.

Nous sommes arrivés à Natuashish à midi et sommes partis pour Makkovik

à 14 h 50. À titre de suivi, Kim Coady enverra un courriel au président

Mark Nui.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation Hopedale, le 5 mai 2008

Dix personnes de Hopedale ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct. Une seule de ces personnes a participé à la première ronde de consultations le 1er novembre 2007.

Au cours de la présentation du projet de rapport, les participants ont soulevé les questions suivantes :

1. Une question est soulevée au sujet du calendrier d'exploration et du potentiel cette année. Kim explique le processus et indique qu'il est peu probable que des activités aient lieu cette année. De façon générale, on avait l'impression ou l'espoir que des activités positives commenceraient à avoir lieu. On demande ce qui peut motiver ce projet d'EES.
2. Les retombées locales ont été soulevées comme une question importante. On fait remarquer que les parcelles de la région qui font l'objet d'une soumission de la part de le C-NLOHE ne sont pas visées par l'Accord sur les revendications territoriales des Inuits et ne seraient donc pas admissibles à une entente sur les répercussions et les avantages, à moins que certaines activités se situent à l'intérieur des limites des revendications territoriales.

3. Cela nous amène à nous demander pourquoi les autres zones importantes de la carte à l'extérieur des parcelles ne sont pas disponibles.

4. Dans le cas d'un projet particulier, les collectivités souhaiteraient examiner ce qui se passe en cas de déversement de pétrole. P. ex., emplacement : « Si une éruption de gaz se produit, quelle incidence cela aurait-il sur la zone? »

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation Postville, le 7 mai 2008

Cinq personnes ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct; trois d'entre elles avaient assisté aux consultations initiales du 1er novembre 2007.

Au cours de la présentation du projet de rapport, les participants ont soulevé les questions suivantes :

1. En ce qui concerne les problèmes potentiels, lesquels de ceux énumérés dans le projet de rapport sont les plus répandus sur les Grands Bancs? Chacun d'eux n'a pas été considéré comme un problème majeur dans ces opérations.
2. Pendant combien de temps les puits sont-ils surveillés après leur fermeture?
3. Il y a eu une discussion sur les avantages directs [redevances] pour le gouvernement du Nunatsiavut, et on a fait remarquer que toute production à l'extérieur de la zone de 12 milles ne s'appliquerait pas, à moins, par exemple, que le pétrole ou le gaz soit transporté par canalisation jusqu'au rivage dans la zone.
4. On a discuté de la perspective de programmes d'indemnisation pour tout dommage causé à l'environnement ou aux écosystèmes. Le concept de l'indemnisation [après le fait] a été mentionné pour les dommages.

   Il s'agit notamment des dommages aux populations de poissons qui peuvent être découvertes après la fin des activités.
5. Les oiseaux migrateurs qui peuvent être tués pendant leur itinéraire auront un effet sur les populations ailleurs.
6. Il sera important de collecter les connaissances traditionnelles sur l'utilisation de la terre et de la mer, et le document « Our Foot Prints are Everywhere » est une source d'information importante. On fait remarquer qu'il s'agit d'une référence importante dans la rédaction du rapport.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation Makkovik, le 6 mai 2008 à 19 h

Six personnes ont participé à la réunion et cinq d'entre elles ont assisté à la réunion initiale le 2 novembre 2007.

Au cours de la présentation du projet de rapport, les participants ont soulevé les questions suivantes :

1. Un grand nombre d'épaulards ont été observés il y a quelques années à partir d'une petite embarcation au large du cap Harrison. De telles migrations seraient-elles affectées?
2. Quelles sont les dernières nouvelles concernant la morue dans les zones locales qui étaient autrefois de bonnes zones de pêche?
3. On discute des activités d'exploration et on explique les géorisques et les études géotechniques.
4. Une question est soulevée au sujet de ce qui serait le plus susceptible d'être utilisé pour la production dans la région.
5. Dans quelle mesure connaît-on la vitesse du courant du Labrador?
6. On explique comment une espèce est inscrite au titre de la LEP.
7. Quels effets le forage aurait-il sur les organismes du fond marin?
8. On a mentionné que l'espèce de crabe porc-épic n'était pas inscrite à la LEP.
9. Que se passe-t-il si le forage est effectué dans une zone biologiquement sensible ou à proximité de celle-ci?
10. Quel est l'impact de la boue de forage pendant le couplage et le dételage d'un appareil de forage?
11. Quel sera l'effet des courants en cas de déversement de pétrole?
12. Si le forage entraîne l'extraction d'eau avec des produits chimiques, comment l'eau est-elle traitée avant qu'elle ne soit rejetée dans l'océan?
13. Comment peut-on recueillir plus de renseignements pour combler les lacunes statistiques?
14. Qu'en est-il de la participation de la collectivité aux comités? Par exemple, des comités comme One Ocean ou le Placentia Bay Traffic Committee.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation Rigolet, le 20 mai 2008

Quatre personnes de Rigolet ont assisté à la réunion, et elles avaient assisté à la réunion initiale du 5 décembre 2007.

Pendant et après la présentation du projet de rapport, les participants ont soulevé certaines préoccupations et questions, notamment :

1. On s'inquiétait des possibilités d'emploi, surtout si les pétroliers étaient utilisés au lieu des pipelines; le gouvernement du Nunatsiavut n'a aucune possibilité d'intervenir si le pétrole est embarqué dans des pétroliers à l'extérieur de la limite de 12 milles.

2. Le groupe présent estime que le Nunatsiavut devrait avoir son mot à dire, car peu importe où le pétrole est foré, s'il y a un déversement de pétrole, les oiseaux et les poissons seront touchés, peu importe où ils se trouvent, et nous pêchons à des fins commerciales et alimentaires.

3. Les collectivités aimeraient profiter des activités de forage au large des côtes, par exemple avec des emplois dans les collectivités. Nous pourrions peut-être être une base d'approvisionnement ici, à Rigolet. Il y a très peu de glace à notre port.

4. Il devrait y avoir une formation dès maintenant pour que des gens d'ici travaillent sur les plateformes pétrolières.

5. Le forage a-t-il une incidence sur la pêche commerciale?

6. Il doit y avoir des effets liés aux plateformes pétrolières Hibernia, il doit y avoir beaucoup de renseignements maintenant disponibles sur les effets des plateformes de forage près de Terre-Neuve-et-Labrador. On devrait nous donner des exemples de ce forage et examiner ces projets pour en connaître davantage.

7. Nous aimerions connaître les effets maximums du forage sur les poissons.

8. Le forage commencera-t-il en septembre si l'appel d'offres se termine en août? Charlotte explique que le forage pourrait commencer d'ici trois ans.

9. Qu'arrivera-t-il s'il y a un déversement dans les zones où il y a des espèces en péril?

10. Le forage se poursuivra-t-il sans se soucier des animaux ou des oiseaux en péril? Charlotte a déclaré que le C-NLOHE peut imposer des restrictions (sans dire qu'il le fera) dans les zones qui constituent un habitat pour les espèces en voie de disparition.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation Happy Valley-Goose Bay, le 4 mai 2008

Huit participants ont assisté à la réunion et trois d'entre eux ont assisté à la réunion initiale du 5 novembre 2007.

Au cours de la présentation du projet de rapport, les participants ont soulevé les questions suivantes :

1. Le loup de mer (3 espèces) a été présenté comme une espèce en péril et il est également inscrit comme une espèce faisant l'objet d'activités commerciales. Le représentant du ministère des Pêches et de l'Aquaculture a expliqué que les pêcheurs ne sont pas autorisés à garder des loups de mer et qu'ils doivent les remettre à l'eau et en faire rapport au MPO.
2. Il faut plus de précisions sur le crabe araignée, car le crabe lyre de l'Arctique et le crabe porc-épic sont une autre espèce qui doit être incluse.
3. Les zones de découvertes se trouvent sur les lieux de pêche du crabe. On s'est demandé si les activités sismiques et d'autres activités nuiraient aux activités de pêche du crabe et de la crevette et si les activités sismiques pourraient être planifiées de manière à ne pas nuire à la pêche. Cela ressemblait aux discussions qui ont eu lieu lors des consultations de novembre 2007.
4. Le représentant des pêcheurs a fait remarquer que le courant du Labrador pourrait être plus rapide que la vitesse maximale moyenne présentée dans le rapport.

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Notes des réunions de consultation Mary's Harbour, le 12 mai 2008

Six personnes ont assisté à la réunion décrite ci-dessus; cinq d'entre elles avaient assisté aux consultations initiales du 13 novembre 2007.

Pendant la présentation du projet de rapport, les participants ont fait les commentaires suivants :

1. Espèces de poissons : Le hareng, la lompe et le crabe porc-épic sont présents dans la zone; le hareng et la lompe ont été récoltés commercialement par le passé.
2. Problèmes potentiels : On se demande s'il existe un fonds d'indemnisation pour les dommages en cas d'accident, comme un déversement de pétrole. Selon les participants, cela devrait être considéré comme un problème potentiel.
3. On a demandé s'il y avait une vérification des puits qui ont été fermés dans la région dans les années 1970 et 1980.
4. On s'est demandé si les températures plus froides de l'eau auraient un effet négatif sur le pétrole qui flotte à la surface.
5. Il y a eu une discussion sur les soumissions pour les parcelles de zone indiquées sur la carte et principalement dans le contexte d'une plus grande consultation sur le projet.
6. On s'est demandé quel mécanisme était en place pour que d'autres intervenants, comme l'industrie de la pêche, aient leur mot à dire avant et pendant l'élaboration d'un projet.
7. Ils soulignent l'importance des entreprises de pêche qui utilisent actuellement la région et l'importance de la pêche pour les collectivités de la région. Ils ont demandé si la prospection sismique avait un effet sur les larves de crabe et ont noté l'incidence dans le passé où les pêcheurs ont déclaré que le turbot s'était raréfié lors des levés sismiques.

C-NLOHE – Notes de la réunion sur les consultations en matière d'évaluation environnementale stratégique Port Hope Simpson, le 12 mai 2008

Quatre personnes ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct; deux d'entre elles avaient assisté aux consultations initiales du 14 novembre 2007.

Pendant la présentation du projet de rapport, les participants ont fait les commentaires suivants :

1. Zones sensibles. La Southeast Aurora Development Corporation (SADC) travaille à faire reconnaître St. Lewis Inlet comme zone spéciale.
2. La fréquence des ondes sismiques était une question en ce qui concerne leurs effets sur les poissons.
3. Le délai afin d'arriver à une constatation a été remis en question.
4. La dérive d'hydrocarbures est un sujet de préoccupation.

C-NLOHE – Notes de la réunion sur les consultations

en matière d'évaluation environnementale stratégique

Cartwright, le 13 mai 2007

Cinq personnes ont assisté à la réunion, comme il est indiqué sur la feuille de présence dans un dossier distinct; trois d'entre elles avaient assisté aux consultations initiales du 15 novembre 2007.

Pendant la présentation du projet de rapport, les participants ont fait les commentaires suivants :

1. On a beaucoup discuté des activités sismiques et de leurs effets sur l'environnement et les populations de poissons et de mollusques. Un participant a indiqué que même si la surveillance peut être effectuée pendant la période d'exploitation, p. ex., trois mois, il n'y a pas de suivi au cours des neuf autres mois.
2. Un autre intervenant a fait remarquer que les méduses n'étaient pas incluses dans le rapport [sommaire].

C-NLOHE – Évaluation environnementale stratégique

Participation aux réunions de
consultation sur le plateau
continental du Labrador

Table des matières

Résumé des réunions de consultation 4 au 20 mai 2008

Notes des réunions de consultation Nain, 8 mai 2008

Notes des réunions de consultation Natuashish, 6 mai 2008

Notes des réunions de consultation Hopedale, 5 mai 2008

Notes des réunions de consultation Postville, le 7 mai 2008

Notes des réunions de consultation Makkovik, le 6 mai 2008

Notes des réunions de consultation Rigolet, le 20 mai 2008

Notes des réunions de consultation Happy Valley-Goose Bay, 4 mai 2008

Notes des réunions de consultation Mary's Harbour, 12 mai 2008

Notes des réunions de consultation Port Hope Simpson, 12 mai 2008

Notes des réunions de consultation Cartwright, le 13 mai 2007

Participation aux réunions de consultation,

Nain, 8 mai 2008

Présents :

Nom	Adresse	Téléphone Courriel	Affiliation
Sarah Erickson	C.P. 470, Nain	922-2842 (s) Sarah.erickson@nunatsiavut.com	Angajukkak (maire)
John Lampe	gouvernement du Nunatsiavut, Nain	922-2942 John-lampe@nunatsiavut.com	Personnel du gouvernement du Nunatsiavut
Ron Webb	Sikumiut, Nain	Ron.webb@sikumiut.ca	Bureau de Sikumiut Nain
David Dicker	C.P. 183 Nain, A0P 1L0	922-2186	Labrador Inuit Dev. Corp.
Wilson Jararuse	C.P. 158, Nain, A0P 1L0	922-2942 wjararuse@nunatsiavut.com	Interprète

Participation à la réunion de

consultation, Natuashish, 6 mai 2008

Aucune participation

Participation à la réunion de

consultation, Hopedale, 5 mai 2008

Présents :

Nom	**Adresse**	**Courriel** **Téléphone**	**Affiliation**
L'hon. Patty Pottle	Hopedale	933-3696 ppottle@nf.aibn.com	Ministre des Affaires autochtones Gouvernement de T.-N.-L.
Judy Dicker	Hopedale	933-3864 Judy.dicker@nunatsiavut.com	Angajukkak (maire)
David Milli	Hopedale	933-3884	
Katie Pijogge	Hopedale	933-3870	Interprète
Tom Onalik	Hopedale		
Kitora Abel	Hopedale	933-3698	
Philip Abel	Hopedale	933-3698	
Elizabeth Tuglavina	Hopedale	933-3887 Elizabeth.tuglavina@lghealth.ca	

Jenny Dicker	Hopedale	933-3852 Winnietheppooh117@hotmail.com	
Sukie Aggek	Hopedale	Seagget@hotmail.com	

Participation à la réunion de consultation, Postville, 7 mai 2008

Présents :

Nom	Adresse	Téléphone/courriel	Affiliation
Keith Decker	Postville	479-9830 keith.decker@nunatsiavut.com	Angajukkak (maire)
Wilfred Lane	P.0. 34 Postville, A0P 1N0	479-9897 wlane@nunatsiavut.com	Coordonnateur de la conservation
Shirley Goudie	Postville	479-9830 (s) 479-9865 (fériés) communitycouncil@nf.aibn.com	Directeur municipal
Jenelle Gear	C.P. 8 Postville, A0P 1N0	479-1022 Jen-tmlchick8@hotmail.com	
Betty Vincent	Postville	479-1019 emimo_angel17@hotmail.com	

Participation à la réunion de consultation, Makkovik, 6 mai 2008

Présents :

Nom	Adresse	Courriel Téléphone	Affiliation
Herb Jacque	Makkovik	923-2455 Herbert.jacque@nunatsiavut.com	Angajukkak (maire)
Curtis Andersen	Makkovik	923-2310	Opérateur de machinerie lourde
Ted Andersen	Makkovik		Entrepreneur à la retraite et ancien membre de diverses organisations communautaires et régionales.
Christine Nochasak	Makkovik	923-2358 myriansummor@yahoo.ca	Conseiller municipal
Rick F. Plowman	Makkovik	923-2145 rplowman@lsb.ca	Conseiller municipal et directeur d'école
Katie Haye	C.P. 37 Makkovik	923-2227 Kakivak34@hotmail.com	Interprète

Participation à la réunion de consultation, Rigolet, 20 mai 2008

Présents :

Nom	Adresse	Courriel Téléphone	Affiliation
Paula MacLean Sheppard		947-3383 pmsheppard@nunatsiavut.com	Liaison communautaire Gouvernement du Nunatsiavut
David Wolfrey		947-3542 dwolfrey@nunatsiavut.com	Agent de conservation du gouvernement du Nunatsiavut
Daniel Michelin		947-3382	AngajukKak Rigolet
Sarah Blake		townofrigolet@yahoo.com	Directrice municipale de Rigolet

Participation à la réunion de consultation, Happy Valley-Goose Bay, 4 mai 2008

Présents :

Participation à la réunion de consultation, Mary's Harbour, 12 mai 2008

Présents :

Nom	Adresse	Courriel Téléphone	Affiliation
Alton Rumboldt	C.P. 21 Mary's Hr	921-6301 alton@nf.sympatico.ca	Pêcheur de crabe; FFAWU Membre du Conseil côtier
Aubrey Russell	C.P. 114 Mary's Harbour	921-6253	Pêcheur
Ford Rumbolt	C.P. 36 Mary's Harbour	921-6218 rumbolt-ford @nf.sympatico.ca	Superviseur d'usine; maire de Mary's Harbour
Larry Rumbolt	C.P. 34 Mary's Harbour	921-6456 Larry_rumbolt@yahoo.ca	Maire adjoint, Mary's Harbour
Claude Rumbolt	C.P. 29 Mary's Harbour	921-6273 rcrumbolt@nf.sympatico.ca	Claude Fishery Consulting
Gary Bolger	C.P. 22, St Lewis	939-2359 dbolger22@yahoo.ca	REDB SADC

Participation à la réunion de consultation, Port Hope Simpson, 12 mai 2008 Présents :

Nom	Adresse	Courriel Téléphone	Affiliation
Rex Turnbull	C.P. 189 Port Hope Simpson	960-1010 lscap@nf.aibn.com	LSCAP Inc.
Lloyd Hicks	C.P. 98 Port Hope Simpson	960-0334	Pêcheur
Roxanne Notley	C.P. 65 Port Hope Simpson, A0K 4E0	960-0470 roxanne.notley@nf.aibn.com	Directeur général, SADC
Michelle Clarke	Port Hope Simpson, A0K 4E0	Porthopesimpson@nf.aibn.com	Bureau municipal

Participation à la réunion de consultation, Cartwright, 12 mai 2008

Présents :

Nom	Adresse	Courriel Téléphone	Affiliation
Anthony Elson	C.P. 119, Cartwright	938-7302	Résident de la région
Dean Martin	C.P. 152, Cartwright	938-7057 dean.martin@nf.sympatico.ca	
Le rév. Graham Hill	C.P. 89, Cartwright	938-7224 reverend_grahamhill@hotmail.com	Ministre anglican
Patrick Davis	C.P. 167, Cartwright	938-7338 labrador@nf.sympatico.ca	
Dave Gatehouse	C.P. 7, Cartwright	938-7268 dgatehouse@cdli.ca	SADC

ANNEXE F

Principe et processus de collecte des connaissances traditionnelles

Connaissances traditionnelles

L'intégration efficace des connaissances traditionnelles (CT) exige une compréhension ferme des CT, de la façon de les recueillir et de les appliquer et de s'assurer que ceux qui les détiennent participent de manière à ce qu'ils sachent à quoi servent leurs CT. Bien qu'il existe de nombreuses façons d'intégrer les CT dans le processus d'évaluation environnementale, il n'y a pas de modèle pour traiter de la question. Cela est dû en grande partie à la nature dynamique et intangible des CT et à la façon dont ils sont perçus et appliqués différemment par divers groupes autochtones et même au sein d'une seule communauté autochtone. Néanmoins, il existe des moyens appropriés d'incorporer les CT pour l'EES du Labrador et ces principes directeurs seront appliqués pendant les travaux. De plus, les Sikumiut et Minaskuat ont une relation de longue date avec les deux groupes autochtones du Labrador et ils travaillent régulièrement à l'application des connaissances traditionnelles et techniques à titre de résultat complémentaire à plusieurs projets. Bien que l'aperçu de l'intégration des CT dans une évaluation environnementale décrite ci-dessous constitue un modèle suivant les lignes directrices de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale (http://www.ceaa-acee.gc.ca/012/atk_e.htm), l'équipe de l'EES du Labrador a une expérience directe pertinente de leur mise en œuvre efficace.

Le texte qui suit décrit l'approche et les méthodes de collecte des CT, démontre comment elles seront intégrées dans le document sur l'EES du Labrador et décrit une expérience pertinente directe de projets semblables. Afin de recueillir et d'appliquer correctement les CT, il est nécessaire de comprendre ce qui est recueilli et appliqué de façon appropriée. Les CT sont détenus par les Autochtones qui vivent dans la région visée par un projet et qui entretiennent une relation de longue date avec les terres, les eaux et les ressources susceptibles d'être touchées. L'intégration des CT au processus d'évaluation environnementale peut :

- fournir des renseignements biophysiques pertinents, notamment des renseignements historiques, qui pourraient autrement n'avoir pas été disponibles;
- aider à déterminer les effets environnementaux potentiels;
- améliorer la conception du projet;
- renforcer les mesures d'atténuation;
- contribuer à l'établissement de relations à long terme améliorées entre les promoteurs, les groupes autochtones et les autorités responsables;
- mener à de meilleures décisions;
- contribuer au renforcement des capacités en matière d'EE et de CT au sein des collectivités autochtones et faire connaître et apprécier les CT dans les collectivités non autochtones.

Les CT peuvent être intégrés à une EE en tout temps. Par exemple, dans une EE, les CT peuvent aider à ce qui suit :

- le cadrage du projet et l'évaluation;
- la collecte de renseignements de base;
- la prise en compte des effets environnementaux d'un projet;
- l'évaluation des effets environnementaux et la détermination de leur importance;
- l'évaluation des effets environnementaux cumulatifs du projet;
- l'évaluation des effets de l'environnement sur le projet;
- la détermination ou la modification des mesures d'atténuation;
- la conception et la mise en œuvre de tout programme de suivi.

L'application des CT au cours d'une évaluation environnementale variera d'un projet à l'autre, mais des principes directeurs seront appliqués à ce projet. D'abord et avant tout,

l'équipe de projet travaillera avec les communautés autochtones de la région. Les CT détenus par chaque groupe autochtone sont uniques, de sorte que la prise en compte des CT dans une EE particulière devra être élaborée avec les détenteurs des CT.

Pour ce faire, l'équipe de projet s'assurera de ce qui suit :

- les organes directeurs compétents sont contactés au début du processus et mis au courant du projet. Cela comprendra la communication avec les représentants du gouvernement du Nunatsiavut (pour les collectivités inuites) et du conseil de bande de Natuashish pour les Innus résidant à Natuashish. Il faudra peut-être aussi communiquer avec la Nation innue. Après avoir été contactés, ces groupes seront informés du projet et on les invitera à coopérer dans le cadre de l'EES; on sollicitera également leurs commentaires pour veiller à ce qu'une approche acceptable soit utilisée pour recueillir et utiliser les CT aux fins du projet;
- lorsque des groupes ont déjà élaboré des protocoles de consultation et de recherche, l'équipe tentera de suivre les protocoles qui ont été établis;
- par la suite, les collectivités seront contactées et elles auront l'occasion de déterminer si elles souhaitent fournir des CT pour l'EES;
- les membres de la collectivité recevront des renseignements clairs et exacts sur le projet, l'EE, le processus d'EE, les types de CT qui peuvent être recherchés et la façon dont les CT fournis peuvent être intégrés au processus d'EE;
- l'évaluation sera préparée en tenant compte de retards imprévus pendant que les collectivités déterminent leur niveau et la nature de leur participation;
- des services de traduction seront fournis au besoin.

L'équipe d'étude veillera à ce que les principes du consentement éclairé soient appliqués. Pour ce faire, l'équipe demandera au préalable le consentement éclairé écrit des membres de la collectivité qui choisissent de participer au processus d'évaluation environnementale. Elle travaillera en étroite collaboration avec la collectivité pour :

- préciser clairement comment les renseignements seront recueillis et comment ils seront utilisés;
- établir clairement à qui appartiennent les connaissances;
- fournir aux membres de la collectivité des renseignements clairs et exacts sur toute législation pertinente en matière d'accès à l'information;
- désigner le promoteur du projet et toute autre personne-ressource clé;
- déterminer les avantages et les problèmes possibles associés à la recherche.

Accéder aux connaissances traditionnelles avec le soutien de la collectivité

Pendant la collecte et l'utilisation des CT, l'équipe devra s'assurer que l'ensemble de la collectivité, ainsi que les fournisseurs de CT, sont pleinement conscients de ce qui suit :

- comment et par qui les renseignements seront recueillis;
- si des membres précis de la collectivité seront payés pour la prestation de services liés aux CT et comment;
- qui est propriétaire des CT (les questions de droits de propriété intellectuelle peuvent devoir être abordées);
- la façon dont la collectivité sera reconnue pour toute CT fournie dans le cadre du processus;
- comment la collectivité recevra-t-elle des rapports qui intègrent ses connaissances traditionnelles afin qu'elle puisse les examiner;
- comment la confidentialité des savoirs traditionnels spécifiques peut être respectée.
- Remarque : De nombreux groupes autochtones ont élaboré des protocoles de consultation et de recherche. Lorsqu'il y en a, les praticiens de l'EE sont encouragés à suivre les protocoles qui ont été établis, le cas échéant.

Recueillir les connaissances traditionnelles en collaboration avec la collectivité

Il existe plusieurs méthodes et techniques pour documenter les CT, notamment les entrevues, la cartographie, les discussions de groupe et les efforts de consultation. L'équipe utilisera ces méthodes, mais veillera à respecter ce qui suit :

- travailler en étroite collaboration avec la collectivité lors de l'élaboration de méthodes de collecte des CT qui respectent l'identité culturelle de la collectivité;
- élaborer des cadres de recherche sur les CT en collaboration avec les détenteurs des CT;
- obtenir l'approbation de la collectivité pour les plans de recherche;
- tenter de recueillir des CT auprès de différents segments de la population selon l'âge, le sexe et le mode de vie;
- la collectivité devrait avoir la possibilité d'examiner et de vérifier toute CT recueillie;
- la collectivité devrait avoir l'occasion d'examiner la façon dont les CT ont été utilisées dans l'EE, notamment pour la détermination des effets environnementaux et toute proposition d'atténuation, de suivi et de surveillance;
- toute CT collectée doit également rester dans la collectivité afin qu'elle puisse également bénéficier de la recherche sur les CT.

Réunir le savoir traditionnel autochtone et le savoir occidental

La façon dont les CT sont intégrées à une EE dépend presque entièrement du type de connaissances recueillies. Par exemple, les renseignements environnementaux (comme les savoirs traditionnels traitant des habitudes de migration de la faune) peuvent facilement être intégrés à d'autres connaissances environnementales. Les connaissances sur les valeurs et les normes, ou fondées sur celles-ci, ne sont pas aussi facilement intégrées aux ensembles de données scientifiques. Par conséquent, l'équipe doit recueillir et organiser toute CT fournie et porter à l'attention des décideurs le fait que les CT ont été prises en compte et la façon dont elles l'ont été. Dans de nombreuses situations, les systèmes de connaissances occidentales et traditionnelles seront complémentaires dans les renseignements qu'ils peuvent fournir à l'équipe d'EE, et ils pourront donc être conciliés dans l'EE. Lorsqu'il est impossible de les concilier, l'équipe juxtaposera ce qui est suggéré par chaque système de connaissances dans son rapport d'EE, démontrera comment elle a tenu compte de chaque renseignement dans son EE et comment chaque type de connaissances a été pris en compte dans l'EE.

L'intégration des CT et de la science peut également être grandement facilitée par l'embauche de membres de la collectivité pour travailler directement à la collecte, à l'examen et à l'intégration des CT. Dans certains cas, il peut y avoir des personnes qui sont membres des collectivités autochtones et qui ont aussi une formation scientifique. En s'appuyant sur l'expérience de ces personnes, il devient plus facile de recueillir et de traiter les CT et de les intégrer à la science.

ANNEXE G

Procès-verbaux sur les connaissances traditionnelles

13 novembre 2007

Entrevue avec un participant inuit

Charlotte a fourni des renseignements sur le C-NLOHE, cette EES, la participation des Sikumiut et ce dont nous étions venus lui parler. Elle a dit à M. Dyson que, lors d'une consultation publique à Goose Bay, son nom avait été proposé comme personne à contacter.

Voici ce qu'il a dit :

Les collectivités ne reçoivent jamais d'aide de l'industrie minière, ou de l'industrie pétrolière, surtout sur la côte sud. Nous nous contentons de compter sur la pêche, et tout forage pourrait anéantir la pêche au crabe. Les crevettiers détruisent et épuisent les stocks de crabes. Je ne suis pas en faveur de tout ce qui touche l'exploration pétrolière et gazière. Les pêcheurs ne seront pas d'accord.

Le crabe est un animal stationnaire, il est au fond, et tout forage sur son habitat pourrait le faire disparaître. Même s'il n'y a pas de déversement, les trous de forage auront une incidence sur le fond océanique. Il y a une pression et il y aura du gaz ou du pétrole qui s'échapperont, que les trous soient obturés ou non.

Je m'inquiète beaucoup des forages sur nos terrains de pêche au crabe. Il y a aussi le turbot, qui est un poisson d'eau profonde et qui reste au fond de l'océan. Je pense que le forage tuera aussi ce poisson.

La zone où il y a peut-être du forage, dans la zone que vous me montrez, se trouve dans les limites de l'endroit où je pêche le crabe. Je pêche au large de Cartwright et de Black Tickle, mais le fond des coordonnées 54º 40' se trouve dans la zone nord où je pêche. Il y a de bonnes zones de pêche au crabe. Je le répète, le crabe vit au fond de l'océan.

13 novembre 2007

Entrevue avec un participant inuit

Charlotte a donné aux participants des renseignements sur le C-NLOHE, cette EES, la participation des Sikumiut et ce dont nous étions venus lui parler. Elle a dit à M. Morris que, lors d'une consultation publique à Goose Bay, son nom avait été proposé comme personne à contacter.

Voici ce qu'il a dit :

La zone dont vous parlez est à la limite de ses lieux de pêche, les coordonnées 54º 40' sont à la frontière, il y pêche à différents endroits, mais surtout près de là. Il pêche dans ce qu'on appelle le chenal Cartwright. Il pêche le crabe, ils sont dans une petite zone de ce qu'on appelle la parcelle 2.

Si on fait du forage dans cette zone à proximité de la pêche au crabe, il y aura des problèmes. Le crabe dans cette région commence à peine à se rétablir. S'il y a un déversement, il y aura de graves conséquences.

Il a fallu cinq ans pour que le crabe commence à se rétablir. Qu'arriverait-il s'il y avait un déversement de pétrole?

Il recommande qu'à la prochaine réunion, il y ait des experts qui répondent à ce genre de questions.

Même un petit déversement de pétrole ou de gaz pourrait se déplacer dans la zone de pêche en raison

des vents et des marées.

De plus, la glace sera très dangereuse.

Je ne connais pas les effets du forage sur l’environnement. De plus, nous ne sommes pas informés des essais sismiques en cours. Nous voyons parfois les navires, mais nous ne savons pas ce qu’ils font.

J’aimerais être informé à la prochaine réunion.

Makkovik, le 15 novembre 2007
Participant inuit

Je vais jusqu'à Saglak, dans les îles Hebron Okak.

Puis vers le sud jusqu'à Tasialuk pour un voyage dispersé. J'utilise l'île Jigger, au cap Harrison. De même qu'Adlavik, jusqu'à une cabane des îles Lillian et à Island Harbour Bay.

Chasse : Caribou, lièvre d'Arctique, phoque, oie et canard noir.
Pêche : À Adlavik et Stag Bay pour l'omble chevalier et la morue. J'utilise aussi Turnaviks et Ironbounds (des îles plus éloignées). J'utilise Ironbounds, Bears, Ragged Islands, Turnaviks.

Nous cueillons des petits fruits sur l'île de Manak et les îles Adlavik.

En ce qui concerne les marées et les vents, lorsqu'ils faisaient du travail là-bas avant de jeter des cartes dans l'eau, ils arrivaient ici pour que les marées et le vent amènent tout le pétrole qui se déverserait ici. Ce qui me préoccupe, c'est qu'il s'agira d'une ressource adjacente et, encore une fois, il n'y aura pas d'avantages pour le Nunatsiavut.
Une autre chose qui me préoccupe, c'est la question de savoir ce qu'il adviendrait en cas d'éruption sous-marine.

Participant inuit

Je suis pêcheur de crabe. Je vais au sud, aux coordonnées 54º 40', et il n'y a pas de limite au nord. Certaines personnes partent de Smokey et d'autres vont de Makkovik à Hopedale.

Il y a de la crevette au large de Hopedale; il n'y a pas d'usine, alors nous devons ramener la crevette à l'île.

Un déversement de pétrole serait ma plus grande préoccupation. Lorsque vous reviendrez, vous devriez faire venir un expert pour répondre à nos questions, qui pourrait parler des éruptions et des déversements de pétrole. L'endroit qui est proposé pour un éventuel forage me semble se trouver juste au-dessus des terrains de crabes. Il n'y a qu'une petite zone de crabes aux alentours des coordonnées 54 º 40'; je ne la vois pas bien sur ces cartes. Vous avez besoin de cartes du MPO; ils ont les bonnes cartes, même aux endroits où nous pêchons.

Participant inuit

Les gens du Nord vont chasser et pêcher à Hébron et à Okak. Sur la frontière sud, je dirais que nous allons à Smokey et à Shippuk.

Nous chassons le caribou, la perdrix, l'oie et le canard. Aussi, des phoques (annelés), des petits oiseaux comme les pigeons, des plongeurs et des gros oiseaux. Nous allons chercher des œufs sur les îles.

Les îles les plus éloignées que j'utilise sont Dunn's Island, Turnaviks et IronBounds. Nous ne cueillons pas tellement de petits fruits sur les îles. Nous utilisons l'île Numuak pour cueillir la chicouté.

Nous chassons également sur le rivage jusqu'au cap (Makkovik) et vers le sud. Certaines personnes vont jusqu'à Aillik et au cap Makkovik. Il y a parfois des ours polaires au large du cap Makkovik. Il y a parfois des caribous à l'intérieur des terres dans la région de Burnt Lake. Nous chassons aussi quelques guillemots.

Nain – 20 au 21 novembre 2007

Participants inuits (20 novembre 2007)

Nous utilisons toutes les îles; nous allons à House Harbor, à Taber Island et à Skull Island en inuktitut KakkitakKutok, à Sandy Island-Siugalialuk, à Humbies-Kikittasuak et à Nukasusutok.

Nous chassons le caribou, le phoque, le lièvre arctique et le lapin.

Nous allons au nord jusqu'à Hébron et Saglak Bay, au sud jusqu'à Tungajualok.
Nous utilisons toutes les îles pour la chasse et la pêche. Il y a toutes sortes d'animaux; la glace se rend habituellement jusqu'aux îles. Au printemps, nous allons à l'étang du Canard noir. Nous choisissons des chicoutés sur l'île Martin. À Okak Harbor, nous avons de la rhubarbe. Nous allons également à Napatusuak.

Participants inuits (20 novembre 2007).

Notre territoire s'étend vers le nord jusqu'à Saglak et Hébron et vers le sud jusqu'à la baie de Voisey. Nous utilisons toutes les îles jusqu'à Saglak pour : les œufs, les canards, les baies, le caribou et les phoques.

La glace n'est plus comme elle était. Elle se forme seulement à l'intérieur, maintenant près des îles. Il y a de la banquise. Il y a beaucoup de cabanes.

Nous pêchons l'omble chevalier, la morue de roche, le chabot, les moules, les plis, les palourdes que nous appelons les « suituk », et les oursins. Nous appelons la truite fardée « Tassiuk ».

Nos terres sont bonnes pour l'avenir, nous ne voulons pas qu'il y ait de l'exploitation minière là-bas ni de forage, car nous allons perdre notre faune. Nous ne voulons rien de tout cela, et nous voulons que notre mode de vie et que la terre restent tels qu'ils sont. À l'intérieur des terres, nous chassons les ours noirs, les renards, les loutres, les renards d'Amérique, les coquilles d'oiseaux, les oies, les plongeurs, les canards noirs, les martres, les perdrix et les perdrix d'épinette.

Participant inuit (21 novembre 2007)

Notre territoire s'étend jusqu'à Hébron et Saglak, au nord, et jusqu'à Big Bay au sud.

Animaux :

Renard
Ours blanc
Caribou
Ours noir
Vison
Loutre
Martre
Perdrix
Hibou blanc
Aigles
Souris
Rat musqué
Porc-épic
Morse
Musaraignes (pour nourrir les animaux)

Poissons :

Oursin
Touladi

Omble chevalier
Saumon
Turbot
Chabots
Morue de roche
Pétoncles
Palourdes
Crevette
Crabe
Plies
Varech (pour les poissons et les animaux)
Baleines
Poissons qui sautent
Baleine blanche
Harpes
Phoques à capuchon
Phoques barbus
Phoques « Jar »
Phoques annelés

Les vieux disaient qu'il y avait un lieu de reproduction pour les morses au large de Mugfords et de Cut Throat. Vous pouvez obtenir tous ces renseignements dans « Our Footprints are everywhere », notamment l'aire de reproduction du morse, etc. J'ai oublié de mentionner les autres animaux présents :
Moineaux
Rouges-gorges
Oiseaux
chanteurs
Pigeons
Gros oiseaux
Guillemots
Oies
Canard noir

Les arlequins plongeurs, qui sont en voie de disparition, migrent vers le sud à l'extérieur de l'île Marshall. Dans la zone de Dog Island. Auparavant, il y avait beaucoup d'arlequins, qui passaient directement au-dessus de la zone extracôtière pendant leur migration vers le sud. Lorsqu'ils arrivent au nord, ils vont sur les terres intérieures et les îles. On peut encore en voir beaucoup parfois, surtout lorsqu'ils vont vers le sud.

Participant inuit (21 novembre 2007)

Au nord, je vais jusqu'à Mugfords et au sud, jusqu'à l'île Tungauluk-Spraklins. Il y a des pétoncles autour de Shoal Tickle.

Nous allons à la chasse au canard dans la région de Spraklin et de House Harbor. Nous chassons des oies, des phoques, des lièvres arctiques, des caribous et des perdrix. Autour de Mugfords, on trouve des caribous, des lièvres arctiques et des canards. On se rend à Tikkatsuk pour les canards noirs.

Il y a de l'omble chevalier, du saumon, des moules et des palourdes. Nous allons cueillir des baies, notamment de la chicouté à Dog Island.

Postville (14 novembre 2007)

Participant inuit

La plupart des gens de Postville utilisent la terre au sud jusqu'au cap Harrison et au nord jusqu'à Kanitok Bay, certains vont plus au nord avec leur motoneige.

Il y a beaucoup d'icebergs en été au large d'ici, il y a toujours de la glace en hiver, il y a beaucoup de banquises.

Patrix est l'île que nous utilisons le plus loin pour la chasse à l'oie. Nous utilisons les îles pour les canards eiders et les oies. Sur la côte, on trouve des renards, des loups, des caribous et des martres, des visons et des loutres.

Il y a des ours polaires, des lièvres arctiques, des phoques, des truites, des morues et des plongeurs sur les îles extérieures. Ce qu'il faut, c'est une carte marine, ce serait mieux. Le crabe se tient au fond. Nous avons besoin d'observateurs pour les appareils de forage.

Participant inuit

Nous allons aux Turnaviks à l'est et à l'ouest. Nous utilisons l'île d'Antone pour la chasse aux oiseaux. Nous utilisons les baies comme Island Harbor Bay, Salt Water Pond, Mark's Bight et Kaipakok Bay jusqu'à Long Island. Les oiseaux comprennent : les oies, les canards, les canards noirs et les eiders (parfois). Nous utilisons le cap à l'extérieur de Kaipokok Bay jusqu'à la remonte.

Le piégeage se fait dans la baie, la rivière English et l'étang de la rivière English. Chasse : la martre, la loutre, le lynx, le vison, le lièvre arctique et le renard.

Pêche : morue, morue de roche dans la baie, l'omble chevalier et le saumon autour de la baie. Nous remontons les rapides, juste derrière Postville où se trouve Libby Pond, que nous utilisons pour le rodage.

Nous avons aussi des poissons sauteurs et nous allons pêcher sur les îles, où nous cueillons des œufs de canard et de goéland. Les oiseaux comprennent les pigeons et les oiseaux en coquilles autour de la baie.

Nous allons au nord de Postville à Tikkeratsuk et au sud au cap Makkovik pour la chasse et la pêche.

Il y a de la glace à Kaipakok Bay vers le Nouvel An (le 1er décembre dans la partie supérieure de la baie). Nous pouvons partir en motoneige à la mi-janvier sur la baie. La glace extérieure est plus tard, et nous n'allons nulle part à l'extérieur jusqu'en février.

Il y a des icebergs tout le long de la côte nord du Labrador. Pendant l'été, il y a des icebergs tout l'été, même à l'extérieur des Turnaviks. Nous allons au cap Aillik et au nord en direction de l'île d'Antone.

Nous chassons les phoques, les bêtes de la mer, les phoques « Jar », les harpes et, au printemps, nous chassons les phoques « Jar » sur la glace.

Participant inuit

Les limites nord ici sont Tikkeratsuk et sud, c'est au large de Gull ou du Cap. Nous allons pêcher au large de Makkovik Sisters, Bar Harbor et Aillik. Nous pêchons la morue.

Nous chassons les oiseaux. Nous utilisons les côtes est et ouest des Turnaviks pour la chasse et la

pêche sur les îles. Il s'agit de Black Island, Puncheon Island et Pigeon Islands.

Nous utilisons Aillik et toutes les îles pour la pêche aux œufs, et nous allons jusqu'à l'île d'Antone, au nord. À Island Harbor Bay, nous chassons tout, les perdrix de l'île Lillie et les oiseaux, jusqu'à Tikkeratsuk.

Nous pratiquons la chasse au phoque au printemps. L'état de la glace là-bas est difficile à dire, ce n'est pas bon d'y aller. Il y a des icebergs au large des Turnaviks. Dans la baie, nous chassons. L'île Patrix est la plus éloignée.

Participant inuit

Nous pêchons la morue à Aillik. Nous allons chercher le canard à Tikkeratsuk et Horse Rocks au-delà des Turnaviks et jusqu'au cap Makkovik.

Je préférerais qu'ils forent du pétrole pour extraire l'uranium, car il pourrait y avoir des emplois là-bas.

À environ 60 milles au large de la côte, il y a de l'eau sans banquise. Je ne pense pas qu'une plateforme de forage aurait beaucoup de problèmes avec la glace là-bas, sur la rive, s'ils se rendent à baie de Voisey en hiver.

Je ne fais pas de piégeage.

Participant inuit

Ici, une partie de notre chasse traditionnelle autour des îles extérieures est la chasse à l'oie, à l'œuf et au lièvre d'arctique. Nous chassons le phoque dans la baie à l'automne.

Nous chassons le canard noir, l'eider, nous utilisons les îles pour cueillir les baies, les baies rouges et la chicouté.

Nous utilisons les îles à l'ouest des Turnaviks, Duck Island, Big Island, n'importe laquelle

des plus grandes îles. Nous pêchons la morue près de Horse Rocks et des bancs Aillik.

Comme la morue revient, nous avons pris de la morue cet été. Je serais inquiet s'il y avait des

déversements en cas de forages.

Rigolet

Participant inuit (10 décembre 2007)

Je vais au nord jusqu'à Smokey, la région où je chasse. Au sud, c'est plus mon territoire traditionnel, nous allons au sud jusqu'à Cape Porcupine.

Au nord, ils pêchaient autour des îles Smokey.

Nous chassons le canard pour trouver des plongeurs, des eiders, des oies et des canards noirs, tant au nord qu'au sud, mais je vais surtout au sud de Rigolet. J'ai une cabane à Cuff Harbor.

Dans la baie West, dans la région de Fish Cove, nous pêchons le saumon, l'omble chevalier et la truite. Nous cueillons surtout de la chicouté dans cette région.

Dans ce que nous appelons la baie George, dans la région de la baie West, se trouve une aire de reproduction pour les canards et les oies. À Snook's Cove, il y a beaucoup d'oies et d'oiseaux et c'est un bon endroit pour les phoques annelés, les phoques « Jar », les harpes, les phoques barbus et d'autres. Certains se trouvent sur les rochers près de Snook's Cove.

Nous chassons aussi le phoque sur le lac Melville au printemps.

Les sites des fous de Bassan sont un site écologique pour les oiseaux, c'est un sanctuaire faunique.

Nous utilisons les îles Est et Ouest, et les îles Emmett, qui sont à peu près aussi loin que nous allons. Tumbledown Dick était autrefois un lieu de pêche. L'île George compte une harde de caribous du troupeau menacé de caribous des monts Mealy. L'île George était autrefois un lieu de pêche, mais depuis que la morue est partie, peu de gens l'utilise.

Il y a un cimetière à Tub Harbor et un autre de Fish Cove à Nexus. Nous

piégeons aussi la martre et le renard dans le Strand.

Il y a des cabanes à Flat Water Brook. Les îles Indian étaient autrefois bonnes pour la pêche, mais elles sont maintenant une zone de chasse pour les canards et les oies.

Broomfield Head était autrefois un site militaire, près de la région de Sandy Cove, et on peut encore voir beaucoup d'obus et de pièces d'équipement qui s'y trouvaient.

Participant inuit (11 décembre 2007)

Nous allons jusqu'à Big Brook, d'où vient ma mère. Nous allons jusqu'à Flat Waters. Je suis allé jusqu'à Hopedale pour chasser le caribou, mais ce n'était qu'une année.

Les îles les plus éloignées que nous utilisons sont Smokey, Cut Throat. Nous chassons les lièvres arctiques, les phoques. Je n'utilise pas cette zone pour la pêche. Autrefois, c'était un des meilleurs endroits de pêche de l'est du Canada, mais elle a été exploitée.

Nous allons maintenant cueillir des baies au nord et chasser surtout des oies et des canards.

Nous utilisons beaucoup le lac Melville pour la pêche, comme la truite, l'éperlan et le saumon. Nous y chassons aussi surtout pour les phoques « Jar ». La baie de Valley, sur les terres de mon père, est l'endroit où nous chassons les oies et les canards, nous pêchons un peu sur la glace et nous pêchons au filet.

La baie de Valley est une bonne zone pour le piégeage, le lynx, le renard, la martre, la loutre et la chasse au phoque. Elle convient à la chasse à la perdrix blanche et à la perdrix d'épinette.

Du côté sud de la baie Groswater, nous choisissons de la chicouté et nous pêchons l'omble chevalier. Nous en pêchons également près de Kunnocks Cove, près de la région de Cranford Head.

Une autre région très utilisée par les gens de Rigolet au lac Melville est la rivière English, où l'on pratique la chasse, la pêche et le piégeage. Il s'y trouve toutes sortes d'animaux indigènes du Labrador.

La baie Back et Double Mer sont aussi des endroits très fréquentés par les gens de Rigolet, où se déroulent toutes les activités traditionnelles. Ce sont des régions très précieuses pour les gens de Rigolet. Nous utilisons davantage ces zones que les terres et les eaux extérieures.

Participant inuit

11 décembre 2007

La zone que j'utilise s'étend surtout jusqu'à Smokey, je vais parfois à Shippuk et à Big Brook autour de cette zone. Du côté sud, je vais jusqu'aux îles Indian. Du côté sud également, la baie Plants est bonne pour les oies. Broomfield Head est un bon terrain de la cueillette de chicouté. Goose Brook et Tom Luscombe Brook sont des haltes migratoires automnales pour les oies. C'est là que les oies s'arrêtent et se reposent lorsqu'elles sont en route vers le sud à l'automne et vers le nord au printemps. Double Mer est aussi un endroit où les oies s'arrêtent pour se reposer. À Smokey, nous chassons près de Cut Throat, Indian Harbor, Pigeon Islands, Holton et Big Island. Au large de Winter's Cove, Little Holton est une bonne zone pour les phoques annelés. McKenzie's Bight est une bonne zone pour les oies, il y a une cabane sur Fox Island. Il y a des cabanes sur Rattler's Bight, Winter's Cove et près de Smokey.

La baie de Valley, au lac Melville, est une bonne zone pour les oies et nous y pratiquons le piégeage. Nous chassons les oies, les canards noirs et les plongeurs.

Près de Smokey, la chasse est bonne jusqu'à Shippuk. C'est une bonne zone pour les eiders et une aire de nidification pour eux. Autour de l'île Mason, il y a aussi une aire de nidification pour les eiders, près de Jimmy Gil's Tickle. Il y a aussi une aire de nidification pour les arlequins plongeurs près du ruisseau Halfway, du côté nord.

Les animaux que nous chassons sont les porcs-épics, les renards, les lièvres arctiques, les martres, les ours polaires, les ours noirs, les rats musqués, les castors, les loutres, les lapins, les perdrix et les caribous. Les poissons que nous pêchons sont la truite, la morue, le capelan, le saumon (c'est le principal pour Rigolet), l'omble chevalier, le pétoncle, la mye, la moule, la morue de roche, l'éperlan, le phoque dans la baie au printemps et dans l'eau à d'autres moments. Nous chassons les phoques « Jar », annelés, les « uppers », les phoques barbus, les harpes et les bêtes de la mer. Certaines personnes chassent les sauteurs (dauphins).

Les gens de Rigolet utilisent la zone de Smokey et vont directement à Shippuk et à Big Brook. Je suis allé jusqu'à Nutak et à Okak pour y chasser le caribou. Ce n'est pas une pratique courante, mais à l'occasion, s'il n'y a pas de caribous à proximité, je me rends dans le Nord pour les chasser. Du côté sud, nous nous rendons surtout jusqu'à la baie West. Il y a aussi le lac Melville qui est important pour nous. Je dirais que les Inuits de Rigolet utilisent le lac Melville principalement de la pointe Charlie, du côté nord, jusqu'à la pointe Frenchmen's, du côté sud.

Nous utiliserions surtout l'île la plus éloignée du côté nord de la baie si jamais la morue revenait, les îles plus proches de la terre autour de Smokey sont surtout utilisées pour chasser les oies à l'automne et pour cueillir les baies en été.

Natuashish (5 décembre 2007)

Participant innu

Nous chassons jusqu'à Nutak et aux environs des îles Okak, notamment le caribou, la perdrix, le canard et le phoque. Nous chassons et piégeons à partir de la baie d'Okak, puis aux rivières vers le sud, comme Tassiuyak, puis le long de la baie de Webb.

Nous avons utilisé cette zone pour pêcher la morue.

Nous chassons et piégeons sur les terres des îles Okak, aussi loin qu'au sud de la baie Adlatok. Nous avons utilisé le lac Mistastin et le secteur Beacon pour chasser le caribou deux fois par année. Nous chassons et piégeons des animaux le long de la rivière Naskuapi, du lac Nipishish, du lac Snegamook, du lac Mistinippi et du lac Shapio. Il s'agit d'animaux comme le caribou, le renard, la loutre et la martre.

Nous chassons des îles de la baie de Voisey à Big Bay, notamment le phoque, le canard et les œufs de

goéland. Il y a beaucoup de nourriture dans cette région. Il y a beaucoup de touladi dans la rivière

Kaipokok. Il y a beaucoup de porc-épic à la rivière Ashuanipu.

Le lac Harp n'a jamais été un endroit où les Innus allaient chasser ou piéger – les collines sont trop hautes et escarpées. Au nord des monts Torngat, nous allons à la chasse au caribou. Beaucoup d'oies se trouvent entre le lac Harp et la rivière Adlatok.

Participants innus

Nous avons utilisé le lac Mistatin et le secteur Beacon pour chasser le caribou deux fois par année. Il y a beaucoup de bons aliments dans notre pays.

Encore beaucoup de chicoutés dans les marais, et on peut presque les trouver dans n'importe quel marais. Nous allons cueillir de la chicouté près de la baie Shango. Nous avons aussi cueilli des mûres pour la confiture sur Big Island.

Au mois d'août, nous allons pêcher dans les îles le long de la côte. Nous avons toujours laissé un peu d'œufs dans chaque nid pour que les œufs puissent éclore.

Il y a beaucoup de phoques à Davis Inlet, alors il y a sûrement beaucoup de nourriture au

fond pour que les phoques soient là. Au mois de juin, c'est l'ouverture de la glace, et tout

commence à se déplacer sur le rivage.

Il y a beaucoup de lièvres blancs sur les îles de Nain à Davis Inlet.

Il n'y a plus de morues en raison de la surpêche. La baisse est en partie due au nombre de bateaux de pêche.

Je pense que les installations de forage empêcheront la venue des poissons et qu'ils mourront. Mais nous ne savons pas ce qui se passerait. Ils [gouvernement?] nous ont dit qu'ils mettraient fin à cela.

Participant innu

Beaucoup d'Innus chassaient et piégeaient à l'intérieur des terres pour survivre dans le passé. Nous chassions jusqu'à Nain, surtout dans la région de la baie de Voisey. Nous ne sommes pas allés aussi loin que Hébron.

Toutes les rivières étaient utilisées pour le camping pendant que nous chassions les

animaux, comme le caribou et le poisson. Je ne suis jamais allé au lac Harp pour y

pratiquer le piégeage ou la chasse.

Glace : Il y a de la glace presque partout en hiver. Les Innus n'ont jamais vécu près de l'eau salée, ils ont toujours vécu dans des zones boisées. Nous chassons le caribou dans le secteur Beacon et au lac Mistastin, et parfois près de Fort Chimo. Les Innus chassaient également autour de la baie de Voisey et à l'intérieur des terres à partir de Natuashish.

Il y a des œufs sur des îles le long de la côte, de Nain à Flowers Bay.

Nous avons cueilli des baies comme de la chicouté et des mûres partout où nous

pouvions trouver un marais. J'espère que nous ne perdrons pas nos aliments

traditionnels si ce forage va de l'avant.

Participants innus

Nous chassons le caribou, la perdrix et les renards à l'intérieur des terres pour nous nourrir près de la région du mont Torngat. De Nain à Postville. Il n'y a pas beaucoup d'autres animaux. Castors : Nous avions l'habitude de piéger le castor, si nous voyions des signes.

Rien n'est jamais gaspillé. Nous mangeons ce que nous chassons. Nous pouvons cueillir de la chicouté

dans n'importe quel marais.

Les martres sont maintenant très rares. C'est peut-être dû à tous les feux de forêt. Les porcs-épics

commencent aussi à être rares. J'ai pêché du poulamon près de la baie Shango et aussi dans la baie de

Voisey.

Nous mangeons aussi des ours noirs à la campagne. La glace est gelée partout à l'intérieur des terres.